

PROSIDING

Hasil Kegiatan Lapangan

PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

Tahun Anggaran 2014



Buku 2 : Bidang Mineral

KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
BADAN GEOLOGI
PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI



2015

Nomor : 9

ISSN : 0261-0811

**PROSIDING
HASIL KEGIATAN LAPANGAN
PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI
TAHUN ANGGARAN 2014**

**BUKU 2
BIDANG MINERAL**



**KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
BADAN GEOLOGI
PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI**

Editor : Ir. Armin Tampubolon, M.Sc dan Ir. Kusdarto

Layout & Desain : Candra, ST, Rizki Novri Wibowo, S.Ds

DAFTAR ISI

1. Inventarisasi Mineral Logam di Kabupaten Boven Digoel, Provinsi Papua	1
2. Inventarisasi Mineral Logam di Kabupaten Seram Bagian Timur, Provinsi Maluku	9
3. Prospeksi Mineral Logam Mulia dan Logam Dasar Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara	22
4. Prospeksi Mineral Logam di Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Provinsi Kalimantan Selatan	38
5. Prospeksi Mineral Logam di Kabupaten Buru, Provinsi Maluku	50
6. Prospeksi Unsur Tanah Jarang/Rare Earth Elements (REE) Di Kabupaten Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah	64
7. Prospeksi Unsur Tanah Jarang (Rare Earth Elements) Daerah Kacang Butor dan Sekitarnya, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung, Provinsi Bangka Belitung	77
8. Prospeksi Mineral Logam di Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna - Provinsi Kepulauan Riau	90
9. Eksplorasi Umum REE di Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat	101
10. Eksplorasi Umum Mineral Logam Mulia Dan Logam Dasar di Daerah Perbatasan Malaysia-Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat	112
11. Prospek Untuk Menentukan Wilayah Pengeboran Eksplorasi Logam Besi dan Logam Lainnya di Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat	125
12. Penyelidikan Untuk Menentukan Wilayah Pengeboran Eksplorasi Mineral Logam Timah Primer dan Logam Lainnya Daerah Parit Tebu dan Lintang, Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur, Provinsi Bangka Belitung	144
13. Potensi Bijih Besi di Provinsi Aceh Selatan	156
14. Metalogeni Pulau Kalimantan	171
15. Inventarisasi Mineral Bukan Logam di Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat	185
16. Inventarisasi Mineral Bukan Logam di Kabupaten Tojo Una-Una dan Kabupaten Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah	195

17. Inventarisasi Mineral Bukan Logam di Kabupaten Poso dan Kabupaten Parigi Moutong, Provinsi Sulawesi Tengah	204
18. Eksplorasi Umum Endapan Kuarsit di Kabupaten Gayo Lues, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam	217
19. Prospeksi Endapan Dolomit di Kabupaten Manggarai Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur	224
20. Eksplorasi Umum Bahan Keramik di Daerah Kalitengah dan Sekitarnya, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah	230
21. Kajian Endapan Pasir Kuarsa di Kalimantan Barat	239
22. Kajian Potensi Sumber Daya Geologi Pada Kawasan Kars Pawonsari	249
23. Penelitian Mineral Lain dan Mineral Ikutan Pada Wilayah Pertambangan di Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara	258
24. Penelitian Optimalisasi Potensi Bahan Galian di Wilayah Bekas Tambang/Tailing Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan	269
25. Penelitian Pengeboran Mineral Ikutan dan Unsur Tanah Jarang Di Lokasi Bekas Tambang, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat	280
26. Penelitian Mineral Ikutan dan Unsur Tanah Jarang Daerah Bekas Tambang di Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat	288
27. Penelitian Sebaran Merkuri dan Unsur Logam Berat di Wilayah Pertambangan Rakyat, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara	298
28. Penelitian Mineral Lain dan Mineral Ikutan di Wilayah Pertambangan Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan	313
29. Atlas Mineral Dan Batuan Endapan Nikel	327
30. Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Analisis Kimia Bijih Sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, Dan Au	335
31. Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Preparasi Conto Mineragrafi	343

INVENTARISASI MINERAL LOGAM DI KABUPATEN BOVEN DIGOEL PROVINSI PAPUA

Reza Mochammad Faisal

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Secara geologi daerah Kabupaten Boven Digoel terletak di Peta Geologi Lembar Oksibi dan Tanah Merah. Menurut Dow dr, 1989 (dalam Soetrisno dan Amiruddin, 1995), Lembar Oksibil dan Lembar Tanah Merah terletak pada tepi Lempeng Benua Australia sebelah utara dan sebagian kecil berada pada Lajur Anjak Pegunungan Tengah.

Secara umum struktur yang ada di daerah penyelidikan berupa perlipatan, sesar, dan kelurusan. Perlipatan berarah baratlaut-tenggara, dan melibatkan formasi berumur Tersier dan Mesozoikum. Sesar umumnya berarah baratlaut-tenggara dan berkemiringan terjal. Diduga Hasil studi geologi yang telah dilakukan oleh para pengamat terdahulu dan peninjauan di lapangan langsung menunjukkan bahwa batuan di kawasan ini secara umum adalah batuan terobosan, batuan sedimen dan satuan endapan sungai yang diperkirakan berumur Tersier Akhir-Kuarter.

Indikasi mineralisasi berdasarkan hasil studi geokimia batuan menunjukkan pada umumnya kandungan unsur-unsur logam terdapat anomali meskipun tidak terlalu signifikan yang terdapat di beberapa lokasi yaitu : unsur Cu 76 ppm; Pb 151 ppm; Zn 88 ppm; Fe 7,2 % dan mineralisasi Au (emas) sangat kecil sebesar 18 ppm.

Berdasarkan hasil studi geokimia sedimen sungai menunjukkan pada umumnya kandungan unsur-unsur logam terdapat anomali yang terdapat di beberapa lokasi yaitu kandungan kandungan Cu tertinggi yaitu 53 ppm (BD14-25/S); Pb: 66 ppm (BD14-27/S); Zn: 464 ppm (BD14-27/S); Hasil analisis kimia ini juga menunjukkan kandungan logam mulia (Au) tertinggi yaitu: 206 ppb (BD14-33/S) dan Ag: 6 ppm (BD14-20/S).

Dengan ditemukannya pirit dan sedikit adanya indikasi arsenopirit hasil dari analisis mineral butir dan kimia indikasi tersebut menunjukkan bahwa wilayah penelitian diduga pernah terjadi atau terbentuk mineralisasi dengan tipe mineralisasi hidrotermal. Untuk mengetahui keberadaan mineralisasi di kawasan ini secara lebih jelas maka perlu dilakukan studi secara lebih rinci.

PENDAHULUAN

Kegiatan inventarisasi mineral logam dilakukan guna mengumpulkan data dan informasi tentang sumber daya mineral logam baik berupa data primer maupun sekunder. Informasi ini berperan penting dalam kelancaran program pembangunan nasional, khususnya dibidang pertambangan mineral logam.

Data dan informasi baik bersifat primer dan sekunder dikelola sehingga dapat diperoleh manajemen data dan informasi serta neraca sumber daya mineral secara nasional maupun daerah.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka pada Tahun Anggaran 2014 sesuai dengan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA), Pusat Sumber Daya Geologi melakukan kegiatan inventarisasi mineral logam di Kabupaten Boven Digoel Provinsi Papua.

Kegiatan inventarisasi mineral logam ini secara administratif terletak pada wilayah Kabupaten Boven Digoel, Provinsi Papua. Secara geografis lokasi penyelidikan terletak pada posisi antara 140° 30' hingga 141° 00' Bujur Timur,

dan 5° 38' hingga 7° 10' Lintang Selatan (Gambar 1).

Geologi Daerah Penyelidikan

Morfologi

Daerah penyelidikan blok 1 dan sekitarnya memiliki geomorfologi dapat dibagi menjadi dua satuan yaitu : satuan perbukitan bergelombang pada elevasi 250-850 m dpl terlihat berupa pegunungan, perbukitan, ciri utamanya adalah Lereng gunung yang ada di daerah penyelidikan ini umumnya terjal dengan kemiringan antara 30° - 45° yang menempati ± 5 % wilayah penyelidikan. Bentuk lembah pun sesuai dengan keadaan setempat, di bagian hulu sungai dengan kelandaian masih besar yang berbentuk V sangat lazim ditemukan. Di tempat seperti itu aliran sungai masih deras, makin ke hilir penampang lembah berubah menjadi berbentuk U dan dataran sungai makin melebar.

Satuan geomorfologi pedataran dengan elevasi 0-250 m dpl yang merupakan lembah diantara perbukitan sisanya morfologi berupa perbukitan dengan kemiringan lereng cenderung sedang-datar yang menempati ± 95%.

Satuan geomorfologi wilayah blok 2 didominasi umumnya adalah pedataran dengan elevasi 0-250 m dpl yang merupakan lembah diantara perbukitan sisanya morfologi berupa perbukitan dengan kemiringan lereng cenderung sedang-datar yang menempati ± 95%.

Stratigrafi

Berdasarkan hasil survey di lapangan daerah penyelidikan disusun oleh jenis batuan dari tua ke muda adalah sebagai berikut :

Satuan Batuan Diorit (Monzonit Timepa) : litologi batuan beku yang ditemukan di wilayah Sungai Utama Digoel berupa Diorit kuarsa , sedikit monzonit, diorit porfir, andesit, kuarsa, dan

granit biotit-muskovit, penanggalan KAr di lembar enarotali menghasilkan umur berkisar dari 207 sampai 509 juta tahun yang lalu diperkirakan berumur Pliosen (Harahap, 1990). Di dalam sayatan tipis batuan ini menunjukkan tekstur hipidiomorfik granular, berbutir halus hingga berukuran 5 mm, bentuk anhedral – subhedral, disusun oleh plagioklas, piroksen, kuarsa, epidot dan mineral opak serta mineral-mineral sekunder (gambar 13), dengan Komposisi (% volume) : Plagioklas (65), Piroksen (7), Epidot (5), Opak (2), Kuarsa (20), Klorit (1).

Satuan Batuan Konglomerat : litologi yang ditemukan di bagian hilir Sungai Digoel berbentuk hampir membulat antara 5-10 cm dengan komposisi (batupasir, pasir kuarsa, fragmen kuarsa, andesit, diorit dan granit) yang diperkirakan berumur Tersier antara Oligosen dan Miosen. Di dalam sayatan tipis batuan ini menunjukkan granoblastik, berbutir halus hingga berukuran 0,75 mm, bentuk butir xenoblast, hampir seluruhnya disusun oleh kuarsa dengan sedikit mineral opak, setempat menunjukkan pengarahannya. Kuarsa, tak berwarna, berbutir sangat halus hingga berukuran 0,75 mm, bentuk butir xenoblast menunjukkan pemadaman bergelombang, hubungan antar butirnya saling bertautan setempat menunjukkan pengarahannya. Mineral opak, berwarna hitam, berbutir halus hingga berukuran 0,1 mm, bentuk butir xenoblast, kedap cahaya, terdapat menyebar diantara mineral lainnya dengan jumlah sangat sedikit (trace) (gambar 15), dengan komposisi (% volume): Kuarsa (100), Opak (tr).

Satuan Batulempung : litologi yang ditemukan di sepanjang jalan antara Distrik Mindiptana dan Distrik Waropko, berwarna coklat muda dan coklat tua dengan ketebalan 5-10 m, plastis yang terdiri dari (lanau, pasir dan urat-urat

oksida besi) yang diperkirakan berumur Quarter.

Satuan Batupasir : litologi yang ditemukan di bagian utara Boven Digoel yang terdapat di wilayah Distrik Waropko yang bersisipan dengan lempung, sisipan batubara yang diperkirakan berumur muda, adanya oksida besi dan terlihat adanya mineralisasi pirit, yang berumur Quarter.

Satuan aluvium : litologi yang ditemukan di sepanjang sungai di wilayah Boven Digoel Litologi terdiri dari pasir halus lumpur dan lempung mengandung sisa tumbuhan

Struktur

Secara umum struktur yang ada di daerah penyelidikan berupa perlipatan, sesar, dan kelurusan. Perlipatan berarah baratlaut-tenggara, dan melibatkan formasi berumur Tersier dan Mesozoikum. Sesar umumnya berarah baratlaut-tenggara dan berkemiringan terjal. Diduga bongkahan sesar sebelah utara nisbi naik terhadap bongkah sesar di bagian selatan. Arah sesar tersebut sesuai dengan arah kelurusan. Arah kelurusan terutama baratlaut-tenggara dan timur-barat, sedangkan pada arah utara selatan kelurusan kurang berkembang. Kemiringan lapisan formasi berumur kuartar pada foto udara berkisar 12° yang nampaknya masih banyak dipengaruhi oleh kemiringan awal. Pembentukan struktur lipatan dan sesar mungkin berhubungan dengan akhir kegiatan orogenesis Malanesia. Kegiatan deformasi terus berlangsung sampai Kuartar dengan dijumpainya kelurusan pada endapan Kuartar tersebut, menurut Soetrisno dan Amiruddin (1995).

Potensi Bahan Galian Logam

Hasil pengamatan secara megaskopis menunjukkan hampir seluruhnya batuan yang dijumpai dalam

keadaan terubah berupa argilik dan silifikasi. Di wilayah bagian Blok 1 (Waropko-Manggalum) adanya indikasi mineralisasi yang terlihat secara megaskopis berupa pirit dalam batuan yang tersingkap atau batuan apungan dalam urat-urat tipis ataupun tersebar.

Indikasi mineralisasi logam di wilayah penelitian berdasarkan hasil laboratorium kimia sebenarnya tidak terlalu signifikan hanya dimana tembaga (Cu) yang paling terlihat di wilayah Sungai Digoel-Manggalum (BD14-08F) berupa batuan apungan andesit silifikasi termineralisasi berwarna abu terlihat pirit, diperoleh hasil analisis 76 ppm, sedangkan di wilayah Sungai Alim-Manggalum (BD14-06FA) berupa urat kuarsa diperoleh hasil analisis berupa Pb 151 ppm dan Seng (Zn) 41 ppm terdapat di singkapan kaolin terubah argilik di pinggir jalan ampera Distrik Mandobo.

Secara keseluruhan sebaran geologi, mineralisasi dan ubahan di Kabupaten Boven Digoel, Provinsi Papua dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3.

Berdasarkan hasil analisis conto sedimen sungai aktif, diperoleh anomali geokimia sebaran unsur adalah :

- Geokimia sebaran unsur Cu di Blok 1 (Waropko-Manggalum) dan Blok 2 (Mandobo-Jair) nilai tertinggi terdapat di wilayah Sungai Komen Distrik Waropko (BD14-25/S) dengan nilai 53 ppm.
- Geokimia sebaran unsur Pb di Blok 1 (Waropko-Manggalum) dan Blok 2 (Mandobo-Jair) nilai tertinggi terdapat di wilayah Sungai Komen Distrik Mindiptana (BD14-27/S) dengan nilai 66 ppm.
- Geokimia sebaran unsur Zn di Blok 1 (Waropko-Manggalum) dan Blok 2 (Mandobo-Jair) nilai tertinggi terdapat di wilayah Sungai Komen Distrik

Mindiaptana (BD14-27/S) dengan nilai 464 ppm.

- Geokimia sebaran unsur Au di Blok 1 (Waropko-Manggalum) dan Blok 2 (Mandobo-Jair) nilai tertinggi terdapat di wilayah Distrik Mandobo (BD14-33/S) dengan nilai 206 ppb.

Indikasi mineralisasi logam di wilayah penelitian berdasarkan hasil laboratorium kimia sebenarnya tidak terlalu signifikan hanya dimana tembaga (Cu) yang paling terlihat di wilayah Sungai Digoel-Manggalum (BD14-08F) berupa batuan apungan andesit silifikasi termineralisasi berwarna abu terlihat pirit, diperoleh hasil analisis 76 ppm, sedangkan di wilayah Sungai Alim-Manggalum (BD14-06FA) berupa urat kuarsa diperoleh hasil analisis berupa Pb 151 ppm dan Seng (Zn) 41 ppm terdapat di singkapan kaolin berubah argilik di pinggir jalan ampera Distrik Mandobo.

PEMBAHASAN

Interpretasi Model Endapan

Hasil pemeriksaan kimia, mineragrafi, petrografi dan mineralogi butir dapat memberikan gambaran yang menunjukkan adanya zona-zona asosiasi mineral tertentu mengindikasikan tipe mineralisasi tertentu seperti asosiasi mineral kuarsa, zircon dan magnetit.

Berdasarkan hasil kombinasi studi mineralogi butir, mineragrafi dan kimia menunjukkan daerah Boven Digoel memiliki tipe mineralisasi yaitu tipe mineralisasi hidrotermal yang berkembang di beberapa wilayah khususnya sebelah Utara yang berbatasan dengan Kabupaten Pegunungan Bintang.

KESIMPULAN DAN SARAN

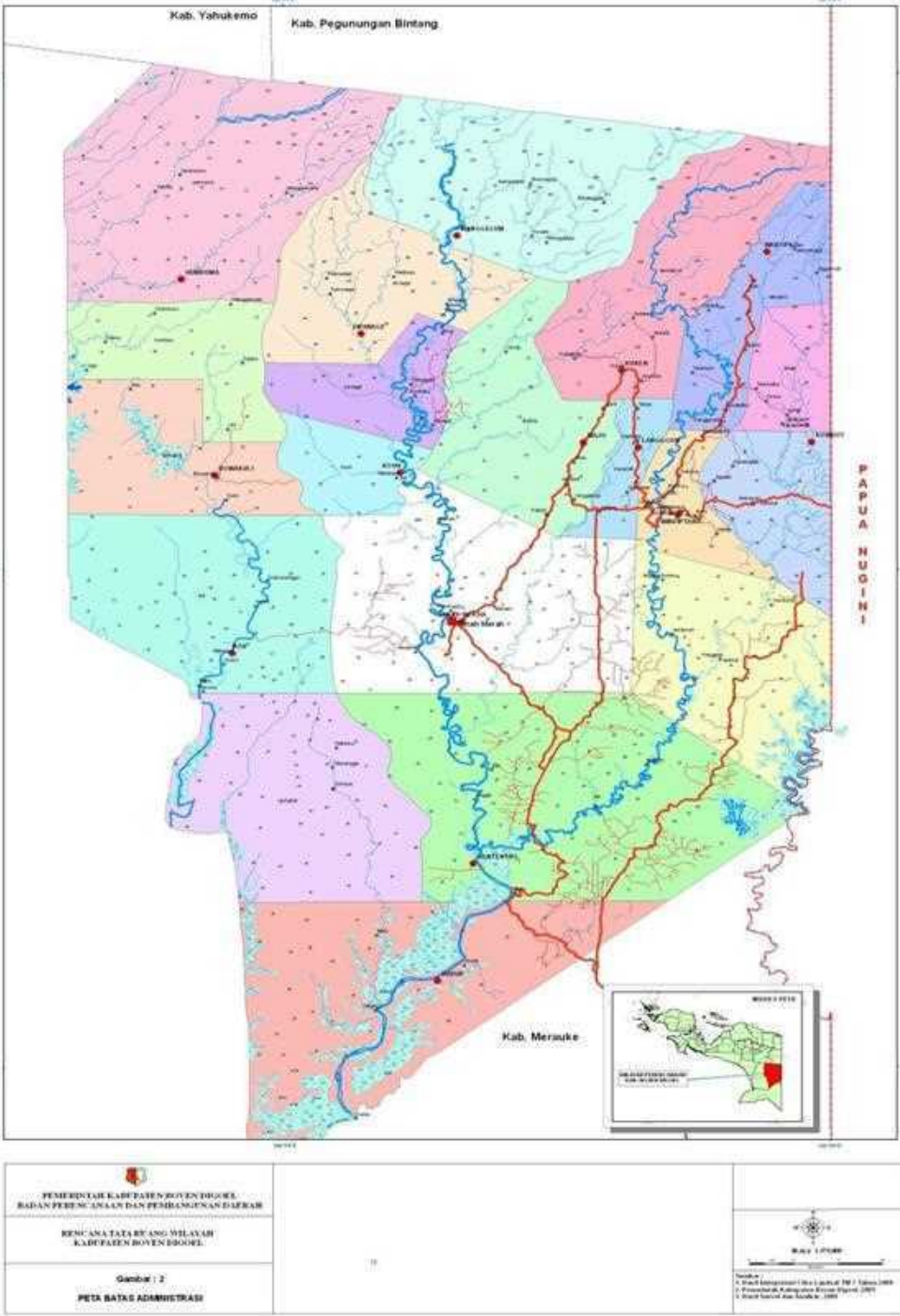
Berdasarkan pada hasil inventarisasi mineral logam yang dilakukan di Kabupaten Boven Digoel dan sekitarnya diketahui mineralisasi

ditunjukkan oleh hadirnya sejumlah mineral indikator yang menjadi penciri endapan. Hasil pengamatan lapangan secara megaskopis maupun mikroskopis diketahui ada beberapa daerah prospek yang menunjukkan adanya alterasi dan mineralisasi hidrotermal yaitu :

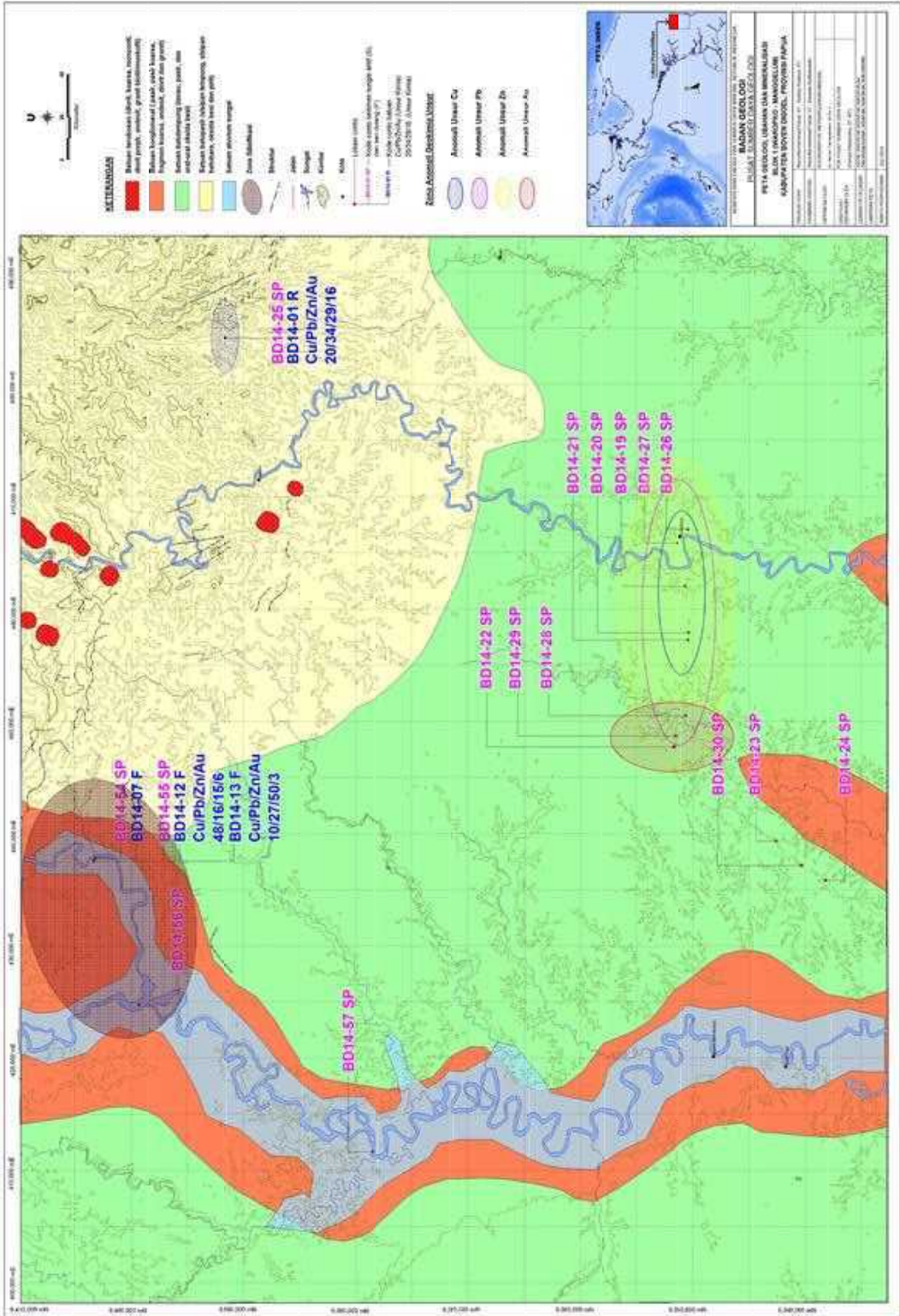
1. Dari hasil pengamatan khususnya di daerah uji petik belum dijumpai adanya butiran emas akan tetapi yang muncul adanya butiran pirit dan arsenopirit sebagai *pathfinder* meskipun tidak signifikan, dimana ini khususnya wilayah yang berada dekat dengan batuan terbosan diorit kuarsa yang termasuk kedalam batuan terobosan Timepa, hasil analisis kimia baik dari batuan atau sedimen sungai aktif semakin tinggi kadar As semakin berkembang mineralisasi logam dasar yaitu Cu, Pb dan Zn. Dugaan kuat bahwa di daerah uji petik adalah mineralisasi hidrotermal.
2. Berdasarkan hasil studi geokimia batuan menunjukkan pada umumnya kandungan unsur-unsur logam terdapat anomali meskipun tidak terlalu signifikan yang terdapat di beberapa lokasi yaitu : unsur Cu 76 ppm; Pb 151 ppm; Zn 88 ppm; Fe 7,2 %, sedangkan untuk mineralisasi emas sangat kecil sebesar 18 ppm.
3. Berdasarkan hasil studi geokimia sedimen sungai menunjukkan pada umumnya kandungan unsur-unsur logam terdapat anomali kuat yang terdapat di beberapa lokasi yaitu kandungan Cu tertinggi yaitu 53 ppm (BD14-25/S); Pb: 66 ppm (BD14-27/S); Zn: 464 ppm (BD14-27/S); Hasil analisis kimia ini juga menunjukkan kandungan logam mulia (Au) tertinggi yaitu: 206 ppb (BD14-33/S) dan Ag: 6 ppm (BD14-20/S).

DAFTAR PUSTAKA

- Bemmelen Van R.W., 1970, The Geology of Indonesia Vol. IA, Second Edition, Martinus Nijhoff-The Hague, Netherlands.
- Soetrisno & Amirudin, 1995, Peta Geologi Lembar Oksibil Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.
- D. Sudana & N. Suwarna, 1995, Peta Geologi Lembar Tanah Merah Skala 1:250.000, P3G, Bandung.
- Badan Pusat Statistik, Kabupaten Boven Digoel, 2013, Boven Digoel Dalam Angka 2013, Boven Digoel, Papua.



Gambar 1. Peta Administratif Kabupaten Boven Digoel



Gambar 2. Peta Geologi Ubahan dan Mineralisasi Blok 1 (Waropko-Mangelum) Kabupaten Boven Digoel Provinsi Papua



Gambar 3. Peta Geologi Ubahan dan Mineralisasi Blok 2 (Mandobo-Jair) Kabupaten Boven Digoel Provinsi Papua

INVENTARISASI MINERAL LOGAM DI KABUPATEN SERAM BAGIAN TIMUR PROVINSI MALUKU

Wahyu Widodo dan Bambang Nugroho Widi

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Inventarisasi mineral logam di Kabupaten Seram Bagian Timur antara lain didapatkan data sekunder hasil analisis kimia sedimen sungai, mineral berat dan data primer hasil uji petik di Kecamatan Liang Fitu, Kecamatan Kilmuri dan Kecamatan Werinama.

Morfologi daerah uji petik dapat dipisahkan menjadi tiga satuan morfologi, yaitu satuan morfologi dataran pantai, morfologi perbukitan bergelombang dan morfologi perbukitan tinggi. Geologi daerah uji petik disusun oleh kelompok batuan metamorf, kelompok batupasir, kelompok batuan ultrabasa, kelompok batuan terobosan, kelompok serpih merah, kelompok batugamping, kelompok batuan rombakan aneka bahan, kelompok napal, kelompok batugamping koral dan endapan alluvial.

Hasil inventarisasi menemukan sedikitnya empat lokasi daerah prospek mineral logam yang perlu ditindaklanjuti, yaitu : (1). Prospek Mo – Cu di dua lokasi intrusi (diorit kuarsa) di desa Hatumeten dan desa Batuasah, Kecamatan Werinama. (2). Prospek Mo – Cu/ Au (?) di aliran S. Kanasah, S. Tum dan S. Tala dan sekitarnya. (3). Prospek Mn pada bagian hulu dua sungai di Selagor – Kian Darat (D) dan (4). Indikasi Cu, Pb, Zn, Au pada conto sedimen sungai di Werinama.

Untuk dilakukan penelitian lebih lanjut pada kedua intrusi dan sekitarnya di desa Hatumeten dan desa Batuasah dan hulu aliran S. Kanasah, S. Tum dan S. Tala dan sekitarnya untuk mengetahui kemungkinan potensi mineralisasi Mo – Cu / Au serta dilakukan survey rinci di bagian hulu sungai-sungai keterdapatan float mangan dan dilakukan pengamatan geologi dan mineralisasi di daerah Werinama untuk membuktikan kebenaran adanya anomaly Cu, Au, Pb dan Zn conto sedimen sungai.

PENDAHULUAN

Adanya kesamaan geologi antara lereng selatan Kabupaten Seram Bagian Timur dengan P. Buru (batuan metamorf berumur Perm) yang saat ini dikenal dengan kegiatan penambangan emas rakyat serta adanya sebaran batuan ultrabasa berumur Kapur yang selama ini di beberapa lokasi di kenal sebagai tempat kedudukan endapan Nikel laterit, (Gambar 1).

Lokasi kegiatan inventarisasi mineral logam di wilayah Kabupaten Seram Bagian Timur, Provinsi Maluku, uji petik lapangan dilakukan pada 3

(tiga) Kecamatan, yaitu : Kecamatan Liang Fitu, Kecamatan Kilmury dan Kecamatan Werinama, (Gambar 2).

Kesampaian daerah inventarisasi mineral logam di Kabupaten Seram Bagian Timur dari Bandung dapat ditempuh dengan rute sebagai berikut :

- Bandung – Ambon dengan pesawat komersial atau Jakarta – Ambon (pesawat komersial).
- Ambon – Masohi penyeberangan laut menggunakan kapal cepat.
- Masohi – Bula ditempuh dengan kendaraan roda empat.

Untuk menuju daerah uji petik dari Bula dapat ditempuh dengan

kendaraan roda empat sampai Kian selanjutnya disambung dengan perjalanan laut menggunakan *Long boat/ speed boat* untuk menuju Kecamatan Liang Fitu, Kecamatan Kilmuri dan Kecamatan Werinama.

HASIL INVENTARISASI

Selama kegiatan inventarisasi mineral logam di Kabupaten Seram Bagian Timur dilakukan pemercontaan sedimen sungai aktif, singkapan maupun *float* batuan, konsentrat dulang dan tanah laterit, (Gambar 3 s/d 6).

Pemercontaan sedimen sungai aktif diambil menggunakan saringan – 80 mesh, pada lokasi yang sama juga dilakukan pendulangan mineral berat, conto terkumpul masing-masing sedimen sungai dan konsentrat mineral berat masing-masing terkumpul sebanyak 51 conto sedimen sungai dan 47 conto konsentrat dulang.

Pemercontaan batuan dilakukan antara lain untuk dilakukan analisis kimia mineral (Cu, Pb, Zn, Au, Ag, As dan Sb atau Ni khususnya untuk batuan ultrabasa dan analisis fisika mineral (petrografi, mineragrafi), conto batuan terkumpul sebanyak 73 conto. Pemercontaan tanah laterit dilakukan pada bekas-bekas galian sumur uji dengan kedalaman berkisar antara 1 s/d 4 m, pengambilannya system *channel* dengan interval 1 m kearah kedalaman, terkumpul sebanyak 21 conto laterit.

Geologi dan Mineralisasi Daerah Uji Petik

Morfologi daerah uji petik dapat dipisahkan menjadi tiga satuan morfologi, yaitu satuan morfologi dataran pantai (0 – 25 m pal), morfologi perbukitan bergelombang (25 – 75 m

pal) dan morfologi perbukitan tinggi (75 – 500 m pal).

Geologi daerah uji petik (Kecamatan Liang Fitu, Kecamatan Kilmuri dan Kecamatan Werinama), disusun oleh batuan-batuan relatip tua ke batuan relatip muda adala : Kelompok batuan metamorf (sekis, gneiss), kelompok batupasir, kelompok batuan ultrabasa, kelompok batuan terobosan, kelompok serpih merah, kelompok batugamping, kelompok batuan rombakan aneka bahan, kelompok napal, kelompok batugamping koral dan endapan alluvial, (Gambar 7 s/d 10).

Kelompok batuan metamorf (sekis, gneiss), dari pengamatan sepanjang lintasan sungai dan singkapan di Tala memperlihatkan bahwa disepanjang sungai *float* batuan didominasi oleh sekis mika dan gneiss dengan lensa-lensa kuarsa yang memperlihatkan struktur augen (STW 19 R1/ R2), Hasil analisis Petrografi STW 1419 R1 dalam sayatan tipis batuan menunjukkan tekstur skistositi dan liniasi, berbutir halus – berukuran 0,5 mm, bentuk butir xenoblast yang disusun oleh kuarsa 55 %, biotit 34 %, plagioklas 10 %, tremolit 5 % garnet 5 % dan mineral opak 1 %, disebut Garnet – biotit skis, (Foto 2).

Sedangkan conto STW 1419 R2 dari sayatan tipisnya menunjukkan tekstur granoblastik dan foliasi, terlihat berlapis, berbutir halus – berukuran 0,75 mm, bentuk butir xenoblast, disusun oleh mikrogranular kuarsa 50 %, piroksen 10 %, plagioklas 15 %, hornblende 20 %, garnet 3 % dan mineral opak 2 %, disebut Hornfels, (Foto 3).

Kelompok batuan ini secara regional di kenal sebagai Kompleks

Kobipoto berumur Perm, (S. Gafoer, dkk., 1993).

Relatif lebih muda dari Kelompok batuan metamorf adalah kelompok batupasir yang merupakan perselingan batupasir (STB 1436 R), batulanau dan batu lempung termetakan atau disebut Formasi Kenikeh berumur Trias – Yura, (S. Gafoer, dkk., 1993).

Pengamatan sayatan tipis batuan STB 1436 R dibawah mikroskop menunjukkan tekstur klastik, berbutir halus – berukuran 2 mm, berbentuk menyudut – menyudut tanggung, kemas terbuka, terpilah buruk dan disusun oleh fragmen-fragmen batuan sekis, urat kuarsa/ batuan tersilisifikasi, fragmen plagioklas, mineral opak dan kuarsa dalam masa dasar/ penyemen serisit, klorit, mineral opak dan butiran-butiran halus kuarsa (disebut batupasir litik), (Foto 4).

Batuan serpentinit ditemukan setempat-setempat, berdasarkan pengamatan di tiga lokasi yaitu Desa Suru, Kecamatan Liang Fitu, Desa Batuasah dan Desa Hatumeten, Kecamatan Werinama. Batuan ultrabasa yang teramati terdiri dari piroksenit dan dunit (STW 1420 R, TPW 15 R dan STM 1439 R1, STM 1440 R), kadang terlihat serpentin dalam rekahan, bahkan telah berubah menjadi asbes.

Secara regional batuan serpentinit yang ada di Desa Hatumeten, Desa Batuasa, Kecamatan Werinama dan Desa Suru, Kecamatan Liang Fitu dikorelasikan dengan Kelompok Batuan Ultrabasa berumur Kapur, (S. Gafoer, dkk., 1993).

Batuan ultrabasa berumur Kapur dan perselingan batupasir, batulanau dan batulempung termetakan Formasi Kenikeh diterobos oleh batuan

diorit, seperti terlihat di Hatumeten (STB 1435 R) dan Batuasah (STM 1437 RB), dari pengamatan diorit telah menunjukkan gejala ubahan dan mengandung mineral pirit.

Analisis petrografi dari kedua contoh batuan tersebut mengidentifikasikan sebagai diorit kuarsa, dalam sayatan tipis batuan ini menunjukkan tekstur hipidiomorfik granular, berbutir halus – berukuran 2,5 mm, bentuknya anhedral – subhedral, disusun oleh plagioklas 65 %, kuarsa 10, biotit 8 %, klorit 13 %, mineral opak 2 %, serisit 1 % dan lempung 1 %, (Foto 5).

Secara regional di dalam peta Geologi lembar Masohi dan Bula – Watubela skala 1 : 250.000, batuan terobosan diorit kuarsa yang diuraikan di atas tidak temukan atau kemungkinan tidak terpetakan sehingga belum diketahui korelasinya.

Kelompok serpih merah dengan sisipan rijang dan napal Formasi Hatuolo berumur Eosen (S. Gafoer, dkk., 1993), keberadaannya setempat-setempat di sebelah utara Mising.

Kelompok batuan yang relatif lebih muda dari Formasi Hatuolo adalah kelompok batugamping berumur Oligosen Formasi Selagor (S. Gafoer, dkk., 1993), sebaran batuannya dapat diamati di Desa Kian Darat dan Desa Suru, Kecamatan Liang Fitu.

Kelompok batuan yang relatif lebih muda dari kelompok batugamping Formasi Selagor adalah campuran batuan hasil rombakan kelompok-kelompok batuan yang lebih tua yang merupakan bongkah batuan asing dengan masa dasar lempung, biasa dikenal Kompleks Salas (S. Gafoer, dkk., 1993).

Kelompok Napal yang disusun oleh napal bersisipan batugamping

pasiran dan batupasir halus dikenal sebagai Formasi Wahai berumur Pliosen (S. Gafoer, dkk., 1993), tersebar luas di Batuasah dan di sebelah barat Desa Suru.

Kelompok batugamping yang umurnya relatif lebih muda dari Formasi Wahai, disusun oleh batugamping dan konglomerat yang penyebarannya setempat-setempat di sekitar Desa Batuasah dan pantai timur dekat Desa Suru. Singkapannya teramati pada pantai dekat Desa Batuasah, S. Gafoer, dkk., 1993 menyebut Anggota Batugamping Formasi Fufa berumur Pleistosen.

Aluvium dan terumbu koral yang terdapat di daerah uji petik merupakan endapan permukaan atau batuan termuda yang ada di daerah ini.

Struktur geologi yang berkembang di daerah uji petik adalah sesar dengan arah barat laut – tenggara s/d timur laut barat daya, yang umumnya sebarannya pada batuan berumur Pra Tersier.

Indikasi mineralisasi yang ditemukan selama uji petik berdasarkan pengamatan *float* maupun singkapan batuan antara lain adanya *float* mangan

Paragenesa :				
	Pirit			
		Hematit		
			Molibdenit	
				Hidrous Iron Oxide

Indikasi butiran emas dari pendulangan ditemukan pada tiga sungai yang saling berdekatan di S. Kanasah, S. Tum dan S. Tala, (Foto 9). Butir emas berbentuk menjarum sampai pipih dengan ukuran MC s/d VFC, mineral berat lainnya yang terdapat bersama-sama butir emas adalah zircon, kuarsa, garnet dan magnetit.

kalsedonik di beberapa sungai di sekitar Desa Selagor - Kian Darat pada lokasi STM 1401 SF dan STM 1402 SF, (Foto 6).

Piritisasi teramati dari *float* batuan metamorf di beberapa aliran sungai seperti conto STW 1415, 1416, 1417 F terlihat mengikuti foliasi sampai mengisi rekahan dan pada singkapan batuan yang sama terlihat pada conto STW 1418 dan 1419 R di S. Mala.

Hasil analisis mineragrafi conto STW 1415 F sayatan poles dibawah mikroskop cahaya pantul, mineral logam yang teridentifikasi adalah pirit, hematit, molibdenit dan *hidrous iron oxide*, (Foto 7).

Piritisasi disamping ditemukan pada batuan metamorf juga diketemukan dalam batuan diorite (STB 1431 F, STM 1438 RB dan STM 1438 RC). Pengamatan sayatan poles batuan (STM 1438 RC) dibawah mikroskop cahaya pantul, mineral logam yang teridentifikasi adalah pirit, hematit, kalkopirit, molibdenit dan *hdrous iron oxide*, (Foto 8).

Paragenesa minereralisasi kedua conto batuan yang diuraikan di atas dapat diinterpretasikan sbb. :

Paragenesa :				
	Pirit			
		Hematit		
			Kalkopirit	
				Molibdenit
				Hidrous Iron Oxide

Adanya indikasi terbentuknya endapan nikel laterit didalam lingkungan batuan serpentinit di Desa Hatumeten dan Desa Batuasah, Kecamatan Werinama dan Desa Suru, Kecamatan Liang Fitu.

Prospek Sumber Daya Mineral Logam

Berdasarkan data sekunder dan data primer yang dikumpulkan sedikitnya ada empat lokasi prospek mineral logam, yaitu :

Prospek Mo – Cu di dua lokasi intrusi (diorit kuarsa), yaitu di desa Hatumeten (A) dan desa Batuasah (B), Kecamatan Werinama, ditunjukkan adanya mineralisasi logam molibdenit, kalkopirit, hematit dan pirit dalam conto diorit kuarsa. Disamping prospek Mo-Cu-Au pada kedua lokasi tersebut juga terdapat adanya indikasi endapan nikel laterit pada sebaran batuan serpentinit, walaupun hasil analisis tanah lateritnya menunjukkan kadar Ni 0,17 s/d 0,23 %, Co 0,01 %, Fe 6,83 s/d 8,07 % dan Cr 0,11 s/d 0,14 %, sebarannya lateritnya tidak luas memanjang sepanjang punggung kurang lebih 50 x 400 m² dengan ketebalan 1 s/d 4 m.

- **Prospek Mo – Cu - Au (?)** di aliran S. Kanasah, S. Tum dan S. Tala dan sekitarnya (C), ditunjukkan adanya indikasi mineral logam molibdenit, hematit, pirit didalam float batuan metamorf dan Molybdenit, kalkopirit, pirit dalam float diorit kuarsa serta adanya butiran emas dari pendulangan mineral berat di ketiga sungai tersebut.

- **Prospek Mn** pada bagian hulu dua sungai di Selagor – Kian Darat (D), indikasi mineralisasi mangan ditunjukkan adanya *float* batuan mengandung mangan/ mangan kalsedonik) pada kedua aliran sungai tersebut. dan
- **Indikasi Cu, Pb, Zn, Au** di Werinama (E) yang berdasarkan data sekunder terdapat adanya anomaly Cu, Au, Pb dan Zn dari conto sedimen sungai.

KESIMPULAN

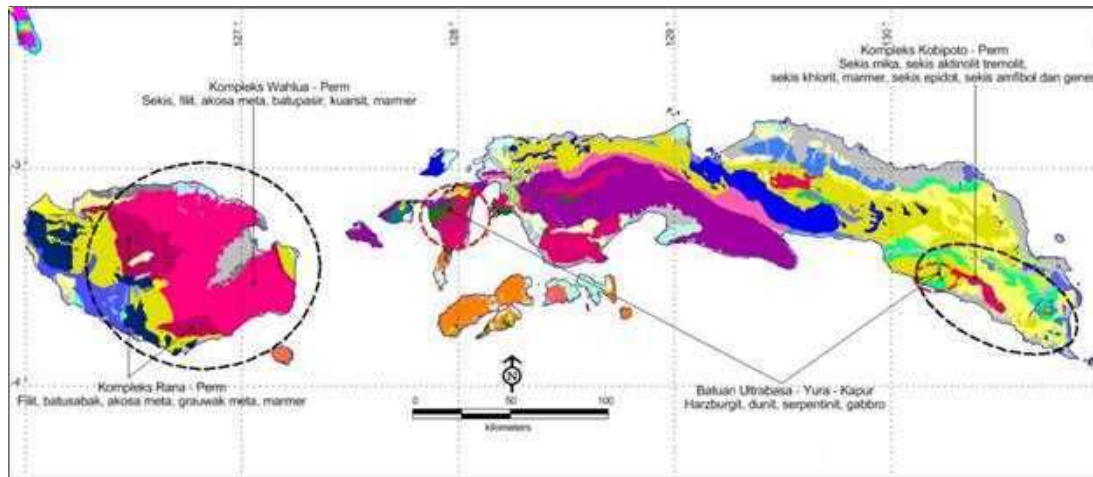
Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan inventarisasi mineral logam di Kabupaten Seram Bagian Timur, berdasarkan data-data yang didapatkan (data sekunder maupun data primer hasil uji petik) setidaknya ada empat daerah prospek mineral logam, yaitu : Gambar 11

- Prospek Mo – Cu di dua lokasi intrusi (diorit kuarsa), yaitu di desa Hatumeten (A) dan desa Batuasah (B), Kecamatan Werinama.
- Prospek Mo – Cu/ Au (?) di aliran S. Kanasah, S. Tum dan S. Tala dan sekitarnya (C).
- Prospek Mn pada bagian hulu dua sungai di Selagor – Kian Darat (D)
- Indikasi Cu, Pb, Zn, Au pada conto sedimen sungai di Werinama (E).

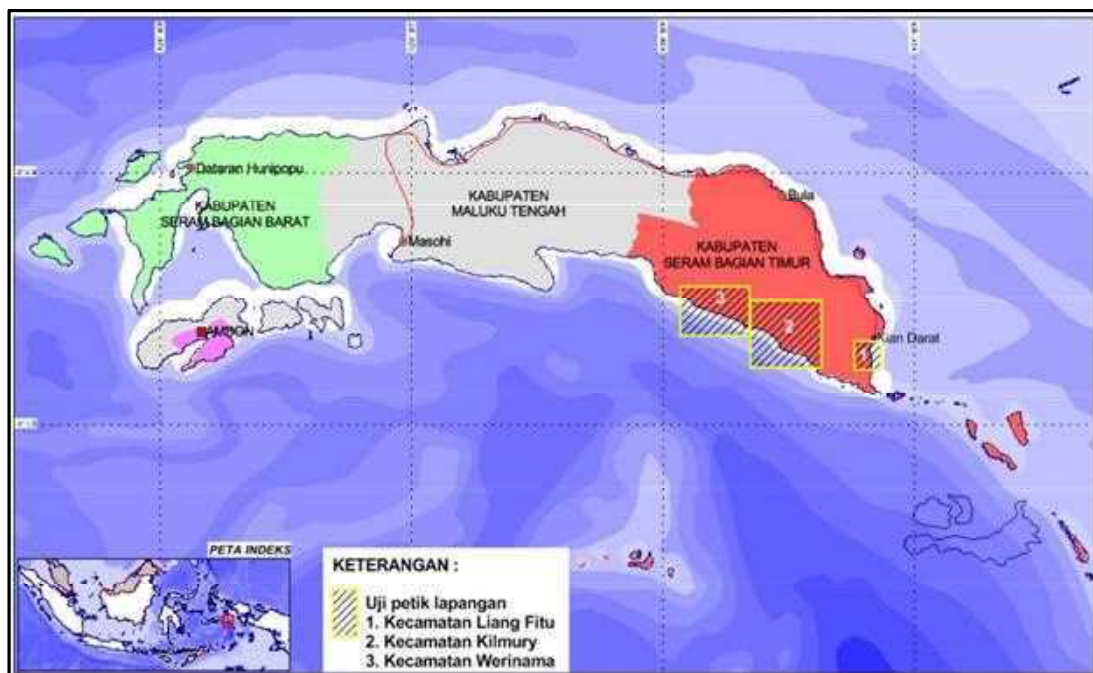
DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Seram Bagian Timur, 2012; Seram Bagian Timur dalam angka.
- Dietrich R.V., Dutro, Jr. J.T., Foote R.M., 1982; Axi Data Sheets for geology in the field, laboratory, and office; American Geological Institute, Second Edition.
- Gafoer S., Suwitodirdjo K, dan Suharsono, 1993; Geologi Lembar Bula dan Watubela skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Hall R., Wilson M.E.J., 2000; Neogene sutures in eastern Indonesia, Journal of Asian Earth Sciences 18 (2000) 781–808.
- Tjokrosapoetro S., Rusmana E. dan Suharsono, 1994; Geologi Lembar Ambon skala 1:250.000, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi, Bandung.

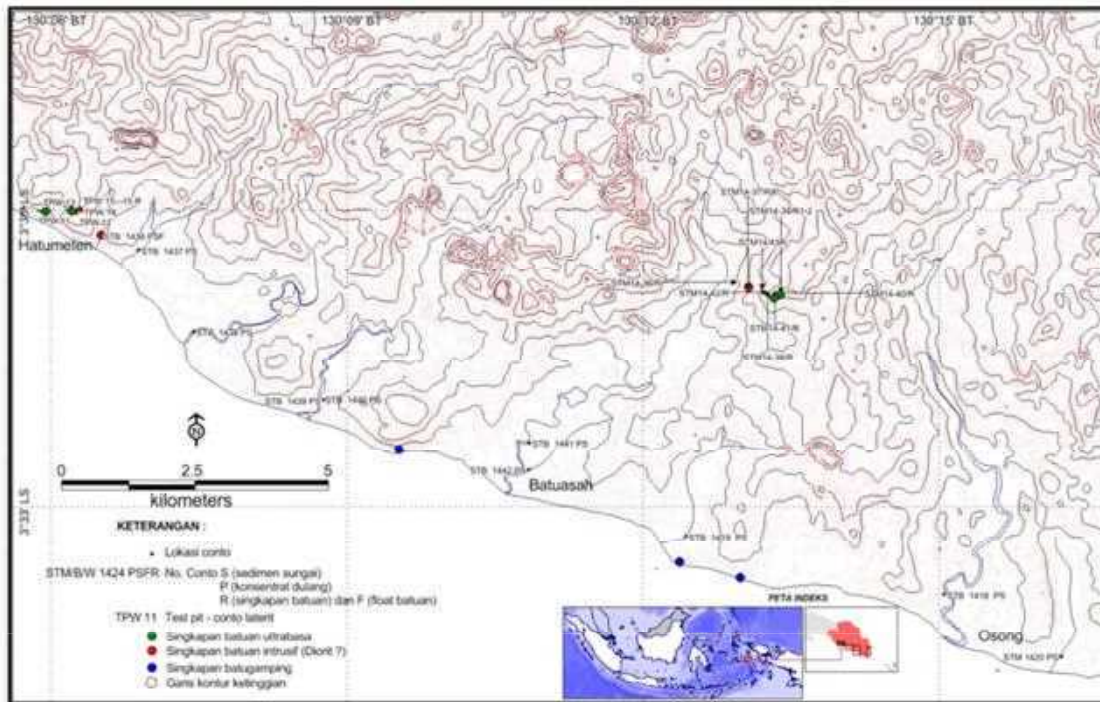
Tjokrosapoetro S., dkk., 1993; Geologi Lembar Masohi skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
 Dinas Pertambangan Dan Lingkungan Hidup Kabupaten Seram Bagian Timur, 2006; Laporan Akhir Kegiatan Survey / Penelitian Bahan Galian Mineral / Pertambangan Golongan A, B Dan C (Mineral Industri) Di Wilayah Kabupaten Seram Bagian Timur, Propinsi Maluku.



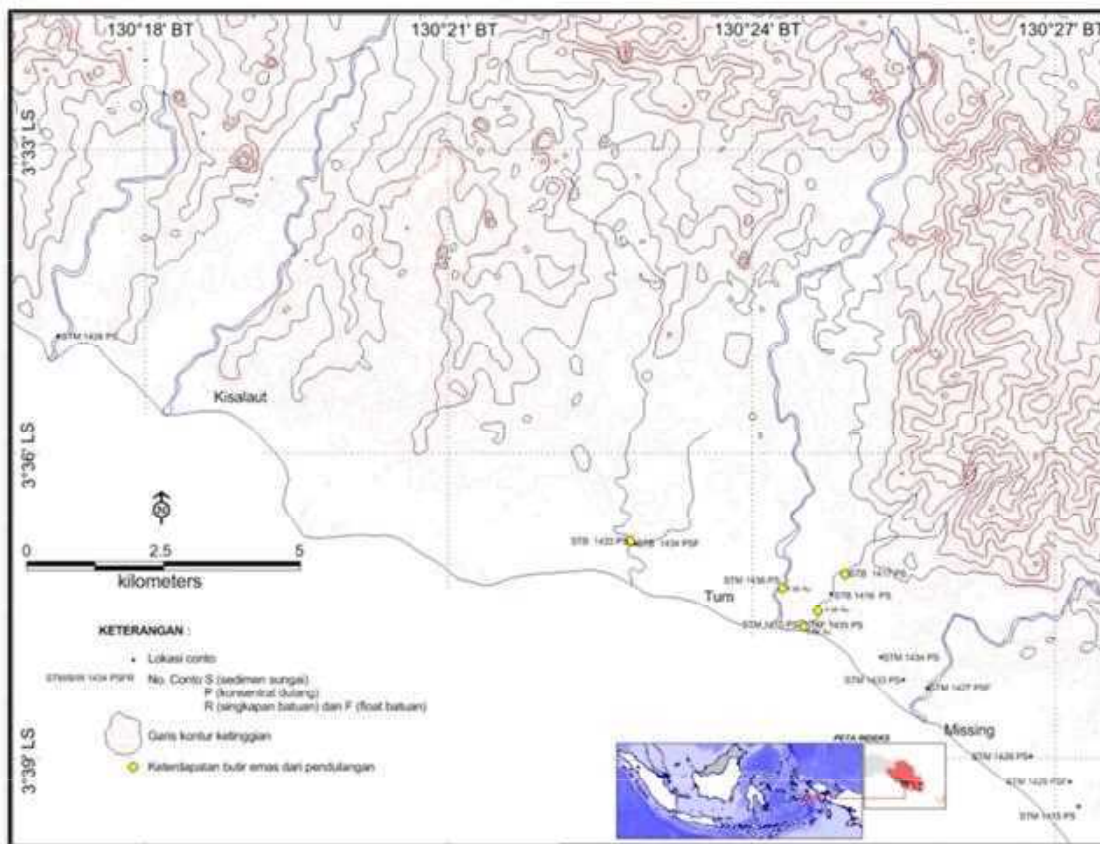
Gambar 1. Gambaran Geologi antara P. Buru dan Pulau Seram, Propinsi Maluku



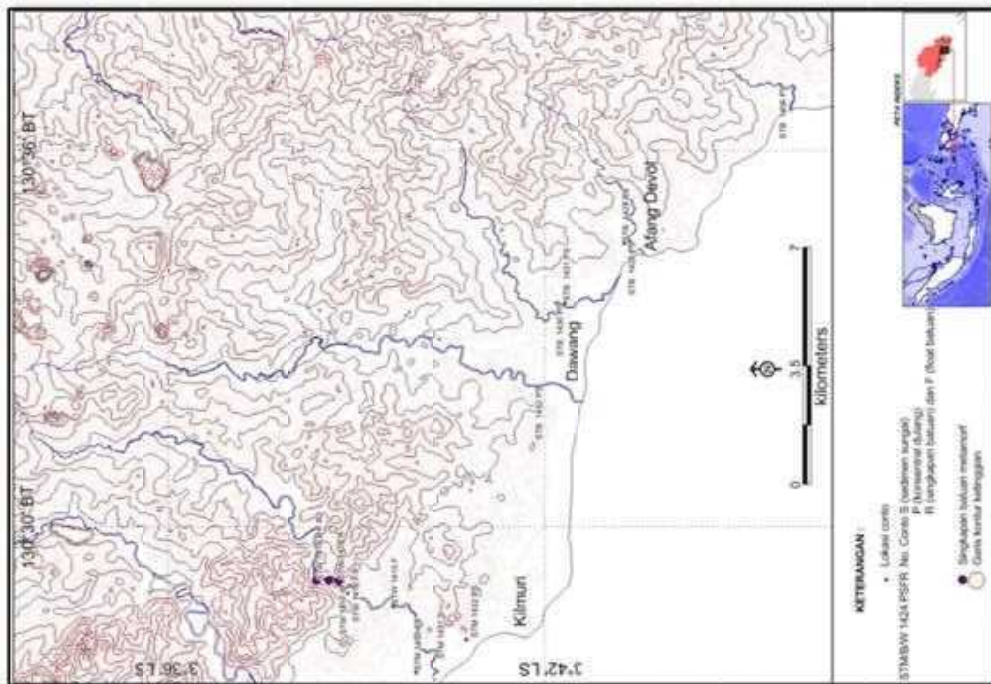
Gambar 2. Peta Lokasi Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Seram Bagian Timur



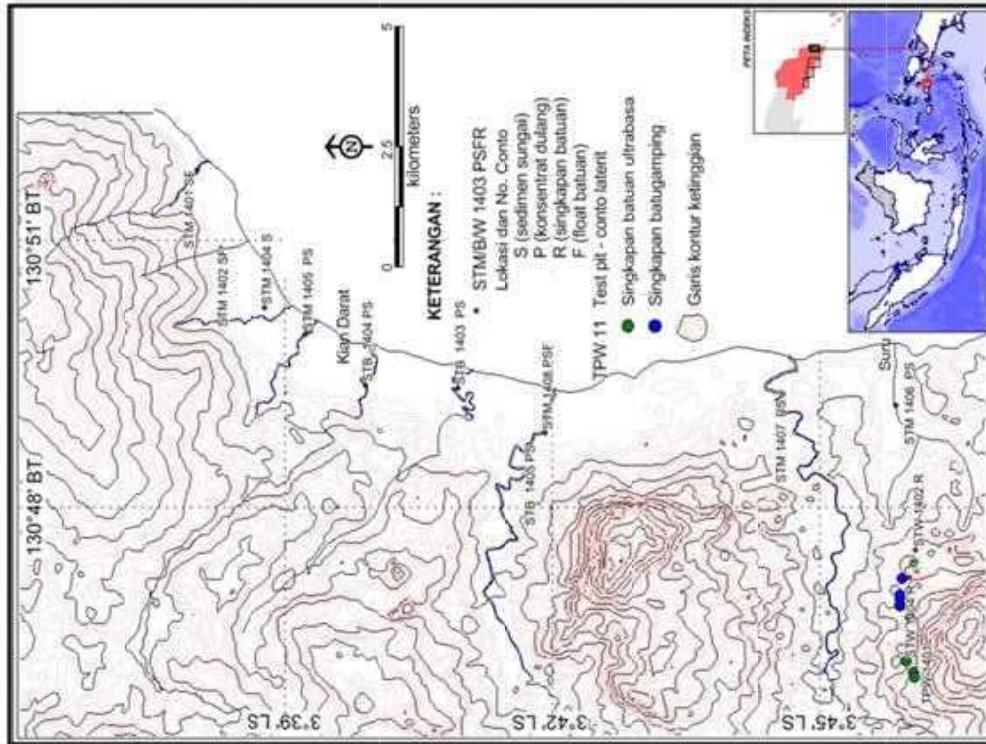
Gambar 3. Peta Lokasi conto Hatumeten – Batuasa, Kecamatan Werinama, Kabupaten Seram Bagian Timur.



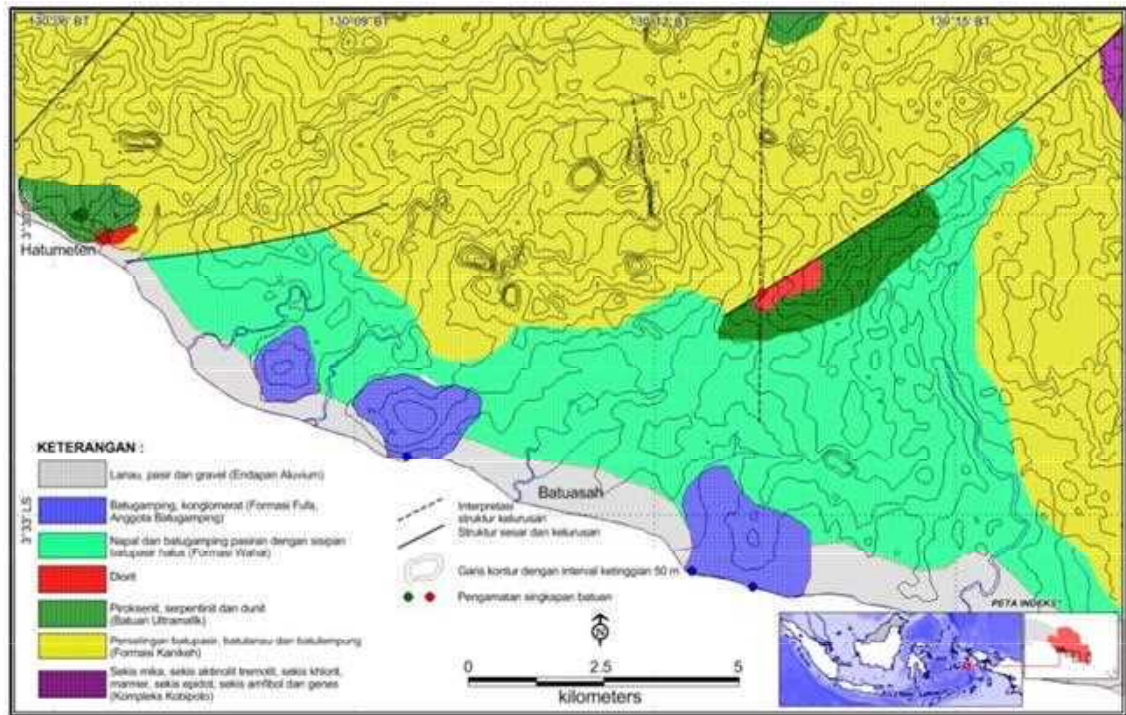
Gambar 4. Peta Lokasi conto Tum, Kecamatan Werinama, Kabupaten Seram Bagian Timur.



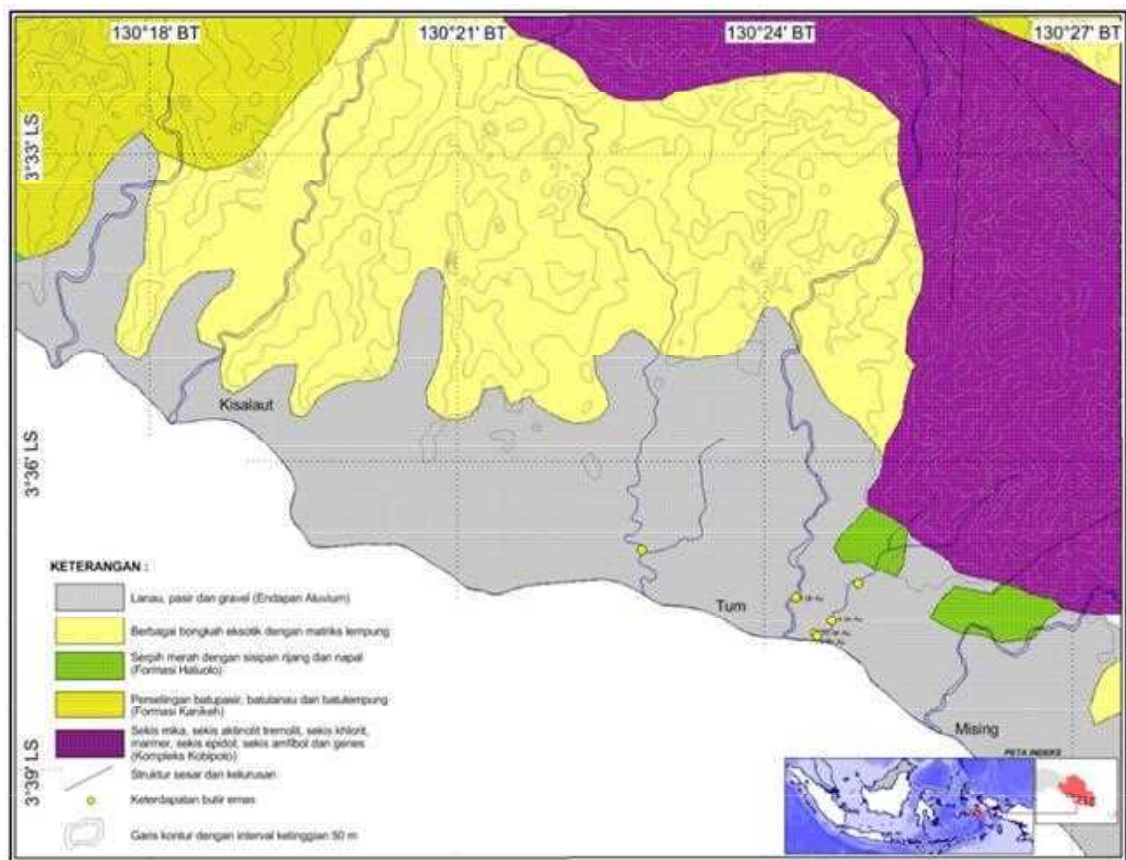
Gambar 5. Peta Lokasi conto Kilmuri - Dawang, Kecamatan Kilmuri, Kabupaten Seram Bagian Timur



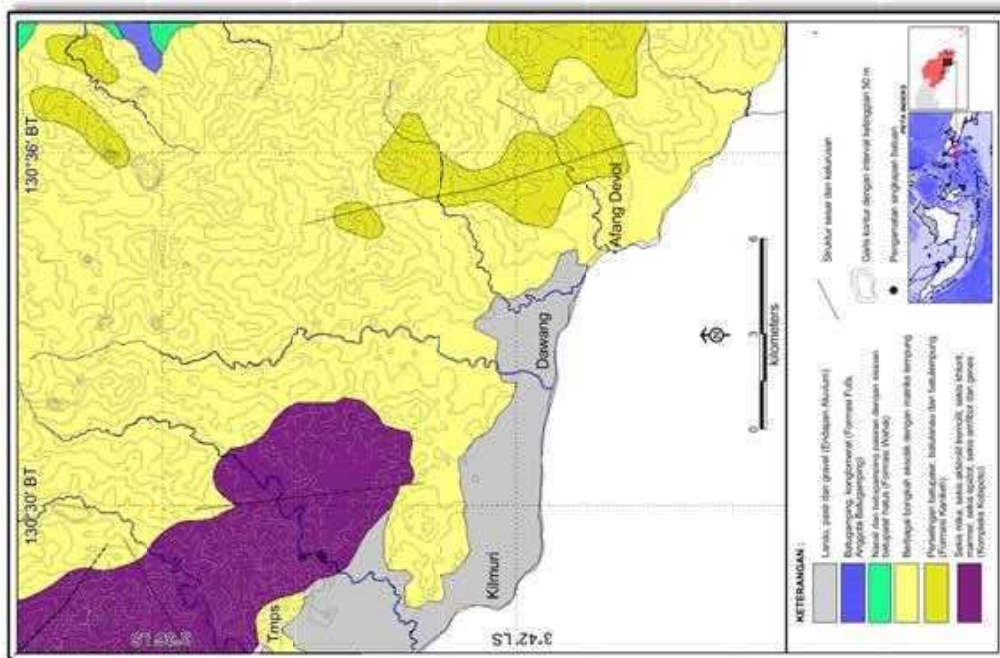
Gambar 6. Peta Lokasi conto Kian – Suro, Kecamatan Liang Fitu, Kabupaten Seram Bagian Timur



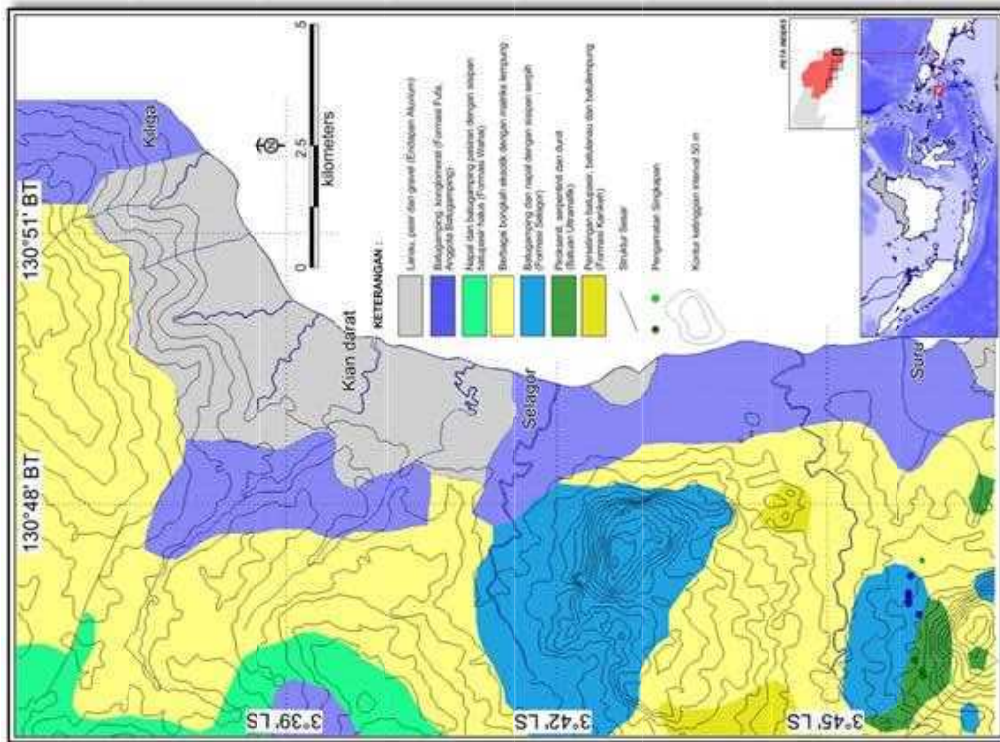
Gambar 7. Peta Geologi Hatumeten – Batuasah, Kecamatan Werinama, Kabupaten Seram Bagian Timur.



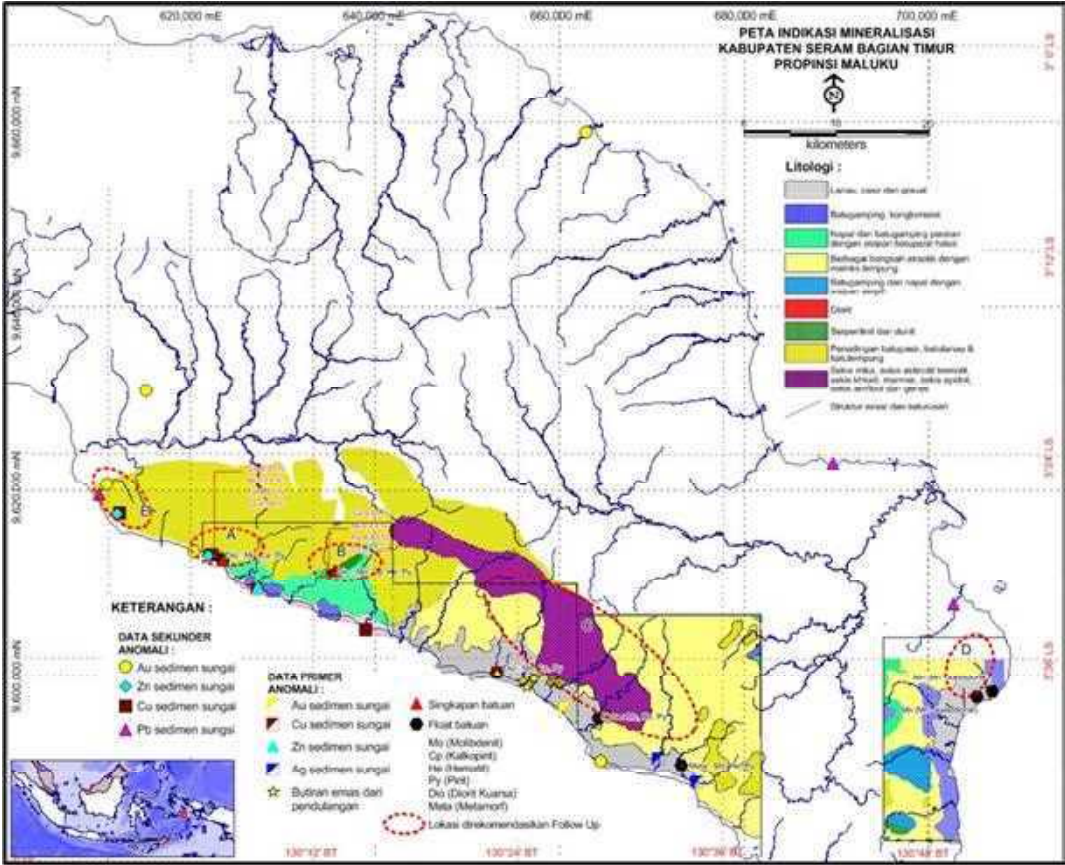
Gambar 8. Peta Geologi Tum, Kecamatan Werinama, Kabupaten Seram Bagian Timur.



Gambar 9. Peta Geologi Selor – Dawang, Kecamatan Kilmuri, Kabupaten Seram Bagian Timur.



Gambar 10. Peta Geologi Selor – Dawang, Kecamatan Kilmuri,
Kabupaten Seram Bagian Timur.



Gambar 11. Peta gabungan geologi dan indikasi mineralisasi logam Kabupaten Seram Bagian Timur, Propinsi Maluku.

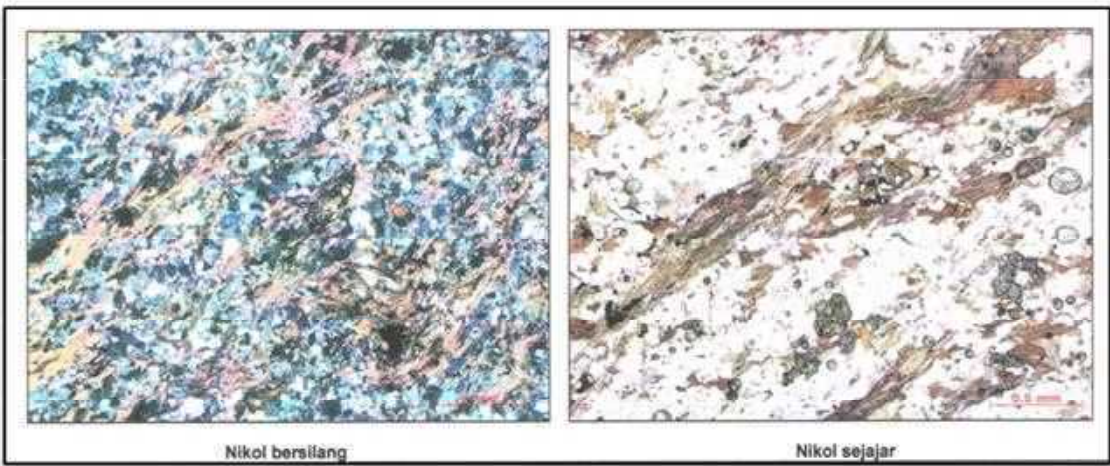


Foto 2. Fotomikrograf Garnet – biotit skis disusun oleh kuarsa, biotit, plagioklas, tremolit, garnet dan mineral opak. Terlihat kuarsa hubungan antar butirnya saling bertautan dan menunjukkan foliasi bersama-sama biotit.

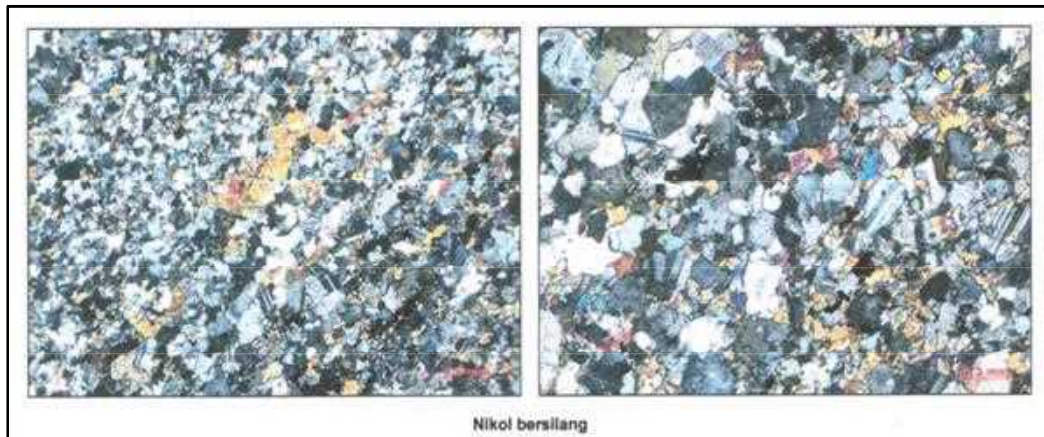


Foto 3. Fotomikrograf Hornfels disusun oleh kuarsa, plagioklas, piroksen, hornblende, garnet dan mineral opak, terlihat mineral-mineralnya menunjukkan foliasi.

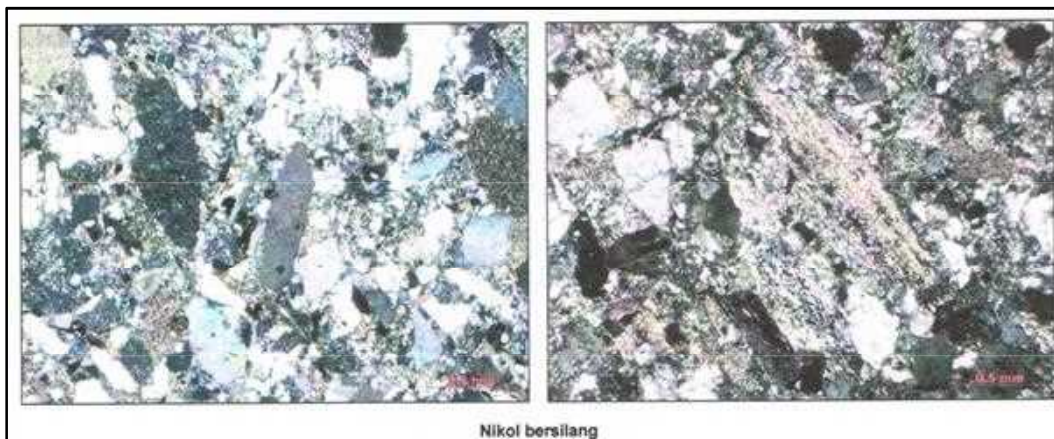


Foto 4. Fotomikrograf batupasir litik (STB 1436 R) disusun oleh fragmen batuan sekis, fragmen batuan tersilisifikasi, fragmen kuarsa, plagioklas dan mineral opak dalam masa dasar/penyemen serisit, klorit dan butiran halus kuarsa.

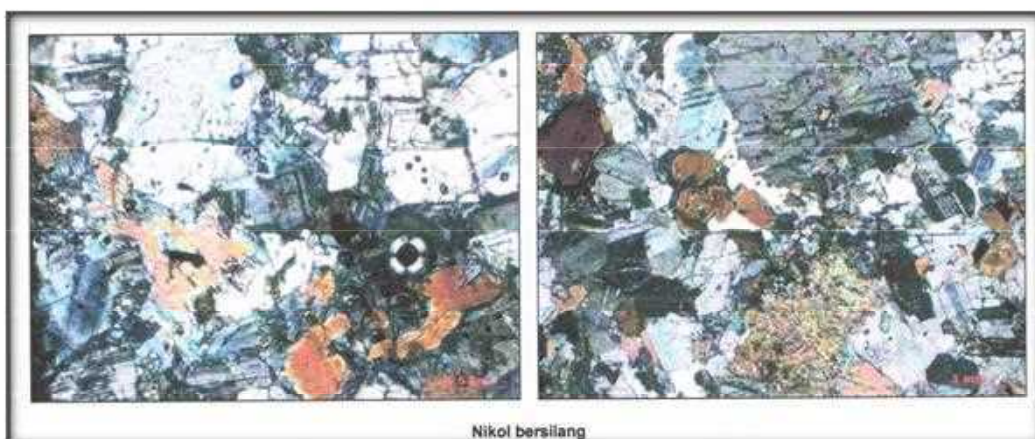


Foto 5. Fotomikrograf Diorit kuarsa disusun oleh plagioklas, kuarsa, biotit dan mineral opak, terlihat plagioklas berubah lemah ke serisit, klorit dan mineral lempung sedangkan biotit berubah ke klorit dan mineral opak.



Foto 6. Foto *float* mangan kalsedonik di lokasi STM 1402 SF Desa Selagor – Kian Darat.

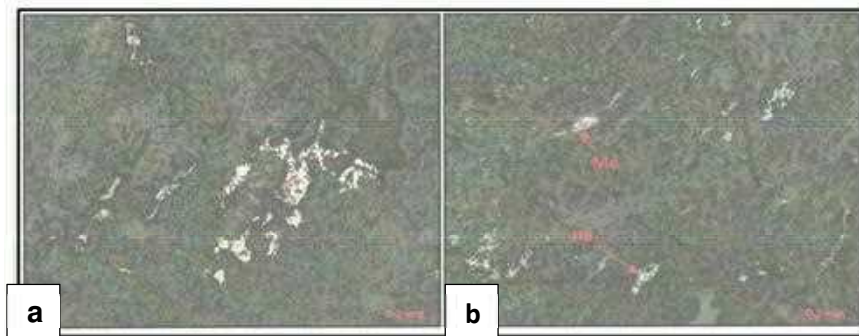


Foto 7. Fotomikrograf sayatan poles STW 1415 F pirit (P) dan hematit (He) (a) dan hematit, molibdenit(Mo) (b) tersebar dalam masa batuan.



Gambar 9. Fotomikrograf sayatan poles STM 1438 RC pirit (P), kalkopirit (Kp), hematit (He) dan molibdenit (Mo) dalam massa batuan.

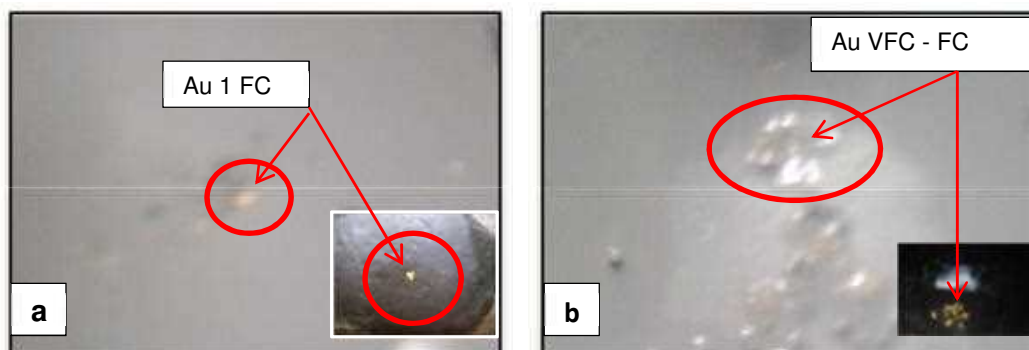


Foto 9. Butir Emas berukuran 1 FC dari pendulangan S Tum (a) dan beberapa butir VFC – FC di S. Kanasah (b).

PROSPEKSI MINERAL LOGAM MULIA DAN LOGAM DASAR KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA, PROVINSI SUMATERA UTARA

Franklin

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Mineralisasi yang tersingkap di daerah penelitian ditemukan di daerah Simangkalit, Dolok Hajoran, Aek Gambir dan Aek Sipilpil. Dari ke-empat lokasi tersebut, maka Aek sipilpil merupakan daerah yang paling prospek. Mineralisasinya adalah logam dasar dengan logam mulia sebagai ikutannya, terbentuk di tufa Formasi Naribong berasosiasi dengan urat kuarsa yang dikontrol oleh struktur berarah timurlaut-baratdaya. Mineral logam utamanya adalah sfalerit, galena, kalkopirit, kuarsa dan mineral ikutannya adalah perak, emas dan arsenik. Hasil uji kimia batuan termineralisasi adalah Cu : 3140 ppm, Pb : 5460 ppm, Zn : 52230 ppm (5,2%), Co : 42 ppm, Ni : 13 ppm, Mn : 215 ppm, Ag : 110 ppm, Au : 205 ppb, As : 13 ppm, Al : 6,49%, Ba : 510 ppm dan Li : 17 ppm.

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan yang didukung oleh analisis mikroskopis (petrografi dan mineragrafi) serta uji X-Ray Difraksi, yang menunjukkan hadirnya mineral-mineral ubahan yang terbentuk pada temperatur rendah, maka disimpulkan bahwa tipe endapan di daerah penyelidikan ini adalah epitermal.

Perkiraan potensi sumber daya terunjuk di Aek Sipilpil berdasarkan pengamatan lapangan serta luas zona mineralisasi didukung oleh penyontoan parit uji adalah 243 ton. Dengan memasukkan harga-harga kandungan logam hasil uji kimia, maka jumlah masing-masing logam dapat dihitung.

PENDAHULUAN

Daerah prospeksi mineral logam di Kabupaten Padang Lawas Utara Provinsi Sumatera Utara merupakan zona mineralisasi multi unsur hal ini terlihat dari conto batuan termineralisasi yang telah dianalisis kimia menghasilkan kandungan logam cukup tinggi dari berbagai jenis seperti tembaga, seng, galena dan logam lainnya. Secara administratif, lokasi kegiatan prospeksi luasnya 3.918,05 Km² dengan koordinat geografis 99° 20' 44"-100° 19' 10" Bujur Timur dan 1° 13' 50" - 2° 2' 32" Lintang Utara (Gb 1). Pencapaian daerah prospeksi dapat dilakukan dari Jakarta dengan menggunakan pesawat terbang ke Medan, dilanjutkan dengan menggunakan kendaraan roda empat/bus ke Gunungtua. Untuk ke lokasi kerja pencapaiannya dilakukan dengan berjalan kaki atau menggunakan sepeda motor.

Fisiografi dan Morfologi

Ketinggian wilayah kecamatan di Kabupaten Padang Lawas Utara dari permukaan laut berturut-turut : Kecamatan Batang Onang 208 m ; Kecamatan Padang Bolak Julu 149 m; Portibi 67 m; Kecamatan Padang Bolak 102 m; Kecamatan Simangambat 52 m; Kecamatan Halongonan 92 m; Dolok 105 m; Kecamatan Dolok Sigompulon 88 m dan Kecamatan Hulu Sihapas 392 m (Sumber BPS Padang Lawas Utara, 2012). Sementara hasil penyelidikan, beberapa desa-desa di bagian barat terletak pada ketinggian 600 meter sampai 1000 meter di atas permukaan laut. Dengan demikian berdasarkan klasifikasi Zuidam dan Zuidam-Cancelado (1979), morfologi kabupaten ini dibagi menjadi perbukitan tinggi di sebelah barat dikenal sebagai Bukit Barisan, di bagian selatan barat ditempati oleh satuan perbukitan

bergelombang menengah sementara di bagian timur selatan ditempati oleh satuan perbukitan rendah dan pedataran. Fisiografi dan morfologi daerah Padang Lawas Utara secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.

Satuan Batuan

Pengamatan batuan secara rinci serta perekaman data, pemotretan serta penentuan titik lokasi yang akurat dilakukan dengan menggunakan instrumen GPS (Geographic Positional System). Hasil pengamatan satuan batuan tersebut adalah sebagai berikut :

Satuan batuan daerah Batang

Onang, ditutupi oleh batusabak, filit di bagian barat. Di sebelah utara ditutupi oleh batuan tufa terubah riolit menindih takselaras Formasi Kuantan. Di bagian timur ditutupi oleh batupasir, di bagian selatan ditutupi oleh batulempung dan meta batugamping dan dibagian tengah ditemukan kontak antara batulempung/batulanau dengan tufa. Kontak ini diperkirakan akibat struktur.

Satuan batuan daerah Padang

Bolak Julu, di bagian utara barat ditutupi oleh batupasir, di utaranya tersingkap tufa gunungapi Naribong, mineral pirit tersebar, umum dijumpai dalam batuan ini. Di bagian tengah tersingkap batupasir kuarsa dan ke arah selatan ditutupi oleh napalgampingan serta batulempung berkarbon dan gampingan.

Satuan batuan daerah Padang

Bolak, di bagian utara ditutupi oleh tufa Naribong yang menutupi tidak selaras batupasir kuarsa, di bagian timur tersingkap konglomerat dan batu sabak sementara di bagian tenggara ditutupi oleh batupasir, batulanau dan batupasir kasar serta di selatan ditutupi oleh endapan aluvial.

Satuan batuan daerah Dolok

Daerah ini sebahagian besar ditutupi oleh tufa gunungapi Naribong, sementara di

bagian utara ditutupi oleh batupasir kuarsa, meta konglomeratan, ignimbrit riodasitan serta aluvium dari Batang Pane.

Satuan batuan daerah Dolok Sigumpolon

Di daerah ini batuan yang mendominasi adalah Kelompok Tapanuli tak terbedakan, batupasir, serpih dan ignimbrit rodositan Tufa Toba. Di lokasi ini dijumpai aglomerat, andesit yang menerobos batuan gunungapi Naribong serta batuan terobosan diorit terubah.

Gambaran lengkap pengamatan batuan di daerah Padang Lawas Utara dapat dilihat pada Gambar 3.

Pengamatan Struktur

Daerah Batang Onang

pengukuran kontak antara lempung dengan batuan gunungapi dengan arah N 220° E yang merupakan struktur sesar normal. Di daerah ini berdasarkan interpretasi landsat memperlihatkan beberapa sesar normal berarah timurlaut-baratdaya.

Di Padang Bolak Julu tersingkap batupasir berlapis tebal dengan jurus dan kemiringan N 225° E/20°E. Berdasarkan interpretasi Landsat, di daerah ini terlihat adanya sesar-sesar berarah utara-selatan serta antiklin yang penunjamannya berarah tenggara pada punggung batupasir.

Di Padang Bolak, teramati adanya struktur perlapisan pada batupasir selang seling dengan konglomerat. Arah perlapisan N 150° E/20°E. Di persimpangan tiga, Lubuk Torop, tersingkap selang-seling batupasir, pasirlempungan dan konglomerat yang memperlihatkan struktur *graded bedding* dengan arah N 245° E/25°. Di daerah ini, berdasarkan interpretasi landsat memperlihatkan adanya antiklin di bagian selatan pada satuan batupasir dan sinklin yang sumbunya menunjam kearah baratlaut.

Di daerah Dolok, teramati air terjun pada batuan andesitik yang terbentuk akibat struktur (Gambar 34). Serta tersingkap juga struktur tiang pada batuan andesit. Adanya urat kuarsa yang terbentuk pada tufa berubah dengan arah $N 10^{\circ} E/70^{\circ}$ menunjukkan adanya aktivitas hidrotermal. Dari interpretasi Landsat terlihat beberapa sesar-sesar yang berarah barat-laut-tenggara.

Di daerah Dolok Sigompulon, teramati adanya struktur patahan yang membentuk airterjun pada batupasir termetakan. Teramati juga urat kuarsa yang terbentuk pada batupasir meta dengan arah $N 245^{\circ} E/S$. Gambaran lengkap pengamatan dan pengukuran struktur ini dapat dilihat pada Gbr 4.

Ubahan dan Mineralisasi

Ubahan yang teramati sejalan dengan lintasan geologi dijumpai di beberapa tempat antara lain :

Daerah Batang Onang, di lokasi Simangkalit pada koordinat 548,470 mE; 143,042 mN di lokasi endapan mangan pada zona sesar terbentuk ubahan argilik, propilitik dan mineralisasi pirit.

Daerah Padang Bolak, di lokasi Dolok Hajoran koordinat 562,163 mE; 169,689 mN pada lobang bukaan, teramati adanya argilik, propilitik dan oksidasi kuat pada batupasir, tufa dan konglomerat. Di daerah yang sama pada lokasi airterjun Aek Siorang koordinat 563,056 mE; 179,753 mN, ditemukan ubahan argilik kuat, propilitik dan oksida di batuan pasir termetakan.

Daerah Dolok, di Aek Gambir airterjun Sigompulon koordinat 572,004 mE; 220,488 mN ditemukan ubahan argilitisasi, propilitisasi dan silisifikasi pada batuan meta batupasir. Ubahan ini diperkirakan terjadi akibat hidrotermalisasi.

Daerah Dolok Sigompulon, di lokasi Aek Sipilpil koordinat 562,589 mE; 197,818 mN ditemukan ubahan argilik,

propilitik dalam tufa, setempat tufa in tersilisifikasi dan teroksidasi kuat. Ubahan ini diperkirakan terbentuk akibat hidrotermalisasi yang disertai oleh pemineralan.

Mineralisasi

Mineralisasi yang teramati sejalan dengan lintasan geologi dijumpai di beberapa tempat antara lain :

Daerah Batang Onang, di lokasi Simangkalit pada koordinat 548,470 mE; 143,042 mN di lokasi zona sesar terbentuk endapan mangan dan mineralisasi pirit. Tipe mineralisasi ini diakibatkan oleh hidrotermalisasi dan piritnya adalah tersebar.

Daerah Padang Bolak, di lokasi airterjun Aek Siorang koordinat 563,056 mE; 179,753 mN, ditemukan mineralisasi pirit di batuan pasir termetakan. Mineralisasi ini terbentuk akibat proses tektonik, pirit yang terbentuk memperlihatkan bentuk Kristal kubus dan terbentuk pada bidang perlapisan.

Daerah Dolok, di Aek Gambir airterjun Sigompulon koordinat 572,004 mE; 220,488 mN ditemukan urat kuarsa termineralisasi dengan arah $N 245^{\circ} E/S$ pada batuan meta batupasir mengandung pirit, kalkopirit?, galena dan sfalerit. Mineralisasi ini diperkirakan terjadi akibat hidrotermalisasi.

Daerah Dolok Sigompulon, di lokasi Aek Sipilpil koordinat 562,589 mE; 197,818 mN ditemukan mineralisasi dalam tufa berubah serta urat kuarsa termineralisasi setempat tufa in tersilisifikasi dan teroksidasi kuat. Mineralisasi ini diperkirakan terbentuk akibat hidrotermalisasi yang disertai oleh pemineralan. Berdasarkan hasil pengamatan beberapa batuan yang termineralisasi dan diterobos oleh urat kuarsa, maka dapat ditunjukkan beberapa jenis-jenis urat kuarsa yang terbentuk antara lain : Saling berpotongan,

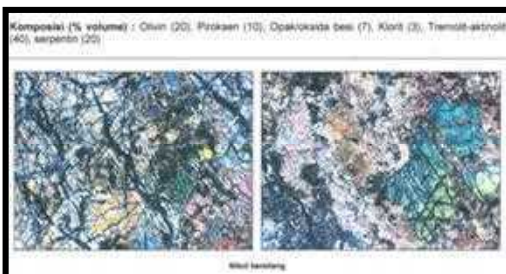
memotong bidang perlapisan, sejajar bidang perlapisan, colloform, terbreksikan, blade tekstur (Gambar 5).

HASIL ANALISIS LABORATORIUM Daerah Batang Onang



Contoh batu untuk analisis kimia

Hasil uji kimia batuan pada gambar di atas adalah, 566 ppm Cu, 34 ppm Pb, 398 ppm Zn, 43 ppm Co, 70 ppm Ni, 5910 ppm Mn, 3 ppm Ag, 4 ppm Li, 797 ppm Sr, 1,99% Al, 562 ppm Ba, 6 ppb Au, 10 ppm As, 25 ppm W dan 1 ppm Sb serta 8 ppm Mo. Hasil uji sayatan tipis batuan di bawah (PLU14/001RB) adalah peridotit yang telah mengalami ubahan kuat, menunjukkan tekstur hipidiomorfik granular, berbutir halus hingga berukuran 1,5 mm, bentuk butir anhedral susunan mineralnya terdiri dari olivin, piroksen dan mineral opak serta mineral sekunder lainnya seperti tremolit-aktinolit, serpentin dan klorit.



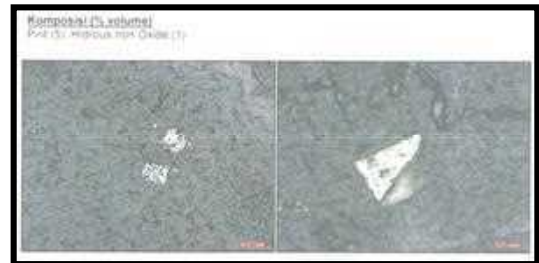
Fotomikrograf contoh PLU14/001/RB

Hasil uji X-ray difraksi contoh batuan pada gambar di bawah, mineralnya adalah **kuarsa, kaolinit dan illit**.



Contoh batu analisis X-ray difraksi

Hasil uji sayatan poles batuan pada gambar di bawah teridentifikasi adalah **pirit dan Hidrous Iron Oxide**. **Paragenesanya, Pirit → Hidrous Iron Oxide**.



Fotomikrograf contoh PLU14/001/RD

Daerah Padang Bolak Julu

Hasil uji kimia batuan gambar di bawah menunjukkan kandungan unsur Cu 35 ppm, Pb 54 ppm, Zn 85 ppm, Co 57 ppm, 106 ppm, 833 ppm, Ag 4 ppm, Li 6 ppm, Sr 737 ppm, Al 10,10%, Ba 842 ppm, Au 13 ppb dan W 165 ppm.



Contoh andesit untuk analisis kimia

Hasil uji sayatan tipis contoh batuan di bawah adalah basal yang menunjukkan

tekstur porfiritik lemah, intergranular, berbutir halus hingga 2 mm, anhedral-subhedral, disusun oleh fenokris plagioklas dan piroksen dalam massadasar plagioklas halus, piroksen dan mineral opak serta mineral sekunder klorit.



Fotomikrograf contoh PLU14/012/R

Daerah Padang Bolak

Hasil uji kimia batuan gambar di bawah, menunjukkan kandungan Cu 3 ppm, Pb 28 ppm, Zn 20 ppm, Co 113 ppm, Ni 8 ppm, Mn 163 ppm, Ag 1 ppm, Li 2 ppm, Sr 10 ppm, Al 1,42%, Ba 957 ppm, Au 4 ppb, As 3 ppm dan W 30 ppm.



Urut kuarsa untuk analisis kimia

Daerah Dolok

Hasil uji kimia batuan gambar di bawah menunjukkan kandungan Cu 2415 ppm, Pb 2390 ppm, Zn 36511 ppm, Co 42 ppm, Ni 13 ppm, Mn 101 ppm, Ag 66 ppm, Li 17 ppm, Sr 12 ppm, Al 2,75%, Ba 4 ppm, Au 205 ppb, As 6 ppm dan W 75 ppm.



Tufa terubah untuk analisis kimia

Hasil uji sayatan poles contoh gambar di bawah, teridentifikasi **pirit**, **Galena**, **Sfalerit**, **Kalkopirit** dan **Hidrous Iron Oxide**. Paragenesa : **Pirit** → **Galena** → **Sfalerit** → **Kalkopirit** → **Hidrous Iron Oxide**



Fotomikrograf contoh PLU14/027/R4

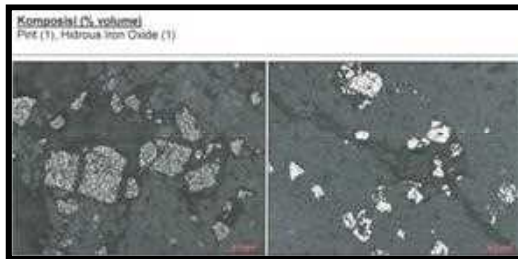
Daerah Dolok Sigompulon

Hasil uji kimia batuan gambar di bawah menunjukkan kandungan Cu 4 ppm, Pb 14 ppm, Zn 61 ppm, Co 65 ppm, Ni 13 ppm, Mn 6 ppm, Ag 1 ppm, Li 31 ppm, Sr 7 ppm, Al 2,41%, Ba 135 ppm, Au 7 ppb dan W 210 ppm.



Urut kuarsa untuk analisis kimia

Hasil uji sayatan poles batuan pada gambar di bawah yaitu mineral logam yang teridentifikasi adalah **pirit** dan **Hidrous Iron Oxide**. **Paragenesanya, Pirit → Hidrous Iron Oxide**.



Fotomikrograf contoh PLU14/019/R6

Hasil Analisis Sumur Uji Daerah Dolok, Simangambat Tua

Hasil analisis kimia pada contoh parit uji tersebut menunjukkan kandungan Cu : 3140 ppm, Pb : 5460 ppm, Zn : 52230 ppm (5,2%), Co : 42 ppm, Ni : 13 ppm, Mn : 215 ppm, Ag : 110 ppm, Au : 205 ppb, As : 13 ppm, Al : 6,49%, Ba : 510 ppm dan Li : 17 ppm.

Seluruh contoh batuan baik itu dari grab maupun dari parit uji, hasil uji analisis kimia kandungan logamnya disajikan dalam peta Gambar 6.

Hasil Analisis Endapan Sungai Aktif

Hasil analisis kimia contoh tersebut menunjukkan kandungan Cu : 57 ppm, Pb : 172 ppm, Zn : 348 ppm, Co : 106 ppm, Ni : 131 ppm, Mn : 1530 ppm, Ag : 4 ppm, Li : 27 ppm, Sr : 992 ppm, Al : 10,40%, Ba : 2480 ppm, Au : 126 ppb, As : 20 ppm, Sn : 60 ppm dan W : 280 ppm.

Hasil Analisis Konsentrat Dulang

Hasil uji mikroskop binokuler, teridentifikasi beberapa mineral logam seperti, kalkopirit, berwarna kuning, kilap metalik, bentuk butir menyudut tanggung. Magnetit, hitam, kilap metalik, bentuk butir menyudut tanggung-membundar tanggung, bersifat magnet kuat.

Seluruh contoh sedimen sungai dan pendulangan, hasil uji analisisnya disajikan dalam Gambar 7.

Potensi Endapan Bahan Galian

Beberapa lokasi mineralisasi di Padang Lawas Utara yang telah diselidiki mempunyai potensi untuk dikembangkan antara lain :

1. Potensi Logam Dasar dan Logam Mulia di Aek Sipilpil, pengamatan megaskopis memperlihatkan hadirnya tembaga, timbal dan seng, namun belum terlihat secara jelas hadirnya emas, namun demikian daerah ini cukup potensial untuk dikembangkan didukung oleh zona ubahannya cukup luas dan jauh dari pemukiman penduduk.
2. Potensi Logam Dasar dan Logam mulia di Aek Gambir, juga mempunyai porpek namun tidak seperti di Aek Sipilpil. Di lokasi ini urat kuarsa yang terbentuk bersama logam lainnya hampir merata. Zona prospek ini dapat dilihat pada Gambar 8.

Perkiraan potensi sumber daya terunjuk di Aek Sipilpil (Gambar 9) berdasarkan pengamatan lapangan serta luas zona mineralisasi didukung oleh penyontoan parit uji adalah sebagai berikut :

Luas zona mineralisasi : 27.000 m², tebal zona mineralisasi berdasarkan hasil penyontoan sumur 3 meter, maka volume endapan adalah 3 x 27.000 yaitu 81.000 m³. Hasil pengukuran berat Jenis batuan rata-rata adalah 3 kg/m³. Dengan demikian tonase endapan adalah : 81.000 m³ x 3 kg/m³ menjadi 243.000 kg atau 243 ton. Dengan memasukkan harga-harga kandungan logam hasil uji kimia, maka jumlah masing-masing logam dapat dihitung.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penyelidikan yang telah dilakukan di daerah Padang Lawas Utara ini dapat disimpulkan, bahwa di daerah Dolok (Aek Sipilpil) ditemukan zona mineralisasi logam dasar dan logam mulia pada batupasir termetakan yang berasosiasi dengan urat kuarsa serta mengandung logam yang cukup tinggi. Mineralisasi dan ubahan yang terbentuk diperkirakan tipe epitermal. Demikian juga

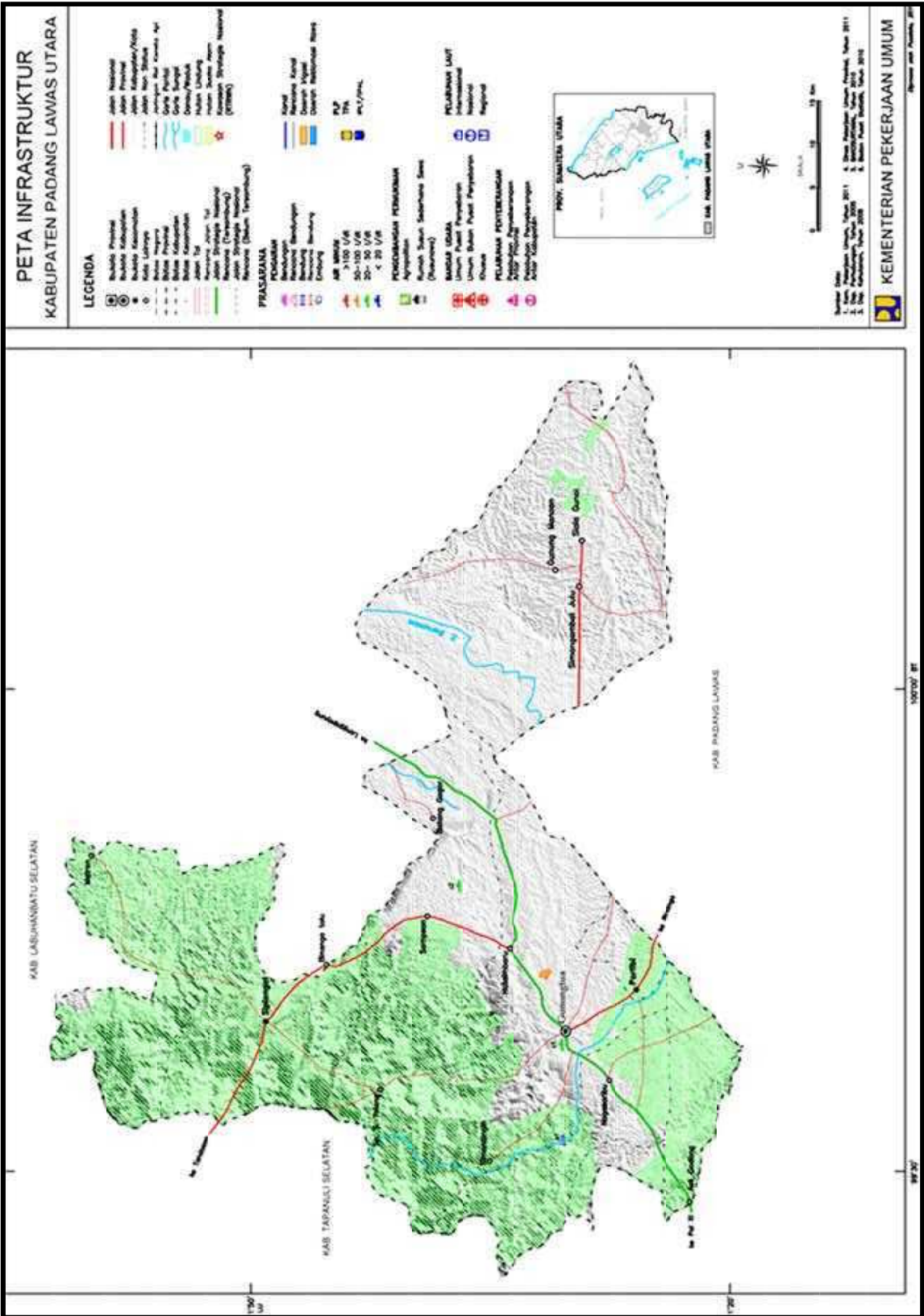
di Daerah Dolok Sigompulon (Aek Gambir) juga tipe mineralisasinya epitermal.

SARAN

Untuk lebih mendapatkan data yang akurat, zona mineralisasi seperti Dolok dan Dolok Sigompulon dapat dilanjutkan penyelidikannya ketahap eksplorasi dengan melakukan pemetaan rinci, pendugaan bawah permukaan, pembuatan sumur uji dan paritan uji yang lebih banyak.

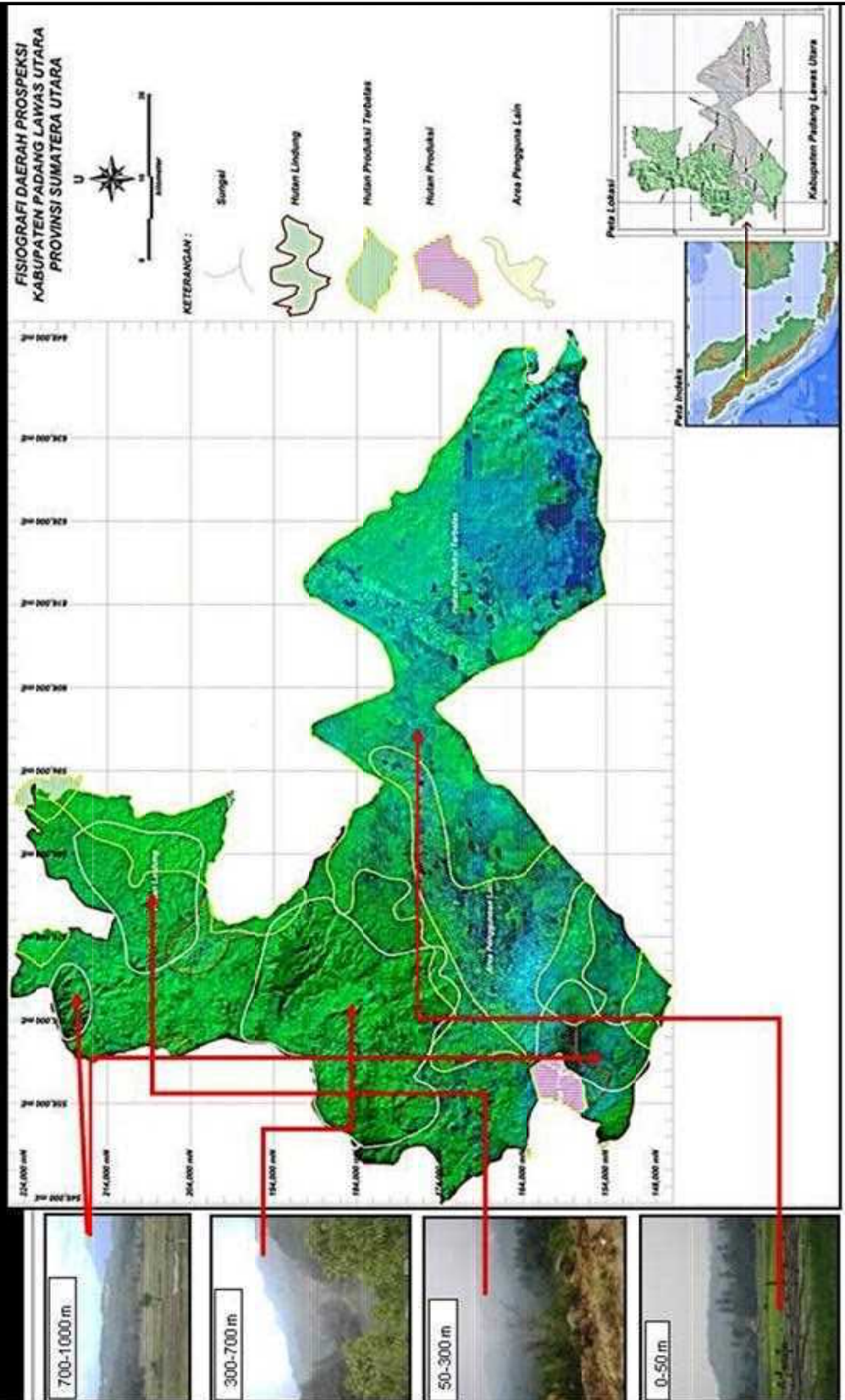
DAFTAR PUSTAKA

- Bemmelen, R. W. Van, 1949, **The Geologi of Indonesia Vol. II**, Martinus Nijhoff the Hague.
- Crow, M.J., Mc Court, W.J. dan Harmanto, 1994, **Geokimia Bersistem Lembar Sarolangun, Sumatera, Skala 1 : 250.000**, Direktorat Sumber Daya Mineral, Bandung.
- JICA (*Japan International Cooperation Agency*), 1983, **Report On The Cooperative Mineral Exploration Of North Sumatera, phase I. Ministry of Mines and Energy, Republic of Indonesia; and Metal Mining Agency of Japan.**
- Kusnama, R. Pardede, S. Andi Mangga & Sidarto, 1992, **Peta Geologi Lembar S. Penuh dan Ketaun, Sumatera, Skala 1: 250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Rock N.M.S., A.Djunuddin and et al 1980; *Geology of The Natal Teluk Dalam Northern Sumatra Project* (unpublish).
- ORMDC (1971) ; *Summary Report on the Survey of Sumatra No. 5 Block* (unpublish).
- Hamilton W, (1979) ; *Tectonics of the Indonesia Region*, USGS Prof. Rep. 1078.
- Hamdan Z, Abidin., *Laporan peninjauan daerah kecamatan gunung tua dan sigumpulon, kabupaten tapaneli selatan, Sumatera utara* (kom.pribadi).

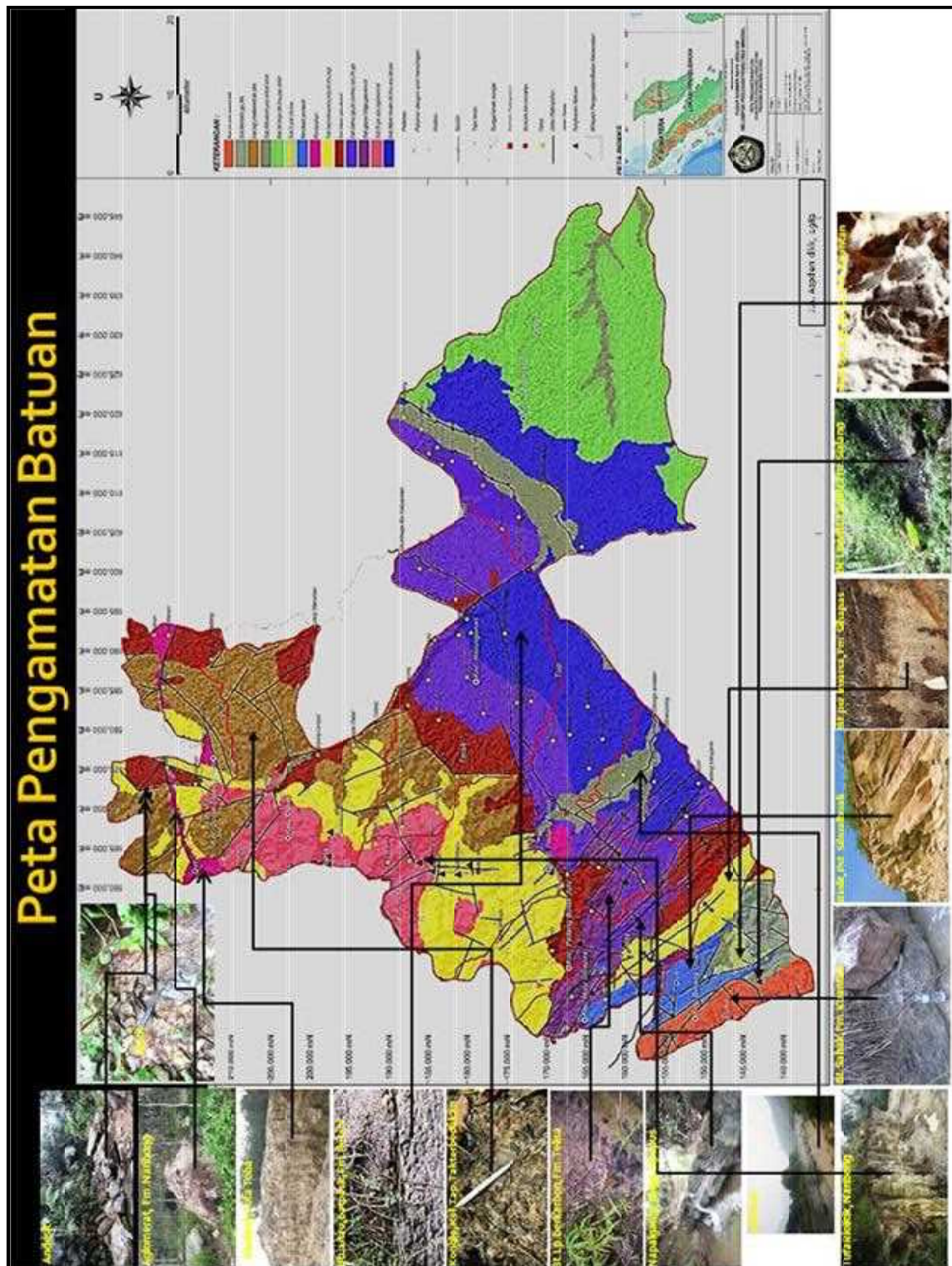


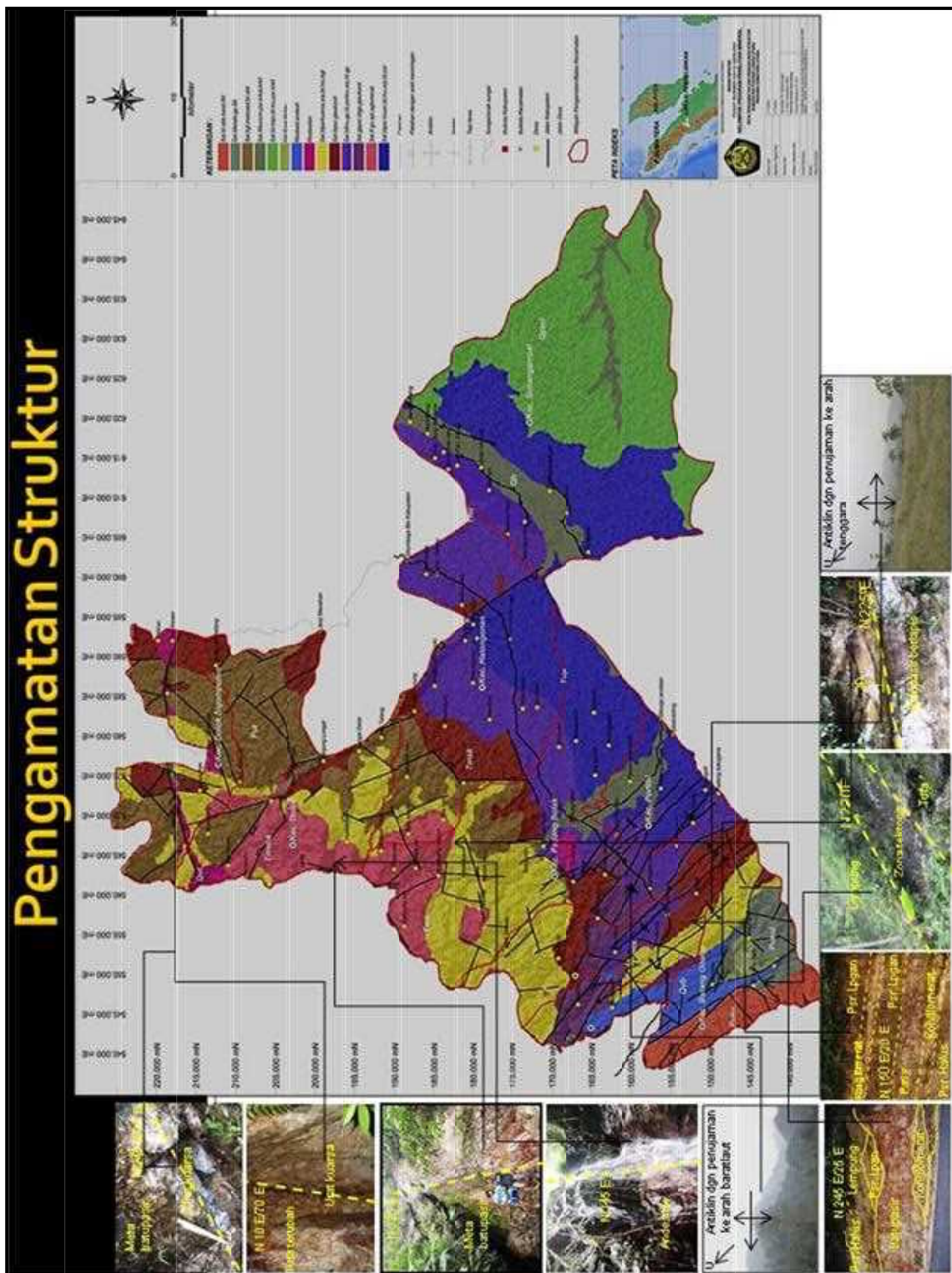
Gambar 1. Peta lokasi daerah penyelidikan

Pengamatan Satuan Fisiografi/Morfologi

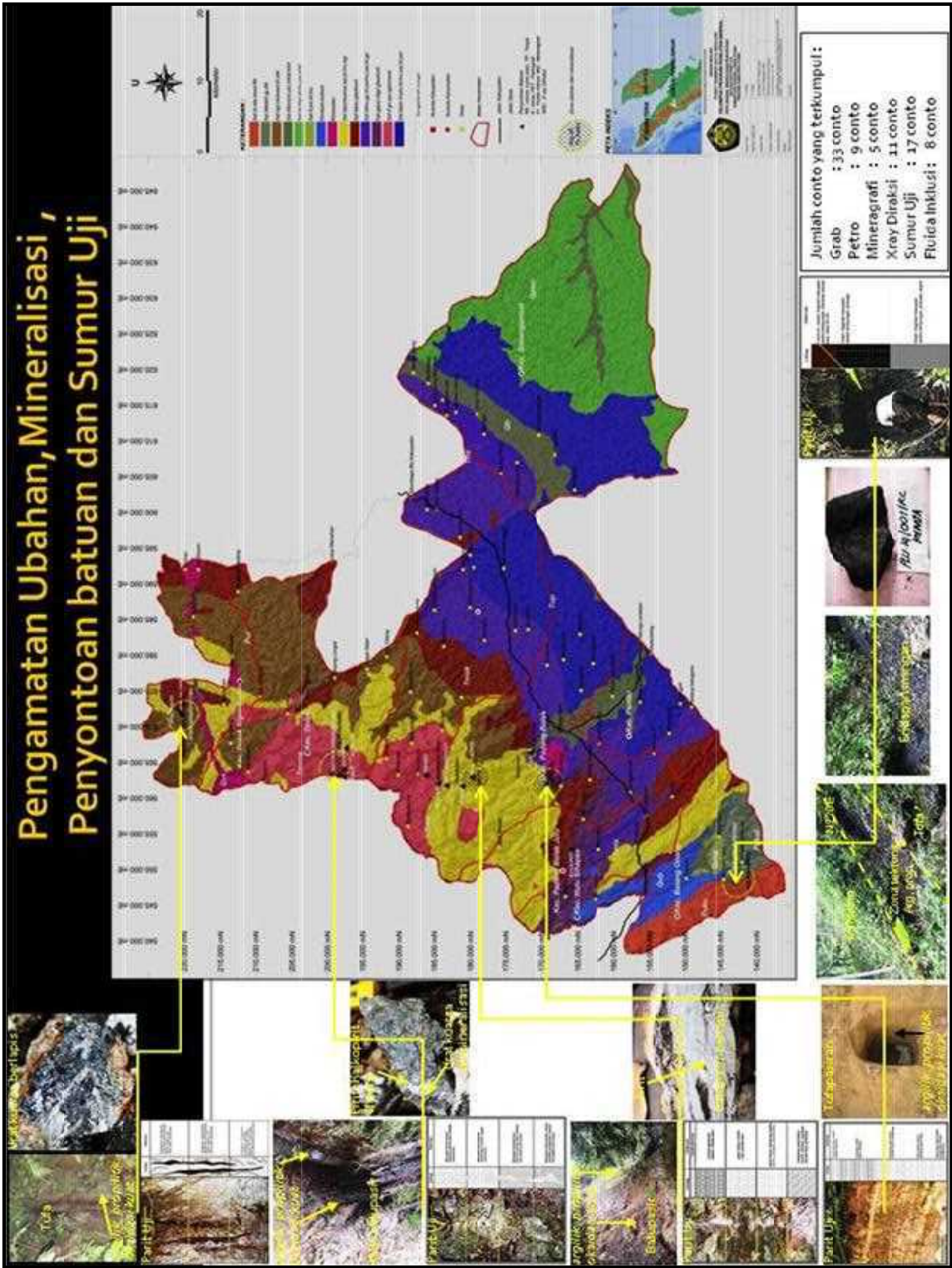


Gambar 2. Peta interpretasi fisiografi dan morfologi Kabupaten Padang Lawas Utara (Landsat TM5; RGB, 7;4;2)

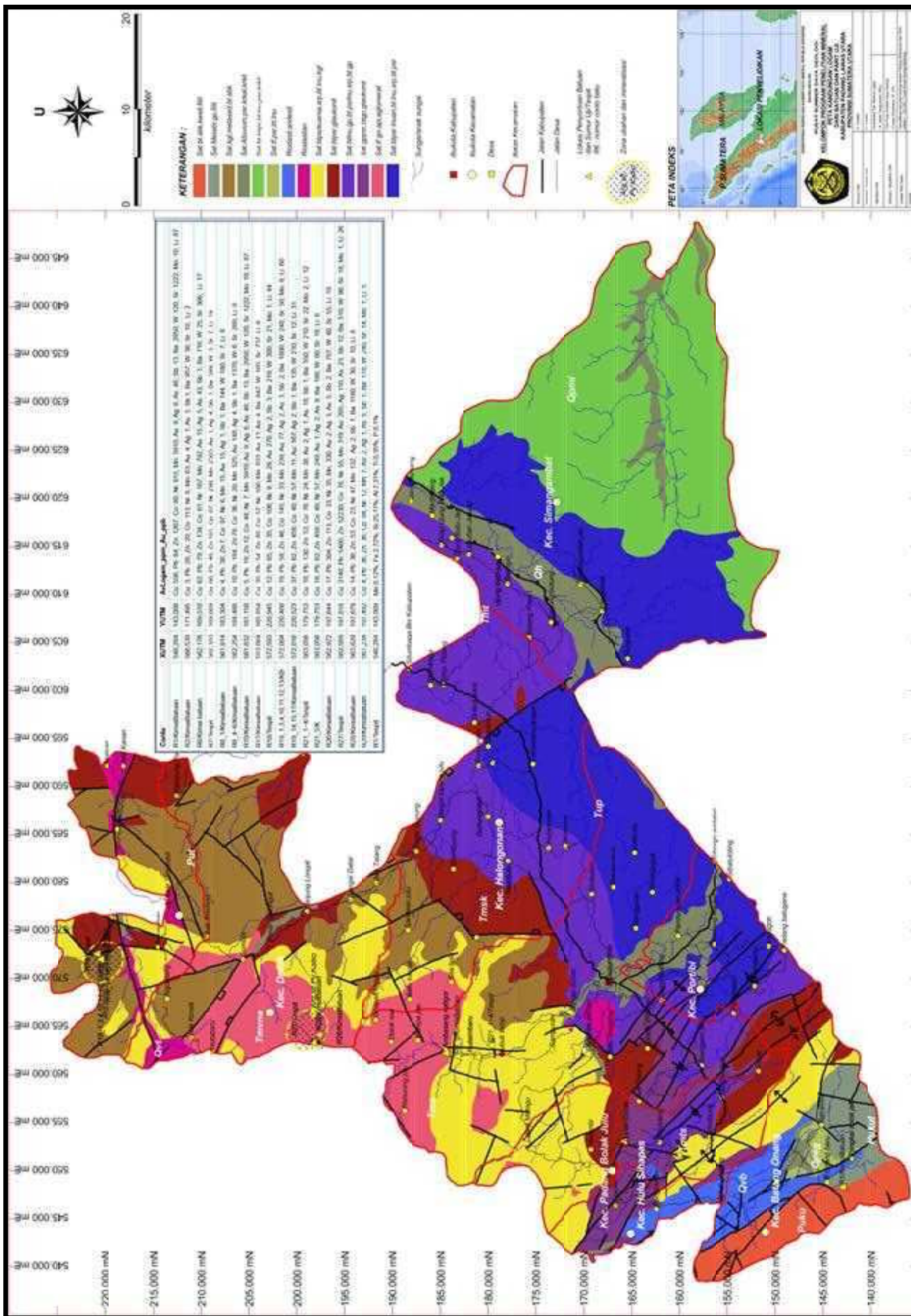




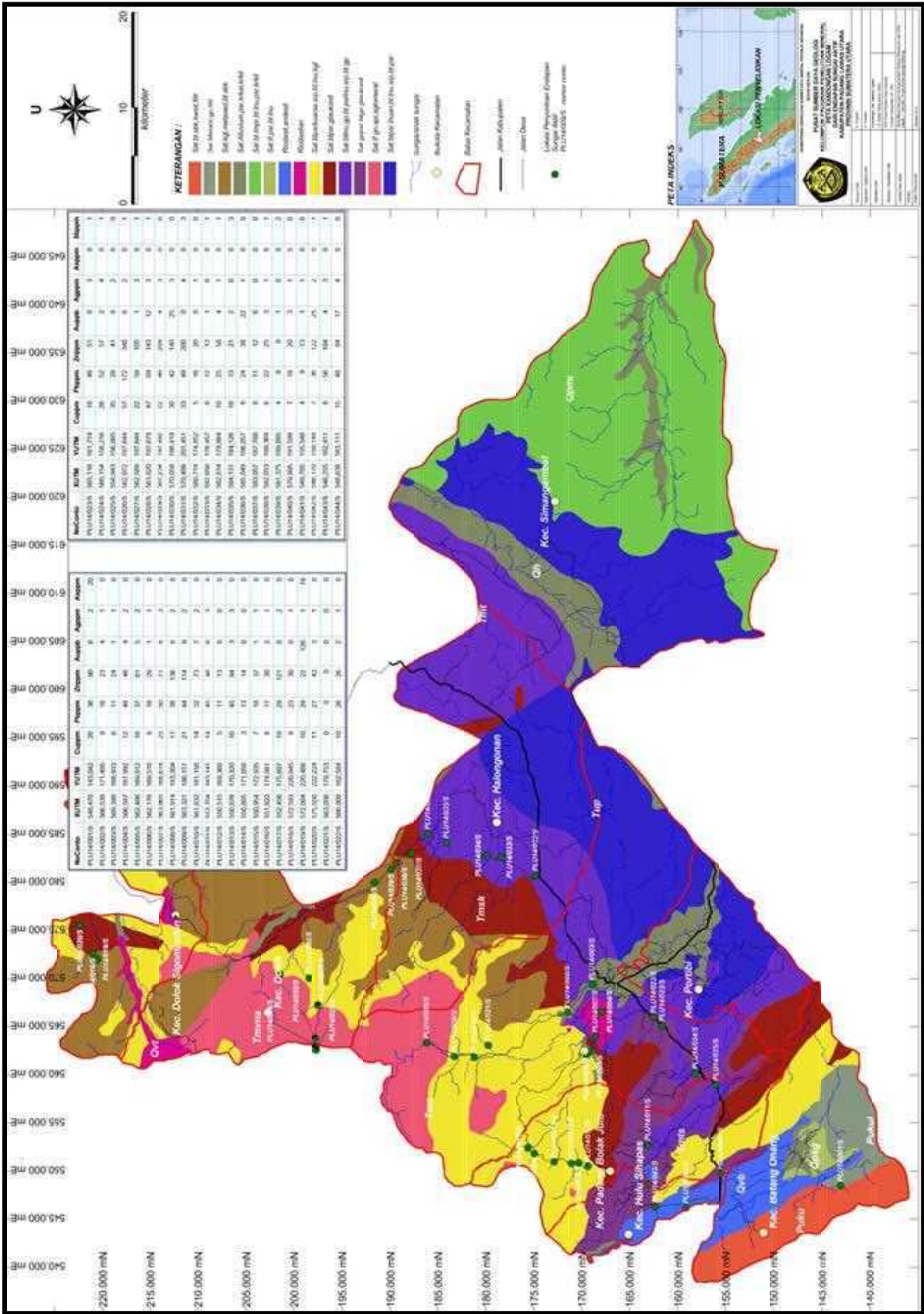
Gambar 4. Peta pengamatan struktur Padang Lawas Utara



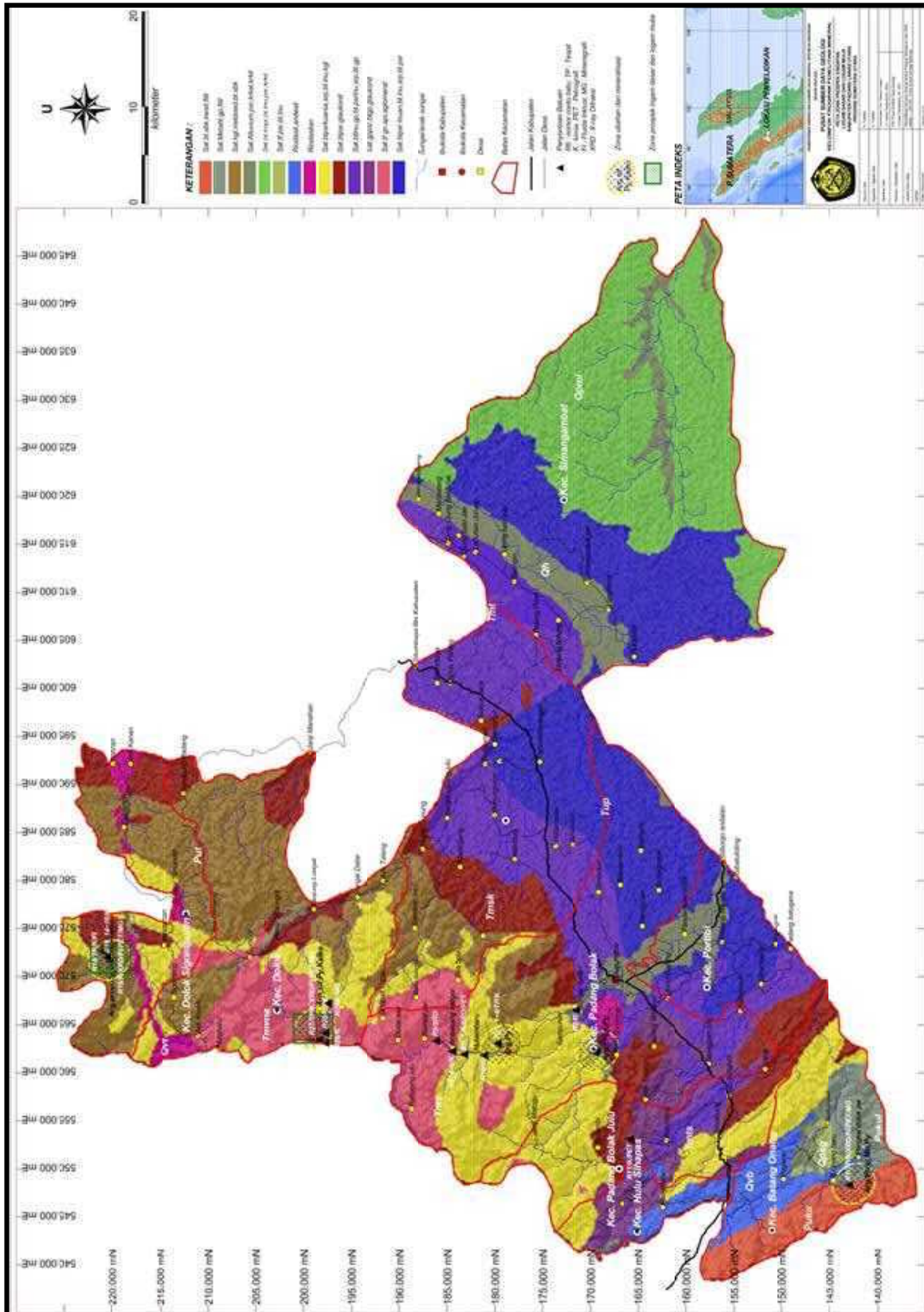
Gambar 5. Peta pengamatan ubahan dan mineralisasi Padang Lawas Utara



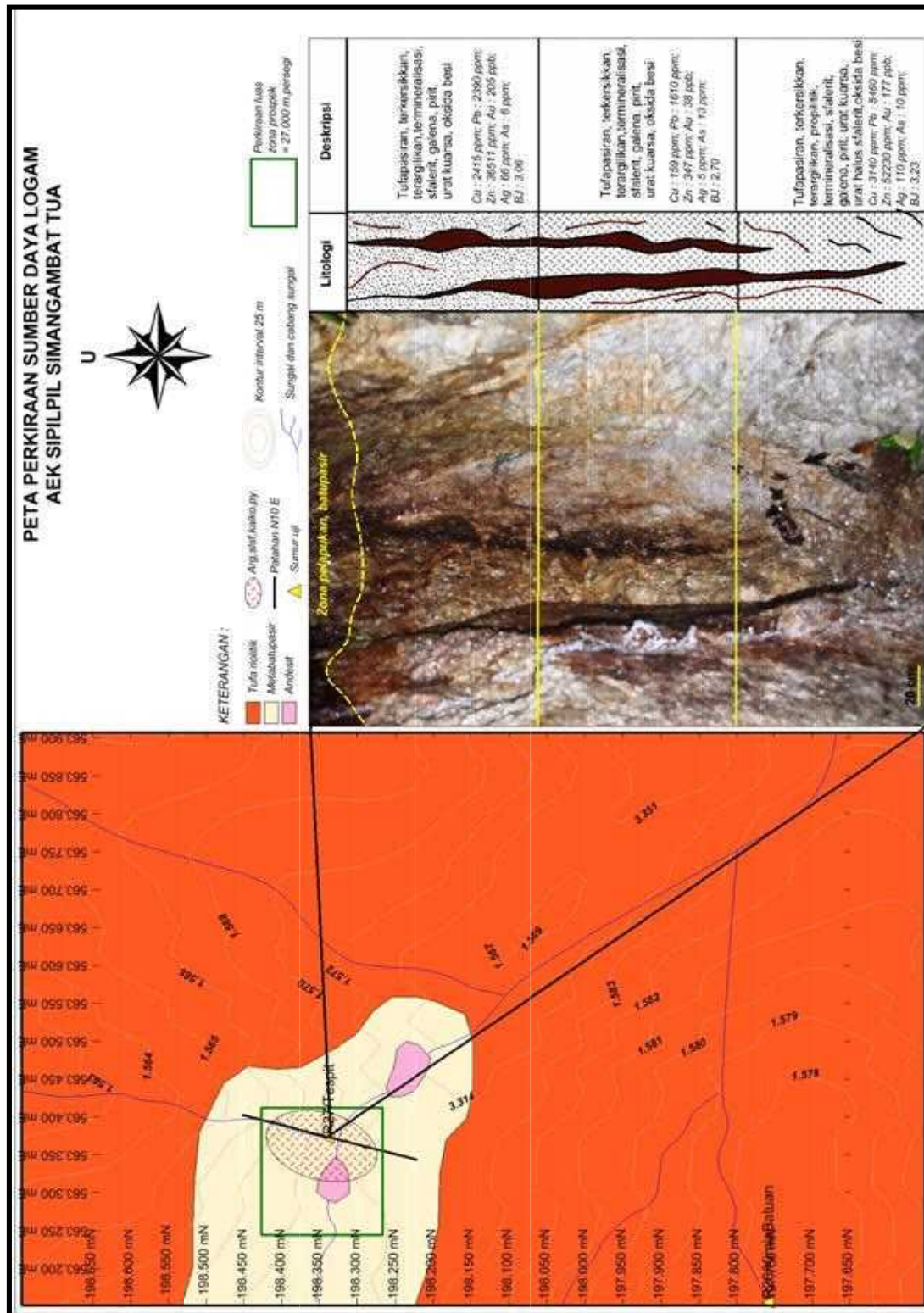
Gambar 6. Peta sebaran kandungan logam dalam batuan dan tespit



Gambar 7. Peta sebaran kandungan logam dari endapan sungai aktif



Gambar 8. Peta potensi endapan logam dasar di daerah prospeksi Kabupaten Padang Lawas Utara



Gambar 9. Perkiraan sumber daya logam daerah Aek Sipilpil

PROSPEKSI MINERAL LOGAM DI KABUPATEN HULU SUNGAI TENGAH PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Wahyu Widodo dan Bambang Nugroho Widi

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Prospeksi mineral logam di Kabupaten Hulu Sungai Tengah atas dilakukan berdasarkan rekonsan di beberapa Kecamatan Batang Alai Timur, Kecamatan Batang Alai Selatan, Kecamatan Batu Benawa dan Kecamatan Hantakan. Morfologi daerah rekonsan dibagi tiga kelompok, yaitu morfologi bergelombang, perbukitan memanjang dan morfologi perbukitan tinggi, daerah prospeksi berada dalam morfologi perbukitan tinggi.

Indikasi mineralisasi yang ditemukan adalah ubahan batuan propilit, argilik, piritisasi dan silisik limonitic serta adanya butiran emas, sinabar dan kalkopirit dari pendulangan mineral berat.

Beberapa lokasi kebersamaan sebaran anomali unsur Ce, Y, Zn, Cu, Cd, Nd, Li, Gd dan Bi conto sedimen sungai dengan keterdapatan butiran emas, sinabar dan kalkopirit dari pendulangan terdapat di antara Desa Batutangga dan Desa Tandilang sedangkan anomaly Au, Cd, Y, Bi, Nd bersama-sama dengan butiran sinabar, kalkopirit di sekitar dan Desa Hinas Kiri.

Beberapa lokasi keterdapatan sebaran anomaly Au, Cu, Pb, Pr, Y dan Au, Cu, Pb, As, Cd, Bi, Li, Pr, Ta dan Y conto tanah, terdapat secara bersamaan di lokasi prospeksi Desa Tandilang serta Ce, Nd, Bi, Cd, Y dan Cu di Desa Hinas Kanan.

PENDAHULUAN

Kegiatan penyelidikan dilatarbelakangi adanya informasi awal dari Dinas Perindustrian, Pertambangan dan Energi Kabupaten Hulu Sungai Tengah yang menyebutkan adanya indikasi emas di Kecamatan Batang Alai Timur, Kecamatan Batu Benawa dan Kecamatan Hantakan, indikasi mangan di Kecamatan Batang Alai Selatan dan indikasi galena di Kecamatan Hantakan.

Rekonsan di beberapa Kecamatan Batang Alai Timur, Kecamatan Batang Alai Selatan, Kecamatan Batu Benawa dan Kecamatan Hantakan, (Gambar 1). Akhirnya dapat menentukan lokasi prospeksi di Desa Tandilang, Kecamatan Batang Alai Timur dan Desa Hinas Kanan, Kecamatan Hantakan.

Daerah ini dapat dicapai sebagai berikut : Bandung – Banjarmasin (Banjarbaru) dengan penerbangan komersial, selanjutnya dengan kendaraan

roda empat sampai ke Barabai (Ibukota Kabupaten Hulu Sungai Tengah) dan dilanjutkan ke ibukota Kecamatan Batang Alai Selatan/ Batang Alai Timur/ Batubenawa/ Hantakan, sedangkan menuju desa-desanya dengan kendaraan roda dua dan jalan kaki untuk melakukan kegiatan prospeksi.

HASIL PROSPEKSI

Selama kegiatan prospeksi lapangan secara rekonsan dilakukan studi geokimia sedimen sungai, mineral berat dan *float* batuan termineralisasi sedangkan dalam kegiatan prospeksinya dilakukan studi geokimia tanah, pengamatan singkapan.

Jumlah conto terkumpul selama kegiatan lapangan dari masing-masing conto adalah sbb. :

- Conto sedimen sungai dan konsentrat dulang masing-masing sebanyak 50 dan 44 conto,

- (Gambar 2) dan masing-masing untuk analisis kimia dan mineralogy butir.
- Conto batuan 28 conto untuk analisis kimia mineral, analisis petrografi dan analisis mineragrafi, (Gambar 2, 3, 4).
- Conto geokimia tanah sebanyak 79 conto untuk analisis kimia (Gambar 3 dan 4).

Geologi Daerah Prospeksi

Geologi Prospeksi Tandilang :

Pengamatan singkapan batuan sepanjang lintasan pada saat pengambilan conto sedimen sungai maupun lintasan pengambilan conto tanah teramati batuan bersifat andesitan baik diluar maupun didalam area pengambilan conto tanah, salah satu singkapannya teramati pada lokasi HSTB 03 R.

Pengamatan petrografi conto HSTB 03 R dari sayatan tipis dibawah mikroskop menunjukkan tekstur porfiritik, amigdaloidal, berbutir halus hingga berukuran 1 mm, bentuk anhedral – subhedral, disusun oleh fenokris plagioklas, di dalam masa dasar butiran-butiran halus plagioklas, piroksen, dan mineral opak serta mineral sekunder, terlihat klorit mengisi rongga-rongga (amigdaloidal), (Foto 1).

Batuan andesit diterobos oleh batuan diorit dan dasit seperti terlihat pada lokasi conto W 114 R dan antara lokasi conto tanah W 101 – 102 SL, B 109 – B 110 SL dan B 110 – B 111 SL, (Gambar 5).

Area pengambilan conto tanah di desa Tandilang di apit oleh dua struktur sesar yaitu struktur orde satu di bagian barat berarah timur laut – barat daya dan dua struktur orde dua di bagian utara dan selatannya berarah barat laut – tenggara.

Indikasi mineralisasi ditunjukkan adanya alterasi propilit (Foto 2), argilik mengandung pirit pada conto HSTB 06 R (Gambar 8) dengan pelapukannya menghasilkan tanah berwarna merah karena oksidasi dan batuan terkarsikan,

terlimonitkan yang umumnya ditemukan sebagai bongkah-bongkah.

Analisis mineragrafi 4 conto batuan termineralisasi, tiga conto diantaranya berasal dari Hinas Kanan sedang satu lainnya dari Desa Tandilang. Conto batuan dari Desa Tandilang (HSTB 06 R) dari sayatan poles dibawah mikroskop cahaya pantul mineral logam yang terindikasi adalah pirit berukuran $\pm 0,4$ mm dengan bentuk sub hedral – an hedral.

Dari pendulangan mineral berat pada lokasi HSTB 07 P ditemukan adanya butir emas dan telah dilakukan analisis mineralogy butir, butir emas yang teramati berbentuk pipih dengan permukaan tidak rata, lokasi butiran emas ini diluar tidak jauh dari lokasi prospeksi di Desa Tandilang, (Foto 4).

Geologi Prospeksi Hinas Kanan :

Geologi lokasi ini tidak jauh berbeda dengan geologi desa Tandilang yang di uraikan di atas. Perbedaannya di daerah ini tidak ditemukan adanya intrusi batuan yang menerobos batuan bersifat andesitan adalah granodiorit seperti yang terlihat di lokasi conto HSTB 14 R, (Gambar 6).

Secara regional diketahui bahwa diorit dan granodiorit masih merupakan kelompok yang sama didalam Kelompok Granit Batang Alai (Heryanto R., dkk., 1994), sehingga antara area Tandilang dan area Hinas Kanan masih berada di dalam lingkungan yang sama.

Struktur geologi yang berkembang menunjukkan bahwa di area ini dilewati dua struktur sesar yang kemungkinan saling berpotongan dengan arah timur laut – barat daya (orde 1) dan barat laut – tenggara (orde dua).

Indikasi mineralisasi yang diketemukan di daerah ini antara lain adanya gejala ubahan batuan propilit di sepanjang struktur yang setempat ditemukan pirit seperti yang teramati pada conto F 05 R dan HSTB 08/ 09 R.

Zona propilit dilingkupi oleh ubahan lain (argilik) yang sebarannya relatif lebih luas dibandingkan dengan propilit, dengan dicirikan oleh hasil pelapukan batuan berwarna merah (oksidasi) yang ditemukan hampir di setiap lokasi pengambilan contoh tanah.

Analisis mineragrafi contoh HSTB 9 R dan B 03 R disamping pirit berwarna putih kekuningan tidak merata dalam massa silikat juga diketemukan juga adanya kalkopirit berwarna kuning, granular berbentuk subhedral – anhedral, berukuran $< 0,05$ mm dan *Hidrous Iron Oxides* menggantikan pirit, (Foto 5, 6).

Potensi Endapan Bahan Galian

Gejala mineralisasi yang ditemukan di lapangan berupa petunjuk yang erat dengan mineralisasi seperti adanya alterasi propilit, argilik mengandung pirit dengan pelapukannya menghasilkan tanah berwarna merah karena oksidasi serta batuan terkersikkan dan terlimonitkan.

Hasil analisis kimia unsur 9 contoh batuan termineralisasi tidak menunjukkan nilai unsur signifikan, kandungannya berkisar : 9 s/d 212 ppm Cu; 29 s/d 42 ppm Pb; 2 s/d 88 ppm Zn; < 2 ppm Ag; < 5 ppb Au.

Hasil analisis kimia unsur-unsur 50 contoh sedimen sungai dilakukan perhitungan statistik kecuali Ag, As, Sb, Eu, Ho, Lu, Tb, Tm, Yb, Sn dan Mo karena angkanya seragam dan kurang bervariasi maka tidak dilakukan perhitungan. Berdasarkan hasil perhitungan statistik tersebut, sebaran unsur dipisahkan menjadi 4 interval kelas, Kelas 3 dan 4 dianggap sebagai nilai anomali.

Sebaran unsur-unsur Au, Cu, Pb, Zn, Li, Bi, Cd, Sebaran Unsur-unsur Ce, Gd, Nb, Nd, Pr, Y : Gambar 7.

Sebaran unsur anomali Au menempati 3 lokasi aliran sungai di

daerah disekitar Desa Hinas Kiri, anomali Cu dan Zn secara bersama-sama di Desa Tandilang keduanya di Kecamatan Batang Alai Timur dan anomali Zn di dekat Desa Hinas Kanan, Kecamatan Hantakan, sedangkan anomali Pb terdapat setempat di Desa Batupanggung, Kecamatan Haruyan.

Sebaran unsur anomali Cd dan Bi secara bersama-sama pada satu aliran sungai di dua lokasi Desa Batupanggung, Kecamatan Haruyan dan Desa Tandilang, Kecamatan Batang Alai Timur. Anomali Cd dan Bi masing-masing secara individu terdapat di dua dan satu lokasi berbeda di Desa Hinas Kiri serta dalam satu lokasi di Desa Batutangga pada tiga aliran sungai berbeda dan berdekatan terdapat anomali Li, keduanya di Kecamatan Batang Alai Timur.

Sebaran unsur anomali Ce – Gd - Nb; Gd - Nb dan Nb - Ce secara bersama-sama pada lokasi aliran sungai yang sama masing-masing di Desa Batupanggung, Kecamatan Haruyan; antara Desa Tandilang - Hinas Kiri dan Desa Batutangga, Kecamatan Batang Alai Timur, anomali Ce, Gd dan Nb juga menempati setempat-setempat pada aliran sungai berbeda masing-masing terdapat di Desa Hinas Kanan, Hinas Kiri dan Batutangga.

Sebaran Unsur-unsur: Sebaran unsur anomali Nd – Pr - Y terdapat pada aliran sungai yang sama di tiga lokasi berbeda, masing-masing satu lokasi di Kecamatan Haruyan (Desa Batupanggung bagian barat) dan dua lokasi di Kecamatan Batang Alai Timur (Desa Hinas Kiri dan Batutangga). Dua anomali unsur Y – Nd dan Pr – Y menempati aliran sungai yang sama pada lokasi berbeda terdapat di Desa Batutangga serta anomali Nd – Pr terdapat di Desa Hinas Kiri. Anomali individu unsur Pr terdapat di antara Desa Tandilang dan Desa Hinas Kiri.

Analisis kimia 79 conto tanah dari Desa Tandilang, Kecamatan Batang Alai Timur dan Desa Hinas Kanan, Kecamatan Hantakan, unsur-unsurnya telah dilakukan perhitungan statistik kecuali Ag, Dy, La, Lu, Sm, Tb, Tm, Yb, Sn, Mo, Eu, Ho dan Sb tidak dilakukan perhitungan karena nilainya tidak signifikan/ kurang bervariasi. Lingkungan batuan sama antara kedua lokasi tersebut yaitu batuan andesit maka perhitungan statistik dilakukan secara bersama-sama, dari hasil tersebut ilustrasi sebaran unsurnya dibagi menjadi 4 interval kelas.

Sebaran unsur Au, Cu, As, Pb, Zn, Li, Bi, Cd, Ce, Nb, Nd, Pr, Ta, Y Desa Tandilang : Gambar 8

Sebaran unsur Au, Cu, As terdapat ada dua lokasi anomali Au keberadaannya bersama-sama dengan anomali Cu yang menempati bagian tenggara dan utara daerah prospeksi serta satu lokasi anomali Au dan dua lokasi anomali Cu berada di bagian tengah sedangkan anomali As setempat-setempat ada empat lokasi berbeda.

Sebaran unsur Pb, Zn terdapat ada enam lokasi anomali Pb masing-masing tiga lokasi di bagian utara dan selatan sedangkan unsur Zn terdapat masing-masing ada satu lokasi anomali di bagian utara dan selatan.

Sebaran unsur Li, Bi, Cd terdapat anomali Bi dan Cd yang keberadaannya secara bersama-sama merupakan kumpulan beberapa lokasi anomali di bagian utara, sedangkan anomali Li terdapat secara individu di dua lokasi berbeda di bagian utara dan selatan, di bagian utara anomali Li pada lokasi yang sama dengan anomali Bi dan Cd.

Sebaran unsur Ce, Nb, Nd di Desa Tandilang, Sebaran kumpulan beberapa lokasi anomali Ce terdapat pada tiga lokasi di bagian selatan dan dua lokasi diantaranya bersama-sama dengan

anomali Nb dan secara individu anomali Ce terdapat di dua lokasi pada bagian utara dan salah satu diantaranya bersama-sama dengan Nb, anomali Nd di daerah ini hanya terdapat di satu lokasi secara individu.

Sebaran unsur Pr, Ta, Y di Desa Tandilang, pada daerah ini terdapat ada tujuh lokasi anomali Pr, dua lokasi diantaranya berada di bagian barat yang merupakan kumpulan minimal dua lokasi anomali sedangkan lima lokasi lainnya terdapat secara individu. Anomali Ta secara individu terdapat pada dua lokasi di bagian utara dan selatan daerah ini. Secara individu juga anomali Y terdapat di tiga lokasi, dua lokasi diantaranya terdapat bersama-sama dengan anomali Pr.

Sebaran unsur Au, Cu, As, Pb, Zn, Li, Bi, Cd, Ce, Nb, Nd, Pr, Ta, Y Desa Hinas Kanan : Gambar 9

Sebaran unsur Au, Cu, As di daerah ini tidak menunjukkan adanya anomali Au sedangkan anomali Cu terdapat ada tiga lokasi, satu lokasi dibagian tengah – selatan dan dua lokasi di bagian utara dan satu lokasi anomali As di tengah bagian timur.

Sebaran unsur Pb, Zn, anomali Pb yang merupakan kumpulan beberapa anomali ada dua lokasi di bagian selatan dan lima lokasi setempat-setempat secara individu di bagian tengah sampai utara daerah prospeksi. Kumpulan beberapa lokasi anomali Zn di bagian tengah selatan dan satu lokasi anomali individu di bagian utara.

Sebaran unsur Li, Bi, Cd, anomali Bi dan Cd secara bersamaan keberadaannya di bagian selatan dan utara, pada lokasi yang sama di bagian selatan juga bersama-sama keberadaan anomali Li dan Bi, anomali Li dan Bi terdapat secara individu di barat dan utara.

Sebaran unsur Ce, Nb, Nd di Desa Hinas Kanan, anomali yang berkembang

di daerah ini adalah Nd terdapat pada empat lokasi, dua lokasi diantaranya merupakan kumpulan lebih dari dua lokasi anomali sedangkan lainnya keberadaannya secara individu, sedangkan anomali Ce menempati dua lokasi berbeda terdapat secara individu.

Sebaran unsur Pr, Ta, Y di Desa Hinas Kanan, sebaran unsur Ta di daerah ini secara umum menunjukkan nilai $\leq$ back ground/ nilai rata-rata berdasarkan hasil perhitungan statistik. Dua lokasi anomali Y terdapat di tengah – selatan yang merupakan kumpulan minimal dua lokasi anomali. Anomali Pr secara individu di jumpai di satu lokasi di bagian utara.

Analisis mineragrafi conto batuan dari Desa Hinas Kanan (HSTB 09 R, B 03 R, F 05 R), selain pirit juga terindikasi adanya kalkopirit berukuran $\pm 0,5$ mm dengan bentuk sub hedral – an hedral, dan sebagian dari pirit memperlihatkan teroksidasi yang menghasilkan *Hidrous Iron Oxides*.

Analisis mineralogi butir 44 conto konsentrat dulang, mineral berat yang umumnya ditemukan dari setiap lokasi adalah magnetit, ilmenit, piroksen, kuarsa, zirkon dan oksida besi, berturut-turut disusul dengan tingkat keterdapatannya masing-masing adalah : kalkopirit (84,09 %), amfibol (61,36 %), rutil (40,91 %), garnet (34,09 %), pirit (20,45 %) sinabar (18,18 %) dan emas (4,55 %). Sebaran mineral logam yang terdapat dalam konsentrat dulang seperti butiran emas, butiran kalkopirit, butiran sinabar dan butiran pirit terlihat pada.

Interpretasi Model Endapan

Berdasarkan pengamatan lapangan hanya ditemukan alterasi batuan (argilik, propilit dan silisik) dan dari studi mineral berat dibawah mikroskop ditemukan adanya butiran emas, kalkopirit dan sinabar dari pendulangan mineral berat yang dilakukan, dari sini belum dapat

untuk mengetahui model endapannya. Berdasarkan data-data tersebut diinterpretasikan kemungkinan di daerah ini mineralisasi yang terjadi sebagai akibat dari proses hidrotermal bersuhu rendah.

Pada lokasi antara Desa Batutangga dan Desa Tandilang, di bagian selatan keberadaan emas tidak memiliki korelasi terhadap logam tanah sedangkan di sebelah utara keberadaan emas berkorelasi dengan unsur Li, Pr, Cd, Gd, Y, Cu ini menunjukkan mineralisasi hidrotermal yang mengarah ke tembaga cukup kuat (porphyry?). Hal tersebut didukung dengan kehadiran batuan intrusi tidak jauh dari anomaly tersebut. Hal ini patut mendapat perhatian pada studi mendatang, mengingat Indikasi emas pada lokasi ini kemunculannya bersamaan dengan sinabar, ini menunjukkan mineralisasi terbentuk pada lingkungan dangkal dari sistim epitermal bagian atas (Buchanan, 1981) dan kemunculannya bersifat setempat, (Gambar 10).

Walaupun judul penyelidikannya prospeksi namun pada saat persiapan tidak didapatkan data-data sekunder yang dapat mengarahkan lokasi untuk dilakukan prospeksi, kecuali adanya informasi indikasi keberadaan butiran emas, indikasi mangan dan galena dari Dinas Perindustrian, Pertambangan dan Energi Kabupaten Hulu Sungai Tengah akan tetapi akurasi datanya masih dipertanyakan.

Sehingga untuk dapat menentukan lokasi prospeksi perlu dilakukan penyelidikan pendahuluan (rekonais) dengan melakukan studi geokimia sedimen sungai, studi mineral berat dan studi float batuan di empat wilayah kecamatan di Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Rekonais tersebut menemukan indikasi singkapan ubahan batuan, butiran emas dari pendulangan, float batuan tersilisifikasi dan terlimonitkan maka diputuskan dua lokasi di Desa Tandilang,

Kecamatan Batang Alai Timur dan Desa Hinas Kanan, Kecamatan Hantakan.

Kedua lokasi tersebut dilakukan studi geokimia tanah yang contoh-contoh yang diambil untuk dilakukan untuk analisis kimia unsur, untuk mengetahui sebaran unsur yang ada, dari anomali unsur yang dihasilkan baru merupakan indikasi tahap awal yang perlu untuk ditindaklanjuti penyelidikannya.

Hasil prospeksi yang telah dilakukan belum bisa untuk mengetahui atau menghitung potensi sumber daya mineral yang ada, apalagi model mineralisasi juga belum diketahui.

KESIMPULAN

Berdasarkan informasi dari Dinas Perindustrian, Pertambangan dan Energi Kabupaten Hulu Sungai Tengah tentang adanya Indikasi Prospek Bahan Galian pada beberapa lokasi di Kabupaten Hulu Sungai Tengah, setelah dilakukan pengamatan dan pengambilan contoh pada beberapa lokasi uji petik tidak semua terbukti informasi tersebut.

Indikasi mineralisasi yang ditemukan antara lain adanya ubahan/alterasi batuan argilik dengan piritisasi, propilit seperti yang ditemukan di Sesa Tandilang, Kecamatan Batang Alai Timur dan Hinas Kanan, Kecamatan Hantakan serta beberapa lokasi pengamatan di sepanjang sungai adanya float batuan silisifikasi terlimonitkan. Dari pendulangan yang mineral beratnya diamati dibawah mikroskop ditemukan adanya butir emas pada dua lokasi di Desa Batutangga dan Tandilang, sinabar pada enam lokasi di Batutangga, Tandilang dan Desa Hinas Kiri, Kecamatan Batang Alai Timur dan Desa Batupanggung, Kecamatan Haruyan

dan hampir 84,09 % dari seluruh pengambilan contoh terdapat adanya butiran kalkopirit. Diinterpretasikan kemungkinan mineralisasi yang terjadi di daerah ini akibat dari proses hidrotermal bersuhu rendah.

Adanya sebaran anomali geokimia sedimen sungai secara bersamaan unsur-unsur Ce, Y, Zn, Cu, Cd, Nd, Li, Gd dan Bi dengan keterdapatan butir emas, sinabar dan kalkopirit dari pendulangan pada lokasi di antara Desa Tandilang dan Batutangga (A) dan Au, Cd, Y, Bi dan Nd dan butiran sinabar, kalkopirit di Desa Hinas Kiri (B), (Gambar 7).

Sebaran anomali Au, Cu, Pb, Pr, Y (A1) dan Au, Cu, Pb, As, Cd, Bi, Li, Pr, Ta dan Y (B1) conto tanah di Desa Tandilang pada area ubahan propilitik pada zona argilik piritisasi, (Gambar 8).

Sebaran kumpulan anomali unsur-unsur pada lokasi yang bersamaan antara Ce, Nd, Bi, Cd, Y dan Cu pada conto tanah di Desa Hinas Kanan, (Gambar 9).

Dari uraian diatas disarankan untuk dilakukan pemetaan geologi detail, studi geokimia tanah dan batuan, pada dua lokasi (A) di antara Desa Tandilang dengan Desa Batutangga dan lokasi (B) di Desa Hinas Kiri, Kecamatan Batang Alai Timur, (Gambar 7) untuk mengetahui sejauh mana kebenaran anomaly-anomali unsur yang ditunjukkan, khususnya untuk mineralisasi emas dan pengikutnya.

Di Desa Tandilang dan Hinas Kanan di sarankan untuk dilakukan survey lanjutan dengan pembuatan sumur uji pada daerah A1 dan B1 (Gambar 8) dan A3 (Gambar 9) untuk mengetahui apakah batuan dasarnya mencerminkan anomaly yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

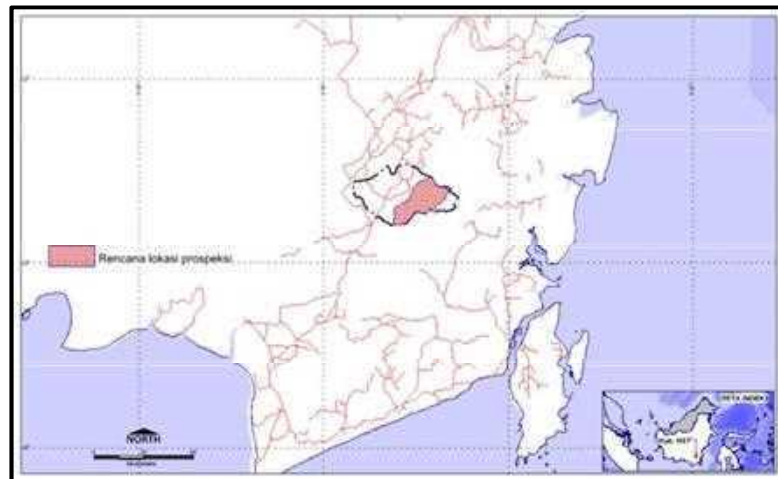
Heryanto, R., Supriatna, S., Rustandi, E dan Baharudin, 1994; *Peta Geologi Lembar Sampanahan, Kalimantan skala 1 : 250.000.*

Heryanto, R. dan Sanyoto, P., 1994; *Peta Geologi Lembar Amuntai, Kalimantan skala 1 : 250.000*.

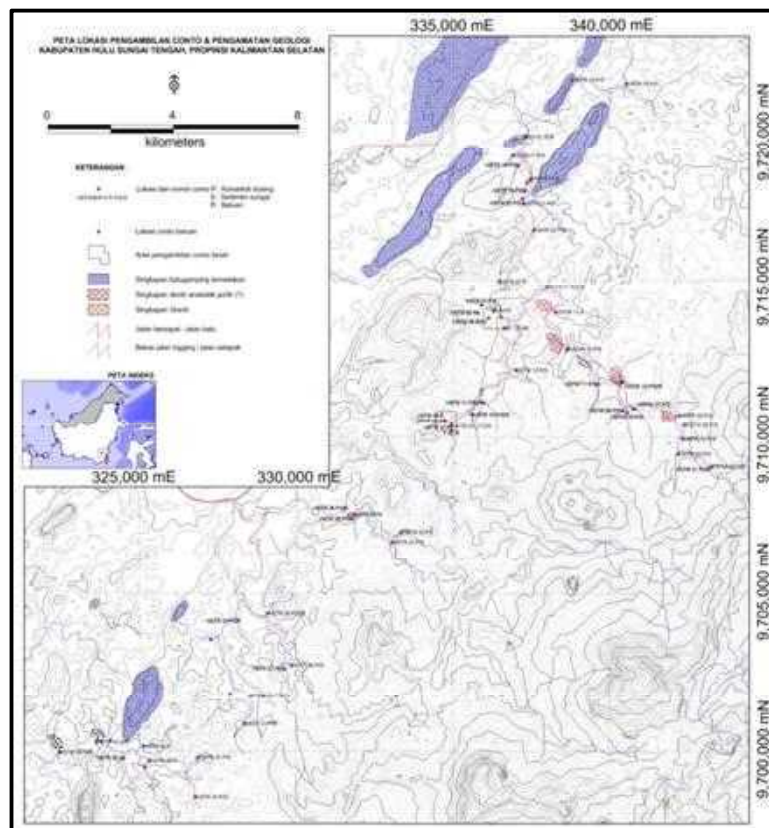
....., 2011; *Peta Metalogeni Indonesia skala 1 : 5.000.000*, Badan Geologi

<http://www.hulusungaitengahkab.go.id/?set=viewProfil&id=29#>

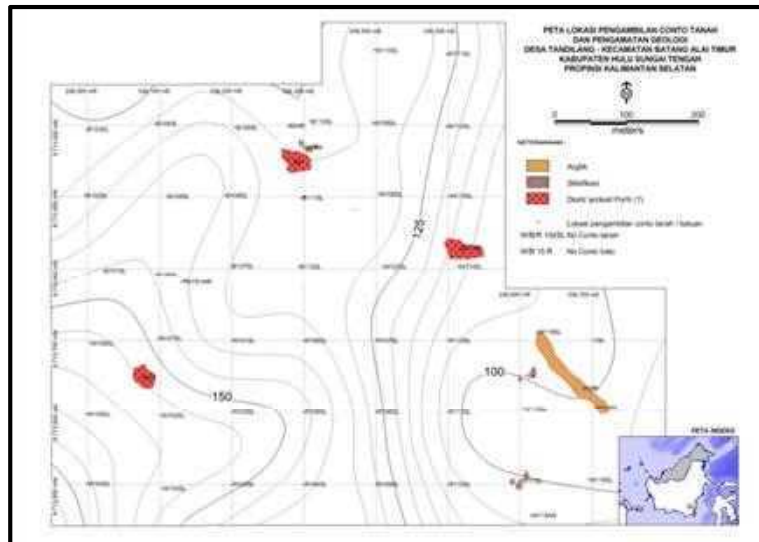
Sinclair A.J., 1987; *Statistical Interpretation of Soil Geochemical Data*. Reviews in Economic Geology Volume 3 Exploration Geochemistry : Design and Interpretation of Soil Surveys. Society of Economic Geologists.



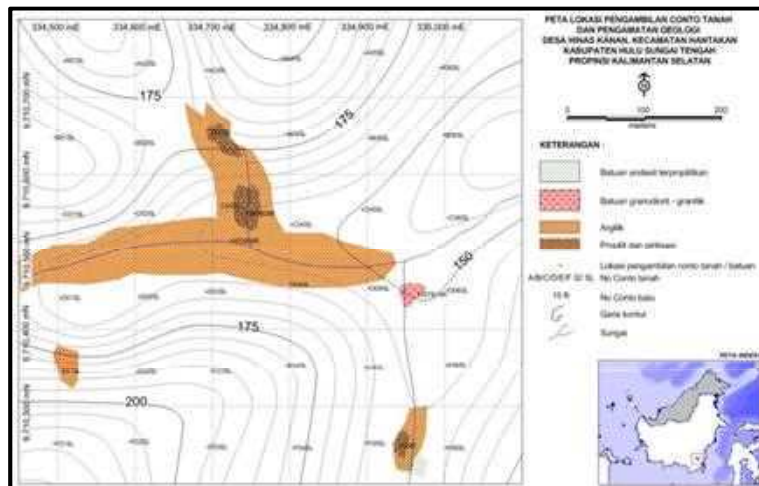
Gambar 1. Peta area rekonaisan untuk menentukan lokasi prospeksi mineral logam di Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Propinsi Kalimantan Selatan.



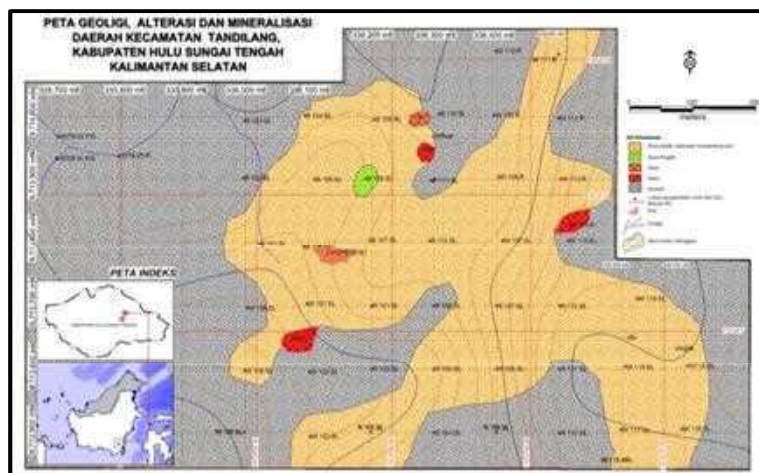
Gambar 2. Peta lokasi pengambilan contoh dan pengamatan geologi di Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Propinsi Kalimantan Selatan.



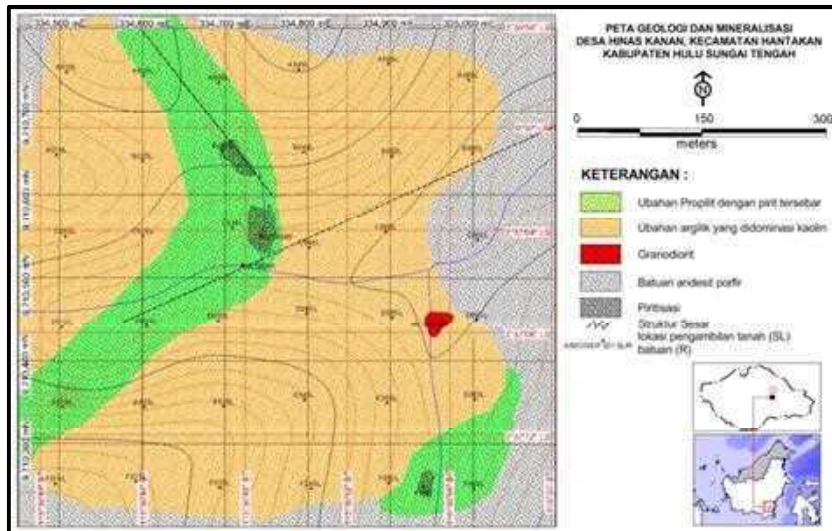
Gambar 3. Peta lokasi pengambilan contoh tanah dan pengamatan geologi di desa Tandilang, Kecamatan Batang Alai Timur, Kabupaten Hulu Sungai Tengah.



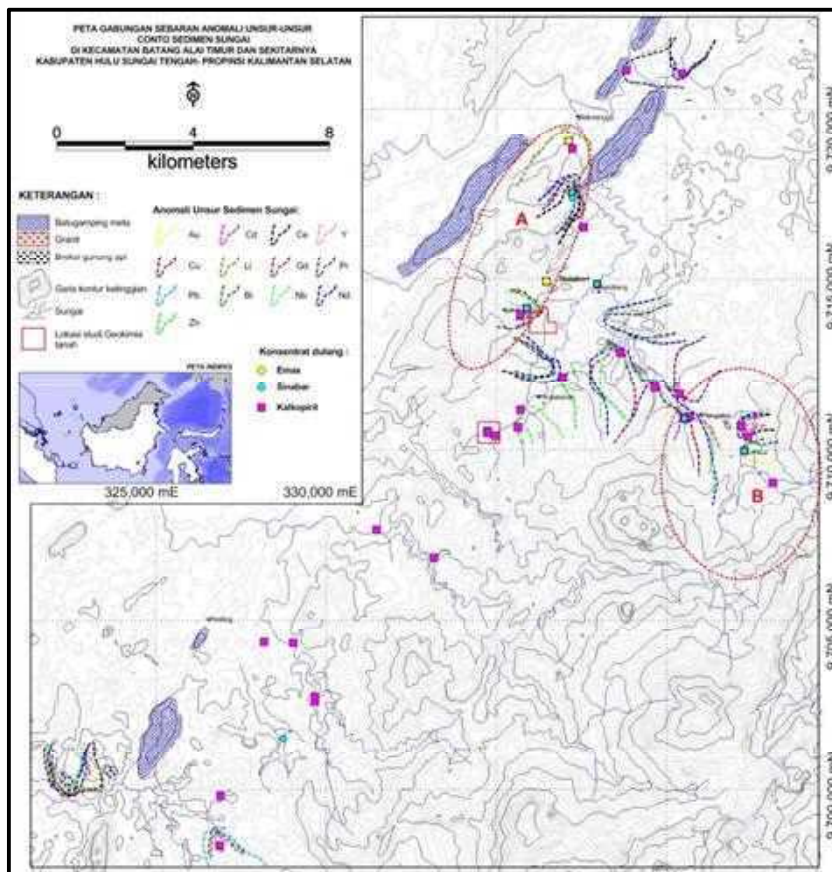
Gambar 4. Peta lokasi pengambilan contoh tanah dan pengamatan geologi di desa Hinas Kanan, Kecamatan Hantakan, Kabupaten Hulu Sungai Tengah.



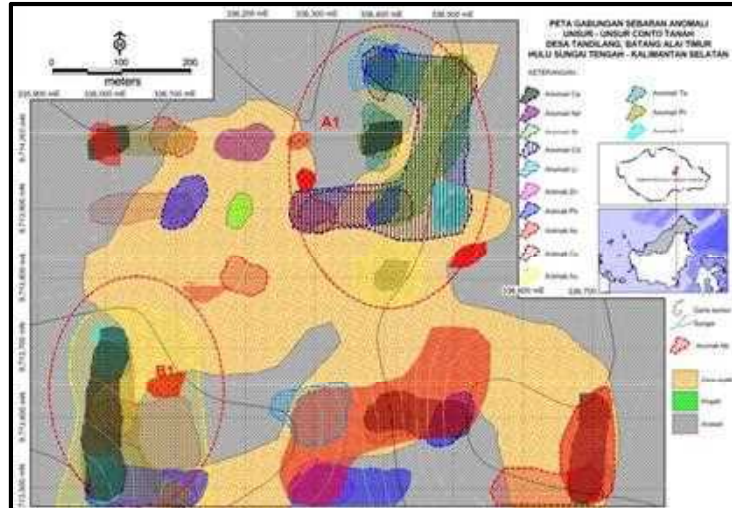
Gambar 5. Peta Geologi dan alterasi sekitar lokasi pengambilan contoh tanah di desa Tandilang, Kecamatan Batang Alai Timur, Kabupaten Hulu Sungai Tengah.



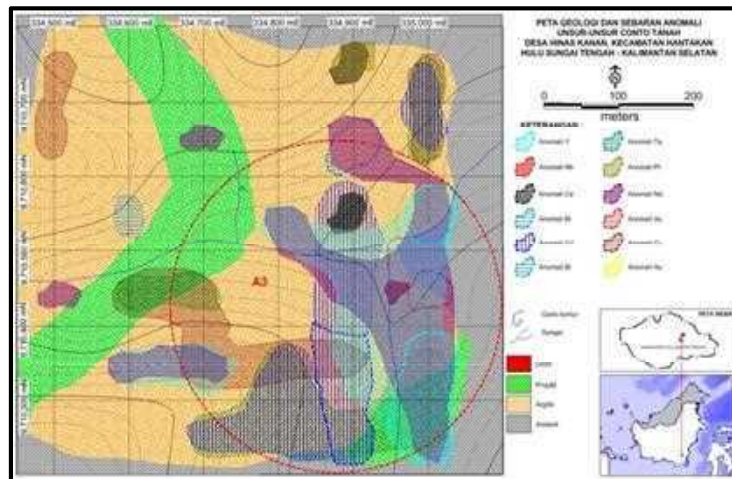
Gambar 6. Peta Geologi dan altersasi Desa Hinas Kanan, Kecamatan Hantakan, Kabupaten Hulu Sungai Tengah.



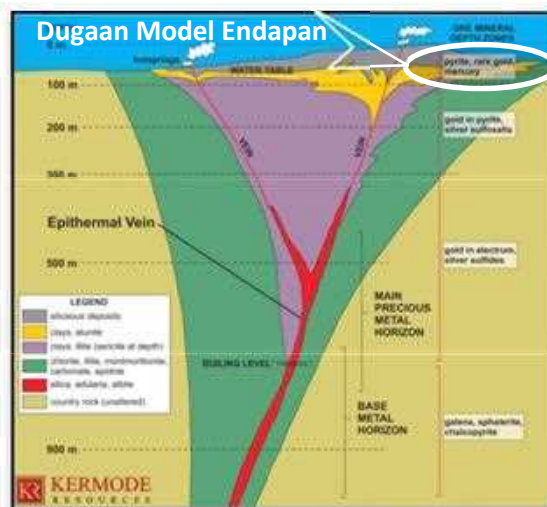
Gambar 7. Peta gabungan sebaran anomaly unsur-unsur conto sedimen sungai di Kecamatan Batang Alai Timur dan sekitarnya, Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Propinsi Kalimantan Selatan.



Gambar 8. Peta gabungan geologi sebaran anomaly unsur conto tanah Desa Tandilang, Batang Alai Timur, Hulu Sungai Tengah.



Gambar 9. Peta gabungan sebaran unsur-unsur conto tanah Desa Hinas Kanan, Hantakan, Hulu Sungai Tengah



Gambar 10. Epithermal Gold Vein Type Model di Daerah Penyelidikan Berdasarkan Model Buchanan (1981)



Foto 1. Fotomikrograf Andesit amigdaloidal (HSTB 03 R) disusun oleh fenokris plagioklas, didalam masa dasar butiran – butiran halus plagioklas, mineral opak dan sedikit piroksen. Tampak klorit mengisi rongga-rongga (amigdaloidal) yang dikelilingi oleh oksida besi.



Foto 2. Foto singkapan batuan andesit porfir terubah (propilit dengan pirit) lokasi HSTB 05 R di desa Tandilang, Kecamatan Batang Alai Timur.



Foto 3 Foto singkapan batuan terubah (argilik) pada lokasi HSTB 06 R di Desa Tandilang, Kecamatan Batang Alai Timur.

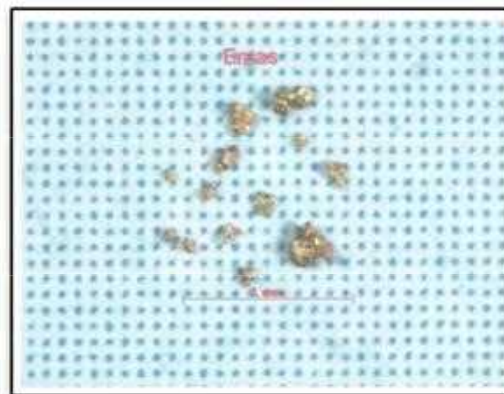


Foto 4. Butiran emas (lokasi HSTB 07 P), kuning metalik khas warna emas berbentuk pipih, bervariasi, permukaan tidak rata.

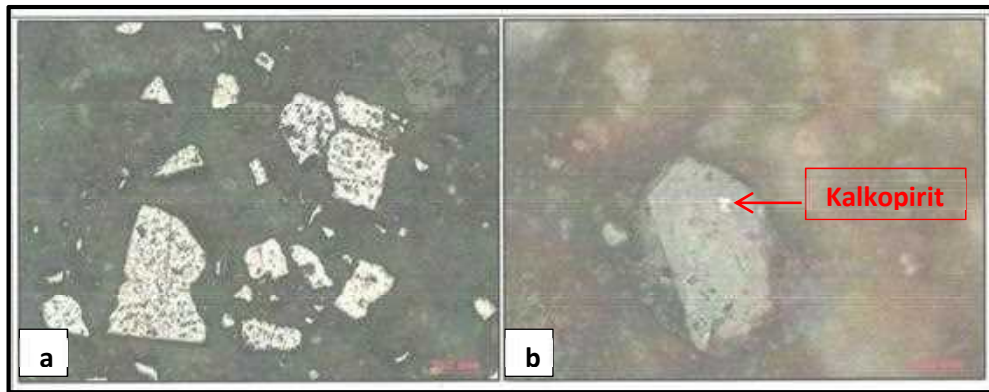


Foto 5. Fotomikrograf sayatan poles conto HSTB 9 R memperlihatkan pirit (a) dan kalkopirit (b) dalam massa silikat.

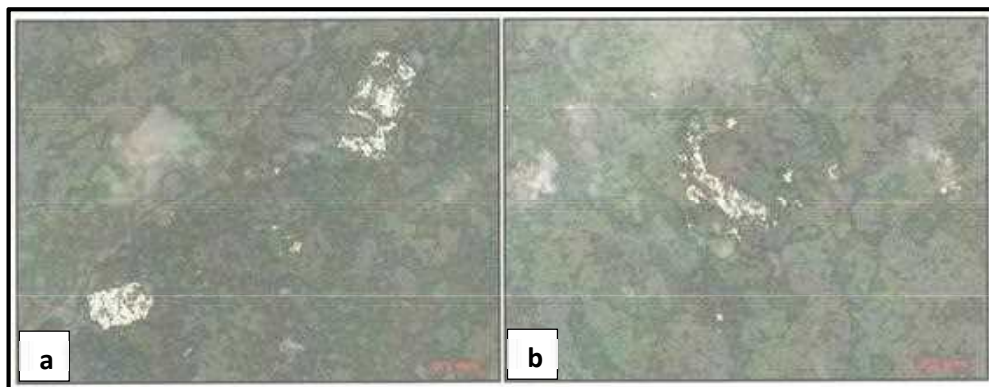


Foto 6. Fotomikrograf sayatan poles conto B 03 R memperlihatkan pirit dan kalkopirit tersebar dalam massa silikat (a) serta kalkopirit dalam massa silikat (b).

PROSPEKSI MINERAL LOGAM DI KABUPATEN BURU, PROVINSI MALUKU

Moe'tamar

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Secara administrasi kegiatan prospeksi Mineral Logam di Kabupaten Buru terletak di wilayah Kecamatan Weapo dan sekitarnya. Metoda prospeksi yang dilakukan meliputi pengumpulan data sekunder, pengumpulan data primer dan analisis laboratorium untuk mengetahui secara pasti kandungan unsur logam yang terdapat dalam bijih.

Stratigrafi daerah penyelidikan dari tua ke muda disusun oleh Batuan malihan skis dari kompleks Wahlua berumur Perm, batugamping koral berumur Tersier, endapan undak tua kuarter dan terakhir aluvium.

Mineralisasi di daerah penyelidikan diantaranya di blok Gogrea-Savana jaya dari hasil analisis kimia batuan menunjukkan kadar Au (emas) 4.819 ppb Au atau 4,819 ppm Au, terjebak pada batuan skis dari kompleks Wahlua yang mengalami ubahan argilik dan sesar. Mineral ubahan yang terdapat di daerah ini adalah *kaolinite*, *muscovite* dan *illite*.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan didukung oleh analisis geokimia endapan sungai dan batuan maka diperoleh 6 (enam) zona Prospek: 1. zona prospek: S. Pemali-Metar. 2. Zona S. Wasnadi. 3. zona Hulu S. Wae Miten. 4. Zona Aliran Sungai di desa Waetele. 5 .Zona Savana Jaya. dan indikasi adanya mineralisasi, dengan ubahan argilik dan terkena sesar yang kuat.

Zona prospek S. Pemali Metar ditemukan mineralisasi di aliran Sungai Pemali berupa adanya anomali gabungan geokimia endapan sungai aktif unsur Au-Cu-Sb-Fe-Hg, Au-Hg dan Pb, pada hulu sungai juga berkembang adanya kegiatan hydrothermal (mata air panas) butiran emas dan sinabar dalam konsentrat dulang, hasil analisis kimia endapan sungai aktif menunjukkan angka 648 ppb Au, sedangkan zona prospek savana Jaya berkembangnya sebaran anomali Au-As, Au-Sb, Au-Hg dan terdapatnya butiran emas dan Sinabar dari hasil pendulangan endapan sungai aktif, hasil analisis kimia endapan sungai aktif menunjukkan angka 177 ppb Au.

Geokimia endapan sungai aktif menghasilkan zona anomali gabungan unsur-unsur kimia diantaranya Au-Cu-Sb-Fe-Hg, Au-Pb-Fe, Au-Hg, Au-As, Cu-Pb-Zn dan Cu-Zn. Dari 5 Daerah Prospek tersebut diatas yang perlu ditindak lanjuti prioritas pertama adalah pada daerah prospek 1. S. Pemali-Metar dan daerah prospek 5. Savana Jaya.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sesuai dengan uraian tugas Kelompok Program Penyelidikan Mineral Logam yang merupakan penjabaran dari fungsi utama Pusat Sumber Daya Geologi (Permen ESDM No. 0030 Tahun 2005), Kelompok Mineral Logam merencanakan 12 (duabelas) tim kegiatan lapangan, yang salah satu diantaranya adalah Prospeksi Mineral Logam di Kabupaten Buru, Provinsi Maluku.

Alasan pemilihan daerah Kabupaten Buru ini didasarkan pada penemuan endapan emas oleh masyarakat maupun oleh penyelidik terdahulu. Ditinjau dari segi geologi, kemungkinan daerah ini masih mempunyai potensi keterdapatan mineral logam maupun mineral-mineral lainnya. Selain itu, Daerah Propinsi Maluku, di wilayah Kabupaten Buru merupakan tempat kedudukan busur non magmatik, atas indikasi yang ada memungkinkan

untuk terbentuknya endapan logam dasar dan logam mulia pada Formasi Wahlua yang penyebarannya cukup luas.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukannya prospeksi mineral logam adalah untuk mendapatkan data primer melalui penyontoan geokimia dan pengamatan geologi maupun untuk mengumpulkan data sekunder yang ada di dinas terkait setempat untuk dianalisis sehingga dapat diketahui lokasi prospek yang akan dikembangkan.

Adapun tujuannya, selain sebagai dasar pertimbangan bagi pemerintah daerah dalam mengelola wilayah pertambangan rakyat di Kabupatehn Buru, termasuk juga untuk pembuatan Bank Data Sumber Daya Mineral Nasional dengan data terbaru dan akurat. Data tersebut dapat membantu untuk memudahkan pemerintah daerah setempat dalam rangka pengembangan wilayah guna menggali pendapatan asli daerah dibidang pertambangan serta juga sebagai data untuk dijadikan sebagai usulan Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP).

1.3 Lokasi Daerah Penyelidikan

Lokasi Prospeksi secara administratif termasuk kedalam wilayah Kabupaten Buru, Provinsi Maluku, yang meliputi 5 (lima) wilayah Kecamatan, yaitu Kecamatan Weapo, Kecamatan Lolong Guba, Kecamatan Kaiely, Kecamatan Waplau dan Kecamatan Sawa (Gambar 1).

Lokasi tersebut dibagi menjadi 5 blok yaitu blok 1, blok 2 (daerah prospeksi) meliputi Kecamatan Weapo, Kecamatan Lolong Guba dan blok 3, blok 4, blok 5 (daerah peninjauan) meliputi Kecamatan Waplau, Kecamatan Sawa dan Kecamatan Kaiely.

Luas daerah penyelidikan kurang lebih 204,05 km².

Kota Namlea merupakan ibukota Kabupaten Buru, untuk menuju lokasi kerja lainnya dapat dilakukan dari kota ini.

2. HASIL PENYELIDIKAN

Kegiatan prospeksi di daerah Kecamatan Waeapo, kecamatan Lolong Guba dan sekitarnya, Kabupaten Buru telah dilakukan pemercontaan terhadap sedimen sungai aktif, konsentrat dulang dan batuan (Gambar 2).

Sesuai dengan kebutuhan dan setelah melakukan seleksi terhadap seluruh conto, maka conto-conto yng dianalisa adalah sebagai berikut :

- Analisis kimia unsur Au, Ag, Cu, Pb, Zn, As, Sb, Hg, Fe, Mo untuk conto sedimen sungai aktif 67 c dan batuan 37 conto.
- Analisis butir untuk konsentrat dulang 72 ct.
- Analisis petrografi 2 ct.
- Analisis mineragrafi 3 ct.
- Analisis Batuan Ubahan XRD 5 ct
- PIMA 5 ct.

2.1. Geologi Daerah Penyelidikan

2.1.1. Morfologi

Berdasarkan pengamatan lapangan dan pola kontur pada peta dasar topografi maupun peta DEM (digital elevations model), secara umum morfologi daerah penyelidikan ini dapat dibagi kedalam tiga satuan, yaitu morfologi perbukitan terjal, morfologi perbukitan bergelombang dan pedataran alluvial sungai.

2.1.2. Stratigrafi

Litologi

Mengacu Peta Geologi Lembar P. Buru, Maluku, Skala 1 : 250.000 yang dipublikasikan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (Tjokrosapoetro

dkk., 1993), daerah penelitian terdiri dari Formasi Wahlua (Pzw) berumur Perm yang terdiri dari sekis, filit, batupasir arkose meta, meta greywacke, dan marmer; Batugamping Terumbu berumur Tersier (eosen), Endapan Undak berumur kuartar yang terdiri dari bongkah, kerikil, pasir, lanau, lumpur; dan Endapan alluvial berumur kuartar yang terdiri dari bongkah, kerikil, pasir, lanau dan lumpur. Sekis mika mendominasi daerah penelitian dengan derajat alterasi yang beragam dari lemah hingga kuat.

Blok1 Gogorea-Savanajaya

Lokasi tambang rakyat Gogorea terletak di bagian tengah dari lokasi penyelidikan.

Di area prospeksi DAS Waebini – Savana Jaya, litologi yang tampak secara umum adalah sekis mika teralterasi propilitik dan argilik di beberapa tempat. Sekis mika teralterasi propilitik tersebar merata di area prospeksi ini, memiliki ciri berwarna abu-abu gelap kehijauan, kompak, terfoliasi, dengan klorit sebagai mineral penciri alterasi. Di beberapa tempat ditemukan urat kuarsa berwarna putih, masif, kristalin, melensa (sigmoidal) mengisi searah foliasi.

Di area prospeksi DAS Waetele, memiliki kenampakan litologi yang hampir sama dengan DAS Waebini – Savana Jaya yaitu sekis mika teralterasi propilitik dan setempat argilik.

Litologi di area prospeksi DAS Waemiten – Waekerta dan DAS Waesuhan – Kubalahin di bagian barat tidak memperlihatkan perbedaan litologi yang signifikan dengan

Blok 2 Metar

Kondisi litologi di daerah Metar dominan ditutupi oleh batuan Sekis mika sebagian besar dalam kondisi teralterasi,

kemudian diendapkan endapan Undak yang tersebar di bagian timur blok metar.

Blok 3 Waplau

Litologi di lapangan didominasi oleh sekis mika yang memiliki kondisi bervariasi dilihat dari jenis alterasi.

Blok 4 Sawa

Litologi di lapangan didominasi oleh sekis mika yang memiliki kondisi bervariasi dilihat dari tipe alterasi. Keterdapatan beberapa lubang bekas tambang masyarakat di Dusun Samitna, Desa Sawa, Kecamatan Lilialy menjadi rujukan lokasi pengamatan dan pengambilan conto.

Blok 5 Kaiyeli

Litologi di lapangan didominasi oleh sekis mika yang memiliki kondisi bervariasi dilihat dari derajat pelapukan dan tipe alterasi.

Sekis mika terdapat di daerah penelitian dengan kondisi teralterasi dan lapuk, tersingkap cukup merata di sepanjang tepi jalan Dusun Walepia, Desa Waetosi, Kecamatan Teluk Kaiely.

Pada lokasi pengamatan BR14/001, sekis mika memiliki kenampakan warna abu-abu gelap kemerahan, teroksidasi kuat oleh limonit/hematit, telah mengalami deformasi yang cukup kuat dibuktikan dengan arah foliasi yang tidak beraturan dan keterdapatan bidang sesar dengan arah kedudukan N216°E/37°

2.1.3. Struktur Geologi

Petunjuk struktur geologi di daerah penyelidikan teramati pada singkapan batuan skis yang mengalami pelipatan dan mempunyai kemiringan yang hampir tegak. Disamping itu, adanya kelurusan sungai yang terbentuk sepanjang sesar, arah sesar pada umumnya didominasi

oleh relative Tenggara-Barat Laut dan timur laut-barat daya. Struktur minor berupa kekar-kekar yang sangat intensif terutama pada metasedimen.

2.1.4 Ubahan dan Mineralisasi

Ada beberapa ubahan dan mineralisasi yang teramati di daerah penyelidikan yang diuraikan sebagai berikut :

Blok 1. Gogrea-Savana Jaya

Gogrea adalah salah satu lokasi pertambangan emas rakyat yang terdapat di Kabupaten Buru disamping G. Botak yang pertama kali ditemukan masyarakat (Gambar 4 dan 5).

Alterasi argilik berkembang baik di area prospek Gogorea, khususnya di sekitar area pertambangan rakyat, mineral ubahan yang teridentifikasi diantaranya *kaolinite*, *illite*, *monmorillonite*, *muscovite* dan *halloysite*. Kegiatan penambangan emas rakyat sebagian menambang di bawah permukaan dengan target batuan yang berubah argilik disamping target urat kuarsa yang keropos dengan tekstur vuggy yang mengandung 4,8 ppm Au (Gambar 6). Penambang rakyat juga melakukan kegiatan penambangan dengan cara menyemprot dengan air pada batuan berubah argilik yang kemudian dialirka ke *sluice box* yang dilengkapi dengan perangkap butiran emas.

Mineralisasi terlihat intensif pada DAS Waebini – Savana Jaya.

Pada pengambilan sari dulang dengan nomor conto BR14/011/PC, BR14/029/PC dan BR14/030/PC memperlihatkan munculnya butiran emas (Au), diikuti dengan kelimpahan cinnabar (HgS) dengan magnetit, kuarsa, dan Fe-oksida sebagai mineral penyerta. Kemunculan butiran emas (Au) juga terdapat pada sari dulang dengan nomor conto BR14/036/PC, BR14/037/PC, dan BR14/038/PC di hulu sungai Waebini

diikuti dengan cinnabar (HgS), magnetit, kuarsa, Fe-oksida, mika dan garnet sebagai mineral penyerta.

Butiran Au juga muncul pada sari dulang di DAS Waetele pada nomor conto BR14/010/PC dan di DAS Kubalahin serta pada conto batuan mengandung 0,525 ppm Au. Selain itu, pada DAS Waemiten – Waekerta, dan DAS Waesuhan tidak tampak kemunculan mineral logam mulia pada conto sari dulang yang dilakukan di sepanjang anak sungai di DAS tersebut. Pengambilan sari dulang secara umum hanya menghasilkan kuarsa, magnetit, mika, garnet dan Fe-oksida sebagai mineral penyerta.

Blok 2. Metar

Mineralisasi Au terlihat signifikan pada DAS Pamali. Pada pengambilan sari dulang dengan nomor conto BR14/009/PC, BR14/049/PC dan BR14/050/PC memperlihatkan munculnya Au, diikuti dengan kelimpahan cinnabar (HgS) dengan magnetit, kuarsa, garnet, mika, dan Fe-oksida sebagai mineral penyerta. Kemunculan Au yang cukup signifikan ini diantaranya disebabkan oleh adanya aktifitas mata air panas (*geothermal*) di hulu S. Pemali.

Kemunculan Au juga terdapat pada sari dulang dengan nomor conto BR14/048/PC di sungai Waereso yang termasuk dalam DAS Waepata diikuti dengan magnetit, kuarsa, Fe-oksida, mika dan garnet sebagai mineral penyerta pada hulu sungai metar 1 ini terdapat aktifitas mata air panas /*geothermal* (Gambar 7).

Hasil Analisis Kimia pada laboratorium dari conto endapan sungai aktif terdapat kandungan emas 648 ppb Au.

Blok 3. Waplau

Batuan sekis mika pada lokasi BR014/013 telah mengalami alterasi

argillik (Gambar 8). Alterasi argilik pada lokasi ini memiliki warna mineral lempung yang beragam yang menjadi dasar pengambilan conto batuan. Hasil analisis conto batuan dari laboratorium Kimia relatif kecil dan menunjukkan angka yang tidak signifikan.

Blok 4. Sawa

Batuan sekis mika pada lokasi BR014/004 telah mengalami alterasi argillik. Alterasi argilik dicirikan dengan keterdapatan mineral lempung yang memiliki kenampakan warna abu-abu terang keputih-putihan, kondisi lunak.

Mineralisasi yang terdapat di daerah prospeksi Teluk Kaiely pada 3 lokasi pengamatan baik dari conto singkapan batuan maupun conto sari dulang tidak menunjukkan kemunculan mineral logam mulia. Hasil analisis conto batuan dari laboratorium Kimia relatif kecil dan menunjukkan angka yang tidak signifikan.

Blok 5. Kaiely

Batuan sekis mika pada lokasi BR014/001 telah mengalami alterasi argillik dan tersilisifikasi. Alterasi argilik dicirikan dengan keterdapatan mineral-mineral lempung berwarna abu-abu terang, lunak, berada pada titik di sekitar zona sesar dengan diseminasi mineral pirit. Hasil analisis conto batuan dari laboratorium Kimia relatif kecil dan menunjukkan angka yang tidak prospek.

3. Hasil Penyelidikan Geokimia

3.1. Distribusi Unsur Logam dalam Endapan Sungai Aktif

Statistik kandungan logam-logam seperti Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Fe, As, Sb, Hg dalam endapan sungai aktif ditunjukkan pada (Tabel 1) Dengan menggunakan pendekatan statistik sederhana maka dapat tergambarkan daerah beranomali

untuk unsur logam strategis diantaranya unsur Au terletak di 1.S. Pamali. 2. S. Wasmadi. 3. S. Cabang kanan dan kiri S. Way Miten. 4. Aliran Sungai di Desa Wae Tele. 5. S. Way Mpasa. 6. S. Way Mantara. 7. S. Pohon Nangka(Gambar 9)

3.2. Distribusi Unsur Logam dalam Batuan

Statistik kandungan logam-logam strategis diantaranya seperti Au, Ag, Cu, Pb, Zn dalam batuan (Tabel 2).

Dengan menggunakan hasil hitungan tersebut, dapat tergambarkan daerah conto batuan yang berkadar tinggi untuk unsur logam strategis di dominasi oleh conto-conto dari lubang tambang masyarakat yang berada di daerah Gogrea (Gambar 10).

3.3. Distribusi Mineral Berat Penting dalam Konsentrat Dulang

Dari sejumlah conto konsentrat dulang yang diambil selama kegiatan prospeksi berlangsung menunjukkan bahwa jenis mineral berat yang teridentifikasi dalam conto adalah magnetit, ilmenit, zircon, garnet, amfibol, piroksen, kuarsa, pirit, sinabar, mika, biotit, oksida besi, anatas emas Dengan menggunakan data tersebut diatas maka terdapat mineral butir yang penting yang ada hubungan nya dengan mineralisasi emas diantaranya yaitu Emas, Sinabar dan pirit (Gambar. 10).

4. Pembahasan Daerah Prospek

Berdasarkan data-data lapangan : Geologi, Ubahan, Mineralisas, Sebaran mineral berat (emas dan sinabar) serta Anomali Gabungan Geokimia endapan sungai di daerah penyelidikan telah ditemukan paling sedikit ada 5 (lima) lokasi daerah prospek logam emas yang tercakup pada dua Blok yaitu Blok 1. Gogrea- Savanajaya dan Blok 2. Metar

(Gambar 10) dengan perincian sebagai berikut:

1. Daerah prospek 1. S. Pamali Metar berada didaerah Blok Metar

Dengan indikasi:

- Daerah Anomali Gabungan Geokimia Endapan Sungai Aktif unsur Au-Cu-Sb-Fe-Hg, Au-Hg dan Pb, kandungan emas dalam endapan sungai aktif 648 ppb Au dan 71 ppb Au.
- Butiran emas dan Sinabar dalam konsentrat dulang.
- Batu apungan (Float) batuan terubah dan urat kuarsa

2. Daerah prospek 2. S. Wae Wasnadi berada didaerah Blok Gogrea-Savana jaya.

Dengan indikasi:

- Daerah Anomali Gabungan Geokimia Endapan Sungai Aktif unsur Au-Pb-Fe, dengan kandungan emas dalam endapan sungai aktif 396 ppb Au.

3. Daerah prospek 3. Hulu S. Wae Miten berada didaerah Blok Gogrea-Savana jaya.

Dengan indikasi:

- Daerah Anomali Gabungan Geokimia Endapan Sungai Aktif unsur Au-As, Au-Hg dan Cu-Pb-Zn. dengan kandungan emas dalam endapan sungai aktif 111 ppb Au dan 139 ppb Au.
- Butiran Sinabar dalam konsentrat dulang.

4. Daerah prospek 4. Daerah Aliran Sungai Ds. Wae Tele berada di daerah Blok Gogrea-Savana jaya.

Dengan indikasi:

- Daerah Anomali Gabungan Geokimia Endapan Sungai Aktif unsur Au-Sb dan Au dengan kandungan emas dalam endapan sungai aktif 637 ppb Au dan 361 ppb Au.

5. Daerah prospek 5. Savana Jaya berada didaerah Blok Gogrea-Savana jaya.

Dengan indikasi:

- Daerah Anomali Gabungan Geokimia Endapan Sungai Aktif unsur Au-Hg, Au-As Au-Sb, Cu-Zn dengan kandungan emas dalam endapan sungai aktif 113 ppb Au 177 ppb Au dan 79 ppb Au
- Butiran Emas dan Sinabar dalam konsentrat dulang.

4.5. Prospek Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Galian

Potensi sumberdaya logam di Kabupaten Buru belum dimanfaatkan secara optimal dengan adanya penambang emas tanpa ijin oleh masyarakat di G. Botak dan Gogrea. Untuk pengembangan bahan galian logam di Kabupaten Buru harus mempunyai data base mengenai potensi mineral logam dengan melakukan prospeksi dan eksplorasi sehingga bisa menentukan wilayah ijin usaha pertambangan yang selanjutnya investor tertarik masuk untuk mengusahakan bahan galian tersebut.

5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan di lapangan dan hasil analisis laboratorium dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Mineralisasi logam khususnya emas didaerah penyelidikan terjebak pada batuan skis dari kompleks Wahlua yang telah mengalami ubahan argilik dan dikontrol oleh struktur yang kuat
2. Arah zona mineralisasi dominan arah relatif tenggara-barat laut sesuai dengan arah struktur
3. Disamping adanya kegiatan tambang rakyat, kegiatan prospeksi ini menemukan paling sedikit 5 daerah prospek logam emas.

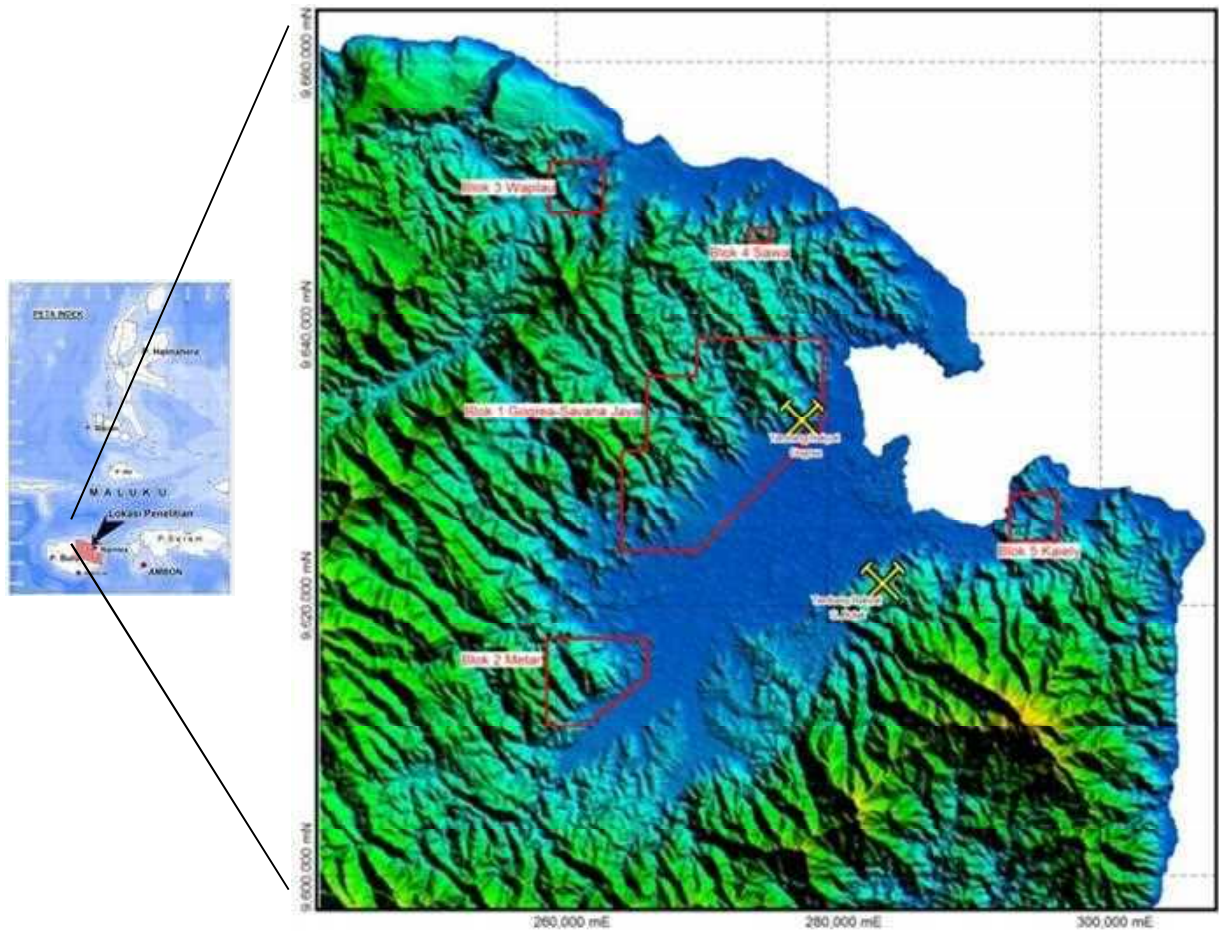
5.2.Saran

Dari 5 daerah Prospek yang perlu ditindak lanjuti prioritas pertama adalah

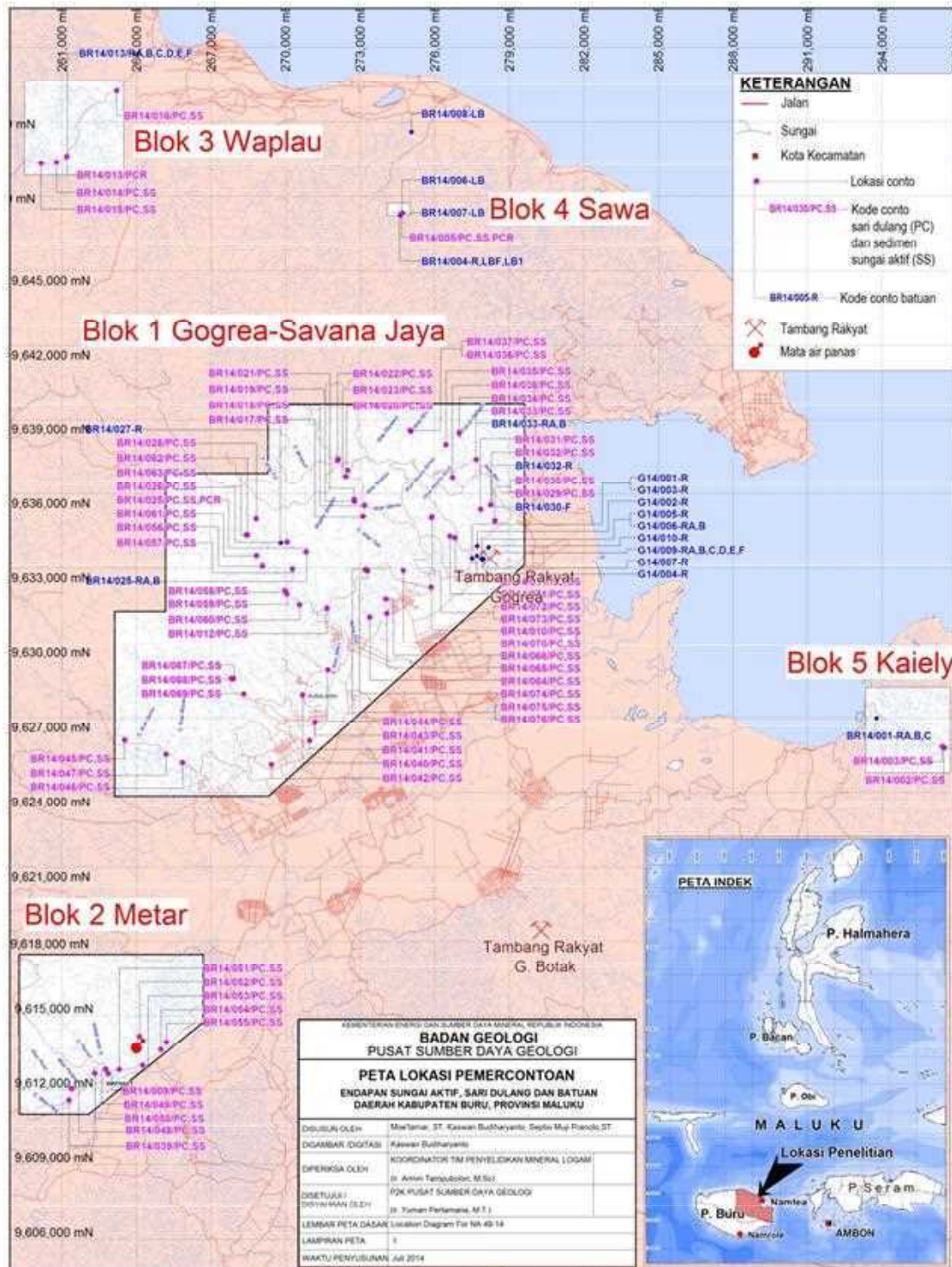
pada daerah prospek 1. S. Pemali-Metar dan daerah prospek 5. Savana Jaya.

DAFTAR PUSTAKA

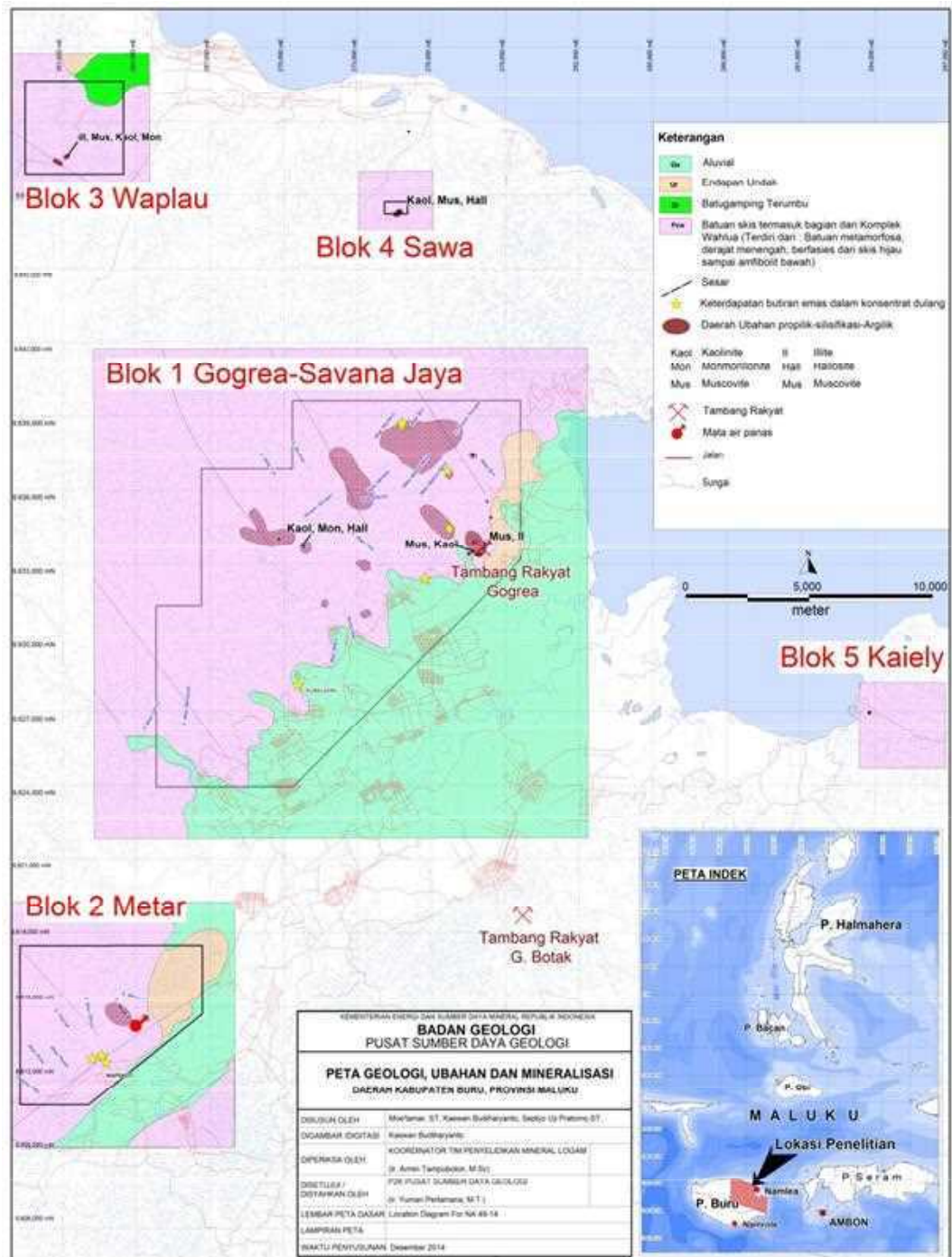
- Franklin, Moe'tamar dan Reza M., 2009., Prospeksi Mineral Logam di Kabupaten Buru Selatan, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung
- Hamilton, W., 1979, Tectonics of the Indonesian Region, Geological Survey Professional paper 1079, United States Government Printing Office, Washington
- Idrus, A., Prihatmoko, S., 2011, The metamorphic rock-hosted gold mineralization at bombana, Southeast Sulawesi: A new exploration target in Indonesia.
- Idrus,A., Fadlin, Setiawan, I., Abdullah,S. 2012, Preliminary Study on Primary Gold Mineralization in Buru Island, Moluccas Province, Indonesia
- PT. Nusa Namrole Mining, 1988 ,Geological Report on The Ambon Contract of Work Area, Report No. 805 – 8806, PT. Nusa Namrole Mining, Jakarta
- Tjokrosapoetra, S., E. Rusmana, Sukardi & A.Achdan., 1980, Geologic Map of Ambon Quadrangle, Arsip Pus.Penel.Pengem.Geol
- GRDC. Bull.n. 6, pp. 1 -17.



Gambar 1. Lokasi Prospeksi dan Kesampaian Daerah Penyelidikan



Gambar 2. Peta lokasi contoh Endapan sungai, Sari dulang dan Batuan di daerah Gogrea-savanajaya dan sekitarnya, Kabupaten Buru



Gambar 3. Peta geologi, ubahan dan mineralisasi di daerah Kabupaten Buru, Provinsi Maluku



Gambar 4. Foto Perkemahan Penambang Rakyat di Gogrea.



Gambar 5. Foto penambang rakyat dengan alat penarik bijih emas (Argilik) ke permukaan untuk selanjutnya diekstrak emasnya.



Gambar 6. Foto batuan yang mengandung emas (4,8 ppm Au) diambil dari kedalaman 42 m



Gambar 7. Foto Singkapan mata air panas lokasi di S. Metar 1



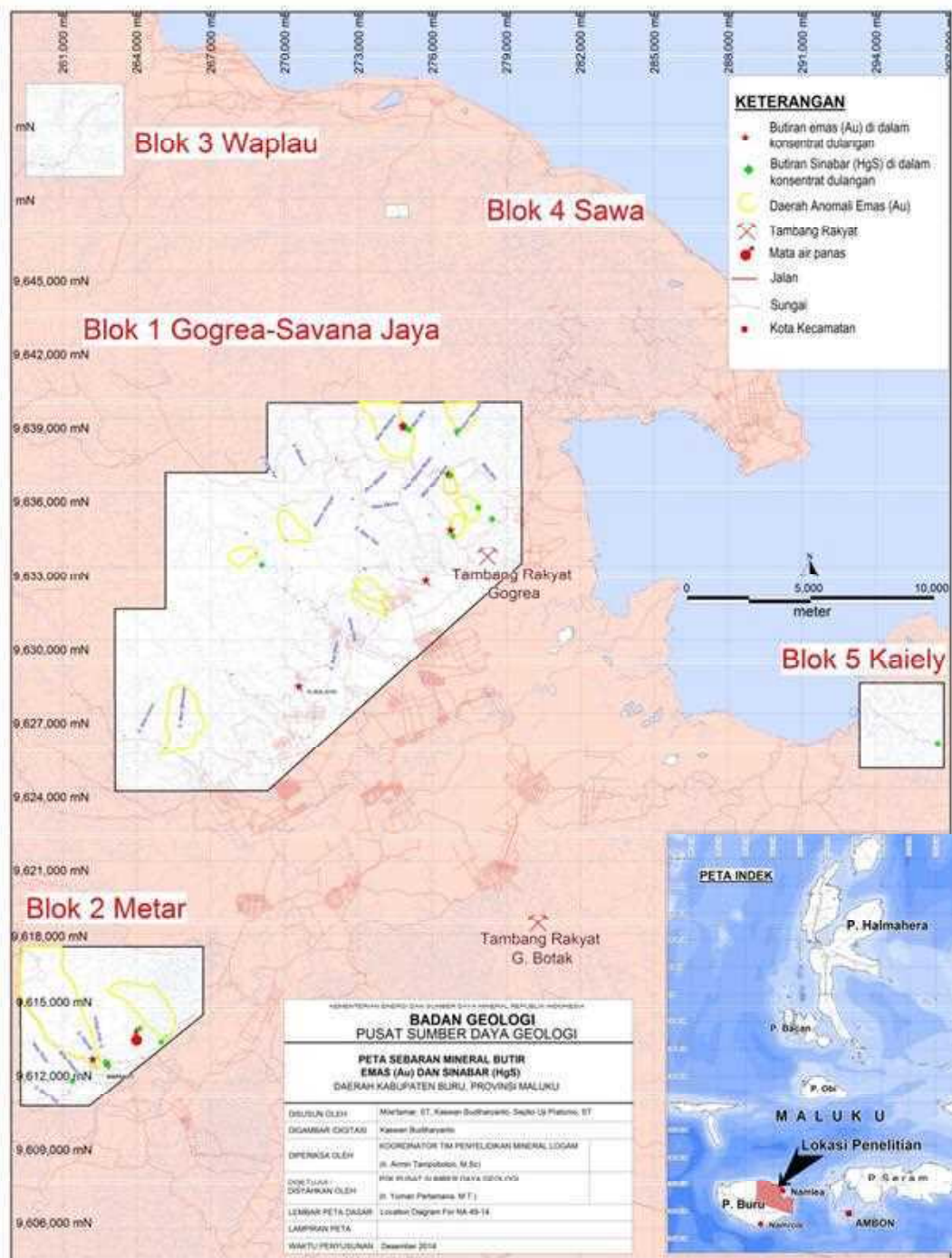
Gambar 8. Foto singkapan sekis mika teralterasi argilik, mengandung pirit halus pada salah satu titik di bagian atas lokasi BR14/013.

Tabel 1. Perhitungan Statistik kandungan logam-logam strategis dalam endapan sungai aktif daerah prospeksi.

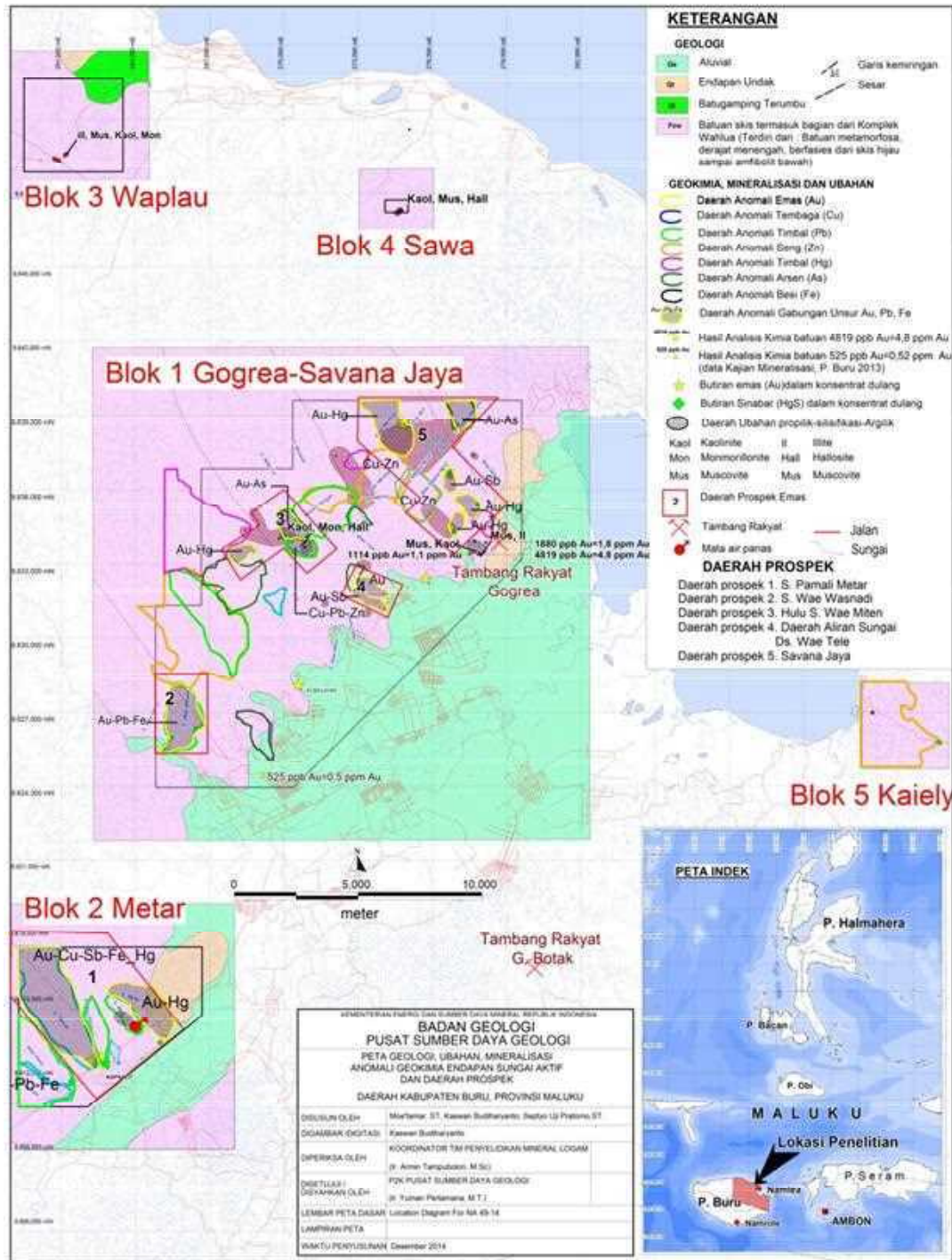
Unsur	Maks	Min	Rata-rata	Anomali		
				Lemah	Sedang	Kuat
Au (ppb)	648	2	56,6	25-59	59-93	>93
Ag (ppm)	2	1	1,01	1,01-1,14	1,14-1,38	>1,38
Cu (ppm)	32	3	15	21-26	26-31	>31
Pb (ppm)	47	0	30	30-38	38-47	>47
Zn(ppm)	77	15	49,5	50-63	63-73	>73
As (ppm)	55	0,5	4,67	5-14,1	14,1-23,4	>23,4
Sb(ppm)	5	0	1,39	1,3-2,5	2,5-3,4	>3,4
Hg(ppb)	20000	29	3761	3761-9457	9457-15154	>15154
Fe(%)	8,57	0,56	1,92	1,77-2,42	2,42-3,06	>3,06

Tabel 2. Perhitungan Statistik sederhana kandungan logam-logam strategis dalam batuan daerah prospeksi.

Unsur	Maks	Min	Rata-rata
Au (ppb)	4819	0	323,89
Ag (ppm)	6	0	1,45
Cu (ppm)	87	1	23,08
Pb (ppm)	64	2	31,83
Zn(ppm)	346	0	49,5
As(ppm)	50	0	7,21
Sb(ppm)	10	0	1,43
Hg(ppb)	38500	129	3480
Fe(ppm)	12,02	0,05	2,3



Gambar 9. Peta Mineral Butir Emas (Au), Sinabar (HgS) dalam konsentrat dulang dan Sebaran Anomali Emas dalam endapan sungai aktif,



Gambar 10. Peta Geologi, Ubahan, Mineralisasi dan Daerah Prospek Emas, di Kabupaten Buru

PROSPEKSI UNSUR TANAH JARANG/*RARE EARTH ELEMENTS (REE)* DI KABUPATEN BANGGAI PROVINSI SULAWESI TENGAH

Kisman

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Unsur tanah jarang (UTJ) atau *rare earth elements (REE)* saat ini merupakan isu yang lebih heboh karena sering dibicarakan orang. Pembicaraan UTJ tidak terlepas dari manfaatnya yang hampir setiap orang mengenal bahkan menggunakan barang hasil industri berteknologi tinggi dari sumber bahan baku UTJ. Sumber bahan baku untuk pasokan bagi industri ini yang menjadi target agar Indonesia turut berperan sebagai subjek di era serba teknologi canggih.

Berpijak pada keinginan berperan sebagai subjek dan mengingat institusi pemerintah yang tugas dan fungsinya sebagai pusat penyedia informasi mineral bahan tambang, maka pada tahun anggaran 2014 melakukan prospeksi salah satunya adalah UTJ. Prospeksi UTJ dilakukan di daerah Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah. Tujuan prospeksi di Kabupaten Banggai adalah untuk mengetahui indikasi keterdapatan UTJ dalam tanah laterit batuan ultrabasa.

Prospeksi dilakukan di dua tempat berbeda yaitu Kecamatan Masama dan Kecamatan Pagimana Kabupaten Banggai. Kedua daerah tersebut secara berurutan menjadi daerah prospeksi Blok-1 dan Blok-2 yang sama-sama bekas tambang terbuka. Daerah Blok-1 baru sebagian kecil yang dieksploitasi, sedangkan di Blok-2 merupakan pascatambang yang sudah direklamasi. Daerah Blok-1 tanah laterit insitu masih luas adapun di Blok-2 sebagian besar berupa saprolit dan batuan dasar.

Pengambilan conto tanah dengan metoda *channel sampling* dan tanah horizon B serta *chip sampling* untuk batuan. Keterdapatan UTJ dalam endapan laterit batuan ultrabasa umumnya didominasi oleh unsur Ce, Pr dan Gd meskipun besarnya kadar masih dalam kisaran angka dua digit dalam satuan ppm. Sebanyak 12 jenis UTJ seluruhnya dalam conto tanah dengan kadar dibawah 10 ppm bahkan nol, kecuali Ce, Pr dan Gd sebagaimana dikemukakan dimuka. Karakteristik khusus unsur Ce memiliki kecenderungan menurun dalam *channel* dari permukaan sampai ke lapisan saprolit. Kadar Ce dibawah 10 ppm bahkan nol jika conto berasal dari saprolit atau batuan dasar.

Kata kunci : nikel laterit, saprolit, ultrabasa, unsur tanah jarang.

PENDAHULUAN

Investasi di bidang eksplorasi mineral untuk unsur tanah jarang (UTJ) atau *rare earth elements (REE)* sudah lama dilakukan oleh negara-negara maju karena kegunaannya sebagai bahan baku industri berteknologi tinggi. Meskipun kebutuhan industri terhadap UTJ relative kecil dalam tonase, tetapi sangat penting untuk keragaman dan pengembangan aplikasi teknologi tinggi (Keith R., 2010).

Produk dari industri berteknologi tinggi sudah dipakai oleh hampir sebagian besar orang Indonesia di perkotaan sampai pedesaan. Salah satu produk yang dipakai oleh kebanyakan orang adalah perangkat alat komunikasi seluler yang sebagian komponennya berasal dari UTJ.

Pencarian sumber UTJ di Indonesia merupakan bagian dari tugas Pusat Sumber Daya Geologi. Prospeksi UTJ pada tahun anggaran 2014

dilaksanakan di daerah Kecamatan Masama dan Kecamatan Pagimana Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah (Gambar 1). Wilayah kedua kecamatan tersebut sebagian tempat kedudukan tanah laterit batuan ultrabasa. Endapan tanah laterit hasil oksidasi pada batuan ultrabasa merupakan sumber logam nikel diduga terdapat juga kandungan UTJ. Untuk mengetahui keterdapatan UTJ dalam tanah laterit dilakukan pengambilan conto dengan metoda *channel sampling* sampai lapisan saprolit pada dinding tambang terbuka dan tanah horizon B.

Tulisan ini dimaksudkan sebagai bahan masukan bagi pengambil kebijakan dalam pengelolaan sumberdaya mineral bahwa dalam penambangan laterit nikel masih terdapat kandungan UTJ untuk dipertimbangkan dalam skala produksi. Pertimbangan itu menjadi penting karena merupakan bagian dari optimalisasi dalam pemanfaatan sumberdaya alam.

METODOLOGI

Metoda yang dilakukan adalah pengamatan geologi konvensional, pengambilan conto tanah dengan *channel sampling* dan tanah horizon B serta *chip sampling* untuk batuan. Untuk mengetahui kandungan UTJ dilakukan analisis kimia dengan metoda ICP MS.

GEOLOGI DAERAH PENYELIDIKAN

Morfologi daerah prospeksi terbagi menjadi dua kategori yaitu perbukitan bergelombang rendah dan pedataran. Bukit daerah penyelidikan Blok-1 memanjang berarah timur-barat. Sebelah utara berbatasan dengan sesar normal yang memisahkan kepala burung. Daerah Blok-1 ditempati oleh satuan batuan ultrabasa, gamping dan gabro (Gambar 2). Daerah penyelidikan Blok-2 merupakan bukit yang berbatasan langsung dengan dataran rendah di bagian utara sampai

pantai utara. Daerah Blok-2 ditempati oleh satuan batuan ultrabasa dan gamping (Gambar 3).

Susunan stratigrafi daerah penyelidikan sederhana sekali karena termasuk dalam satuan batuan ultrabasa secara homogen. Kemiringan lereng yang mendukung untuk terjadinya pelapukan yang cukup intensif sehingga lapisan tanah lateritnya cukup tebal. Lapisan atas sebagai tanah penutup adalah tanah berwarna coklat tua kehitaman, umumnya disebut sebagai *iron cap* atau limonitik karena biasanya kadar besi (Fe) lebih tinggi dibandingkan dengan kadar nikelnya. Lapisan laterit nikel atau bijih nikel laterit umumnya berwarna coklat kemerahan atau coklat kekuningan. Pada zona lapisan ini biasanya kadar Ni meningkat sedangkan Fe menurun, ketebalan lapisan sangat bervariasi.

Struktur geologi setempat di daerah penyelidikan baik di Blok-1 maupun Blok-2 berupa sesar normal. Beberapa tempat teramati adanya pelipatan dan pengangkatan sehingga jejak perlapisan yang ada memiliki jurus dan kemiringan yang sangat jelas N360°E/30°. Mineralisasi di daerah penyelidikan baik di Blok-1 maupun Blok-2 terjadi karena proses pelapukan residu lateritisasi. Teramati pada bagian zona saprolit bahwa terjadi rekahan/pecahan yang terisi oleh mineral garnierit dan silikat lainnya. Batuan peridotit berubah menjadi serpentin.

ANALISIS DAN HASIL

Analisis kimia conto tanah dan batuan untuk menguji kandungan UTJ dan unsur nikel, kromit, kobal dan lithium. Unsur nikel dan kromit pada conto tanah dalam satuan persen (%), sedangkan pada conto batuan seluruhnya dalam satuan ppm. Hasil uji laboratorium conto tanah dari daerah Blok-1 terdapat 12 unsur REE dan dari Blok-2 sebanyak

sembilan unsur. Sedangkan hasil analisis contoh batuan dari daerah Blok-1 terdapat tiga unsur REE dari Blok-2 sebanyak tujuh unsur. Selain REE juga dilakukan pengujian unsur lithium dimaksudkan untuk mengetahui kandungannya didalam batuan ultrabasa. Adapun unsur nikel, kromit dan kobal dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar kandungannya di daerah Blok-1 dan Blok-2 karena merupakan unsure yang umum terdapat dalam laterit/batuan ultrabasa.

Hasil analisis contoh tanah daerah Blok-1 dan Blok-2 selengkapnya dalam bentuk peta sebaran contoh disajikan berturut-turut pada Gambar 4 dan Gambar 5. Adapun hasil analisis contoh batuan dari Blok-1 dan Blok-2 dalam bentuk peta sebaran masing-masing pada Gambar 6 dan Gambar 7.

PEMBAHASAN

Hasil analisis kimia contoh tanah laterit sumuran disajikan dalam bentuk profil dengan nomor urut diawali dari permukaan sampai lapisan saprolit. Nomor contoh mencerminkan nomor urut kedalaman per meter dari permukaan. Beberapa lokasi contoh dalam pembahasan salah satu untuk mewakili daerah prospeksi Blok-1 (Gambar 8). Untuk memudahkan cara mengetahui dan membaca kandungan unsur yang tertera dalam profil sumuran yang berurutan dari atas ke bawah, maka dibantu dengan grafik pada Gambar 9 – Gambar 13.

Dalam Gambar 9 kandungan unsur Ce cenderung turun sejalan dengan bertambahnya kedalaman tanah laterit dari puncak 140 ppm. Ini menunjukkan bahwa keterdapatan Ce lebih cenderung pada lapisan laterit permukaan yang masih kaya dengan oksida besinya. Unsur Gd cenderung naik landai dan lebih ke bawah fluktuasi secara drastis tidak homogen. Gambar 10 menunjukkan kedua unsur La dan Lu turun selaras dengan

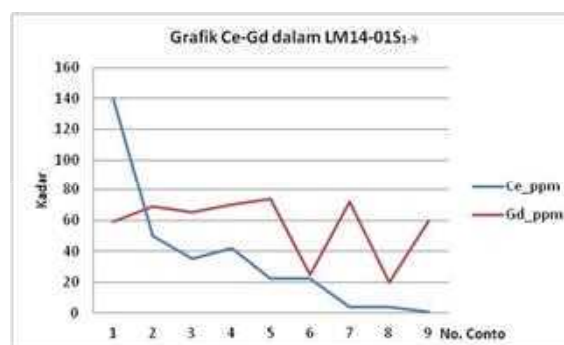
bertambahnya kedalaman. Penurunan La dari puncak 54 ppm lebih curam hingga ke lapisan saprolit tidak ada lagi karena angka menunjukan nol, sedangkan Lu meski kadar maksimal dibawah 10 ppm ada kenaikan sangat landai dan pada lapisan saprolit tidak ada.

LM14-01S1-9

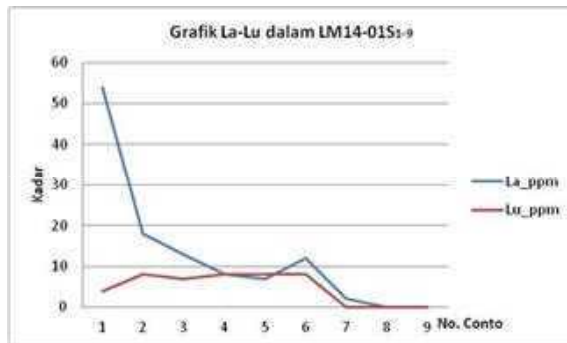
704/1.14/1.32/5/140/0/59/54/4/54/82/21/6/0/1/0	-1m
810/1.10/1.34/5/50/0/69/18/8/18/69/7/10/1/12/1	-2m
887/1.15/1.42/6/35/0/65/13/7/4/65/3/9/1/2/0	-3m
1136/1.12/1.46/5/42/2/70/8/8/10/53/8/9/1/14/0	-4m
1299/1.16/1.36/6/22/4/74/7/8/17/76/10/10/1/16/2	-5m
1048/1.41/1.62/5/22/7/25/12/8/30/88/13/10/2/28/4	-6m
316/1.99/0.50/2/4/0/72/2/0/0/21/0/2/0/0/5	-7m
264/1.92/0.38/2/4/0/20/0/0/0/15/0/2/0/0/0	-8m
257/2.16/0.36/1/1/0/60/0/0/0/10/0/2/0/0/0	-9m

Gambar 8. Profil sumuran lokasi contoh LM14-01S1-9 dengan analisis kimia berturut-turut

Co/Ni/Cr/Li/Ce/Dy/Gd/La/Lu/Nd/Pr/Sm/Tb/Tm/Y/Yb kadar dengan satuan ppm kecuali Ni dan Cr dalam % (123.097, - 0.80416)

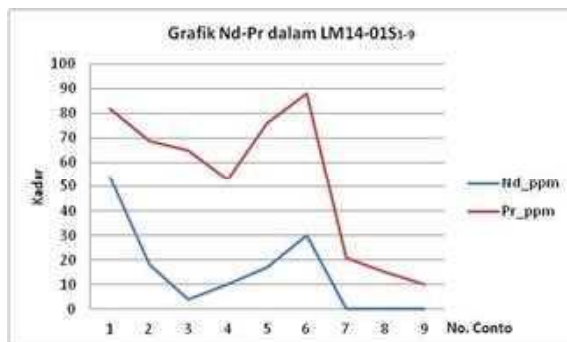


Gambar 9. Grafik kandungan Ce dan Gd pada profil laterit LM14-01S1-9



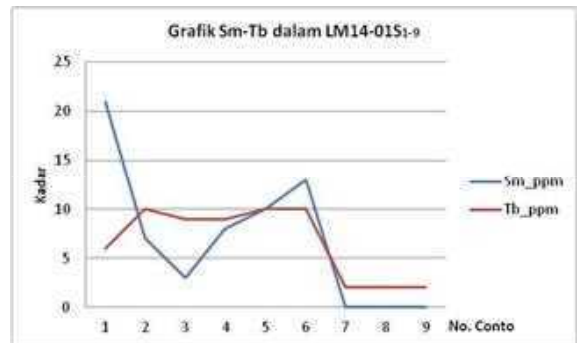
Gambar 10. Grafik kandungan La dan Lu pada profil laterit LM14-01S1-9

Gambaran 11 menunjukkan Nd dan Pr kadarnya fluktuasi dari permukaan. Unsur Nd dari puncak 54 ppm turun-naik dan akhirnya nol di lapisan saprolit. Sedangkan unsur Pr dari awal 82 ppm membentuk gelombang pada kedalaman - 5 m naik ke 88 ppm dan akhirnya pada posisi 10 ppm di lapisan saprolit.

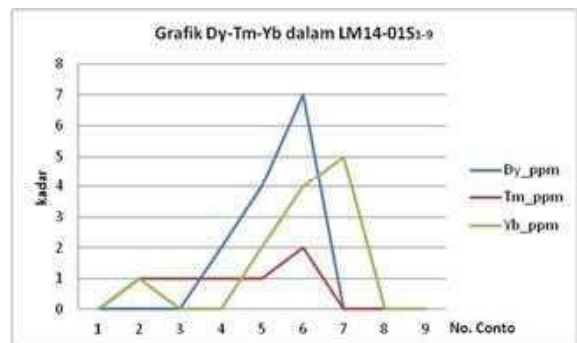


Gambar 11. Grafik kandungan Nd dan Pr pada profil laterit LM14-01S1-9

Pada Gambar 12 menunjukkan unsur Sm dari puncak 22 ppm turun fluktuasi dan berakhir pada kedalaman 7 meter. Unsur Tb bergelombang rendah dari awal 6 ppm dan berakhir pada kedalaman 7 meter. Gambar 13 menunjukkan bahwa ketiga unsur Dy, Tm dan Yb kadarnya dibawah 10 ppm, ketiganya memiliki kadar tertinggi pada kedalaman antara 5-6 m.



Gambar 12. Grafik kandungan Sm dan Tb pada profil laterit LM14-01S1-9



Gambar 13. Grafik kandungan Dy, Tm dan Yb pada profil laterit LM14-01S1-9

Salah satu lokasi contoh profil untuk mewakili daerah prospeksi Blok-2 (Gambar 14). Untuk memudahkan cara mengetahui dan membaca kandungan unsur yang tertera dalam profil sumuran yang berurutan dari atas ke bawah, maka dibantu dengan grafik pada Gambar 15 – Gambar 17.

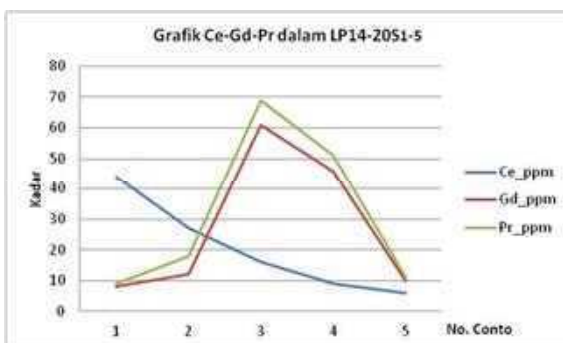
LP14-20S1-5	
	65/0.93/0.14/38/44/8/3/0/4/9/1/0/0
-1m	148/0.96/0.28/37/27/12/0/0/0/18/0/0/0
-2m	222/0.69/0.53/35/16/61/0/5/1/69/3/6/0
-3m	763/1.18/1.46/6/9/46/0/3/1/51/2/5/0
-4m	1382/2.26/1.02/3/6/10/0/0/1/11/0/0/0
-5m	

Gambar 14. Profil sumuran lokasi contoh LP14-20S1-5 dengan analisis kimia berturut-turut

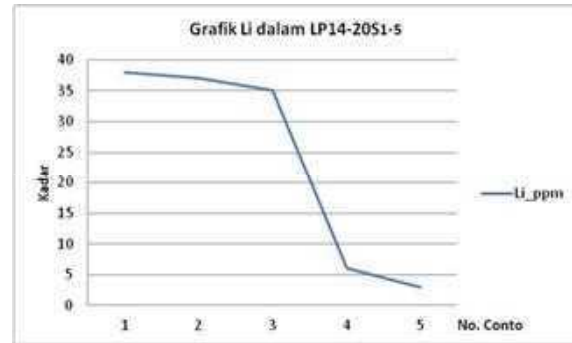
Co/Ni/Cr/Li/Ce/Dy/Gd/La/Lu/Nd/Pr/Sm/Tb/
Tm/Y/Yb kadar dengan satuan ppm
kecuali Ni dan Cr dalam % (122.616, -
0.81333)

Dalam Gambar 15 menunjukkan kandungan unsur Ce cenderung turun selaras dengan bertambahnya kedalaman tanah laterit dari puncak 44 ppm. Ini menggambarkan bahwa Ce lebih cenderung terdapat pada lapisan laterit permukaan yang masih kaya dengan oksida besinya. Unsur Gd dan Pr cenderung naik bersama-sama hingga lebih dari 60 ppm dan turun secara drastis hingga kedalaman lima meter.

Gambar 16 menunjukkan kedua unsur Li turun selaras dengan bertambahnya kedalaman. Penurunan Li dari puncak 38 ppm lebih curam hingga ke lapisan saprolit hingga menunjukkan angka 3 ppm. Kadar Li cukup tinggi dibandingkan pada titik-titik lokasi lainnya, hal ini diduga karena keadaan lapisan yang berkenaan dengan jenis mineral magnesium silikat sebagaimana hasil analisis XRD yang sejenis dengan lapisan ini di titik yang lain. Keadaan menurun sejalan dengan bertambahnya kedalaman dan perubahan jenis batuan.

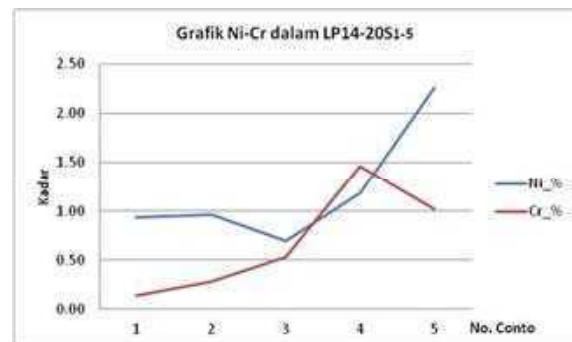


Gambar 15. Grafik kandungan unsur Ce, Gd dan Pr dalam LP14-20S1-5



Gambar 16. Grafik kandungan unsur Li dalam LP14-20S1-5

Pada Gambar 17 di atas, kandungan Ni dan Cr cenderung naik selaras dengan bertambahnya kedalaman dan karena perubahan dari jenis tanah mengandung magnesium silikat ke tanah laterit dan saprolit. Kadar Ni naik sampai 2.26% pada kedalaman 5 m, sedangkan Cr kenaikannya sampai kurang dari 1.5%.



Gambar 17. Grafik kandungan Ni, Cr dalam LP14-20S1-5

KESIMPULAN

1. Keterdapatan UTJ di dalam tanah laterit pada batuan ultrabasa di daerah prospeksi Blok-1 dan Blok-2 secara umum menunjukkan kandungan yang relatif rendah. Pada sejumlah lokasi conto menunjukkan kandungan UTJ dalam tanah laterit kearah kedalaman menunjukkan kadar kecenderungan menurun mendekati lapisan saprolit. Dengan demikian, kandungan UTJ meningkat pada zona lateritisasi atau ada pengayaan UTJ pada batuan yang mengalami proses lateritisasi.

2. Berdasarkan keterdapatn jenis UTJ di dalam conto batuan saprolit/ultrabasa menunjukkan variasi jenis unsur yang terbatas, tidak seperti di dalam tanah laterit yang dapat mencapai 12 jenis UTJ meskipun kadarnya rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa ada penambahan jumlah jenis unsur UTJ pada batuan yang mengalami proses laterisasi.
3. Jenis UTJ yang selalu hadir terdapat dalam tanah laterit maupun batuan di

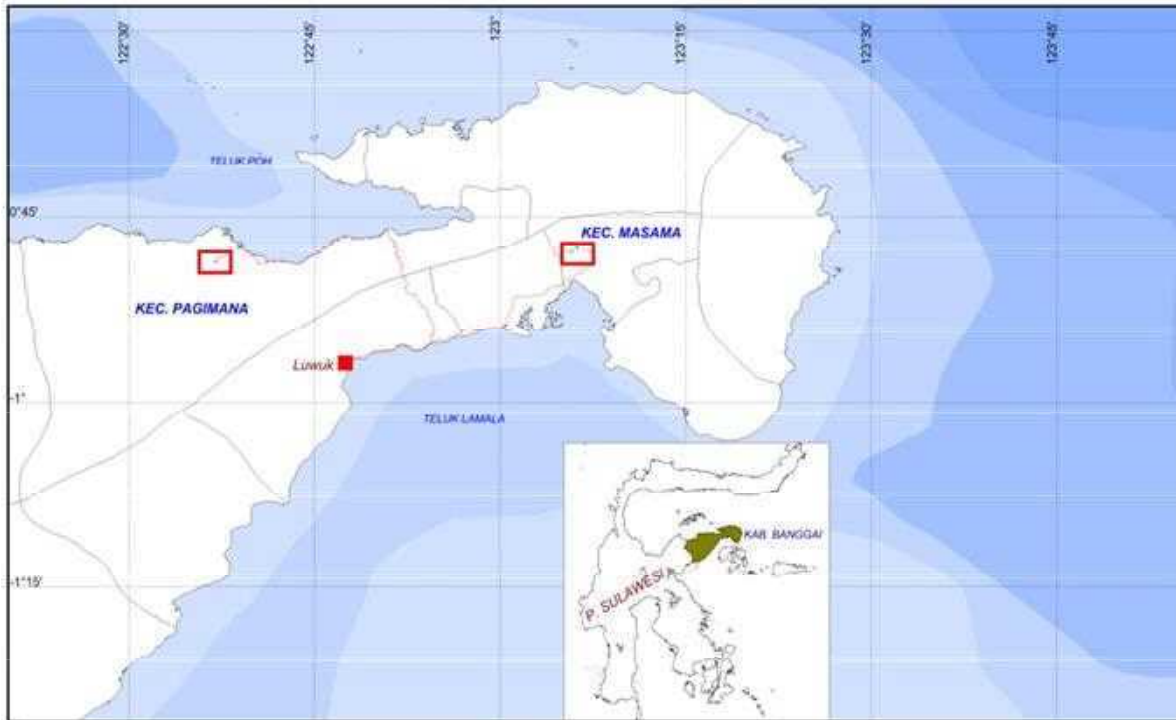
semua lapisan *channel sampling* adalah Gd dan Pr sedangkan untuk Ce dominan di dalam tanah laterit dan trend menurun mendekati saprolit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada editor yang telah memberikan saran dan koreksinya terhadap makalah ini sehingga dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

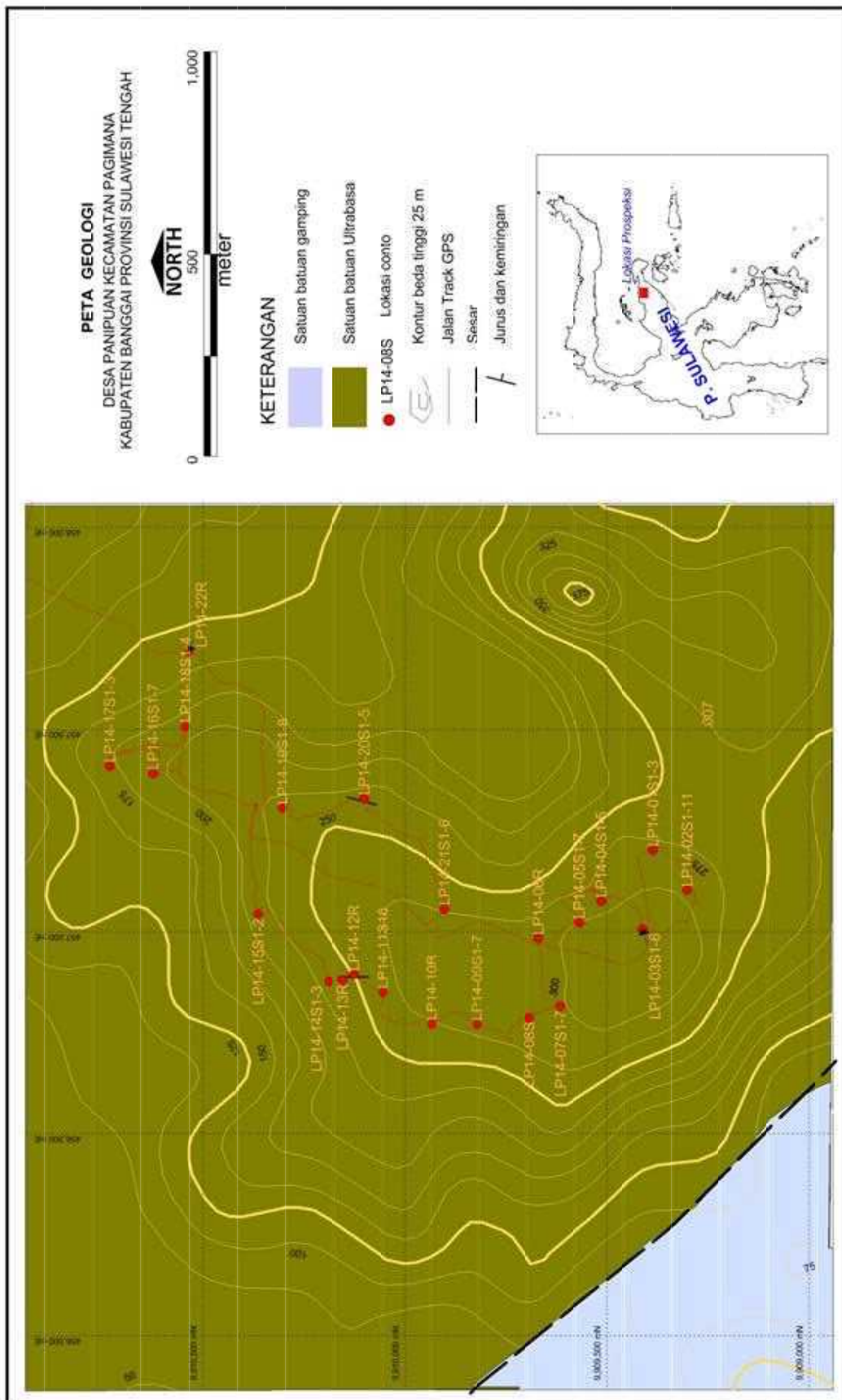
- Anonim, 2014, *Prospeksi Unsur Tanah Jarang/Rare Earth Elements (Ree) di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah*, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Castor, B. dan James B. Hedrick, 2006. *Rare Earth Elements*, in Kogel, et al eds., 2006, *Industrial Minerals and Rocks, 7th edition, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.*, p. 769-792.
- Keith R. Long, Bradley S. Van Gosen, Nora K. Foley and Daniel Cordier, 2010, *The Principal Rare Earth Element Deposits of the United States—A Summary of Domestic Deposits and a Global Perspective*, U.S. Geological Survey, Reston, Virginia.
- Rusmana E., Koswara A. dan Simanjuntak T.O., 1993, *Peta Geologi Lembar Luwuk, Sulawesi, Sekala 1: 250.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Surono, T.O. Simanjuntak, R.L. Situmorang dan Sukido., 1993, *Peta Geologi Lembar Batui, Sulawesi, Sekala 1: 250.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.



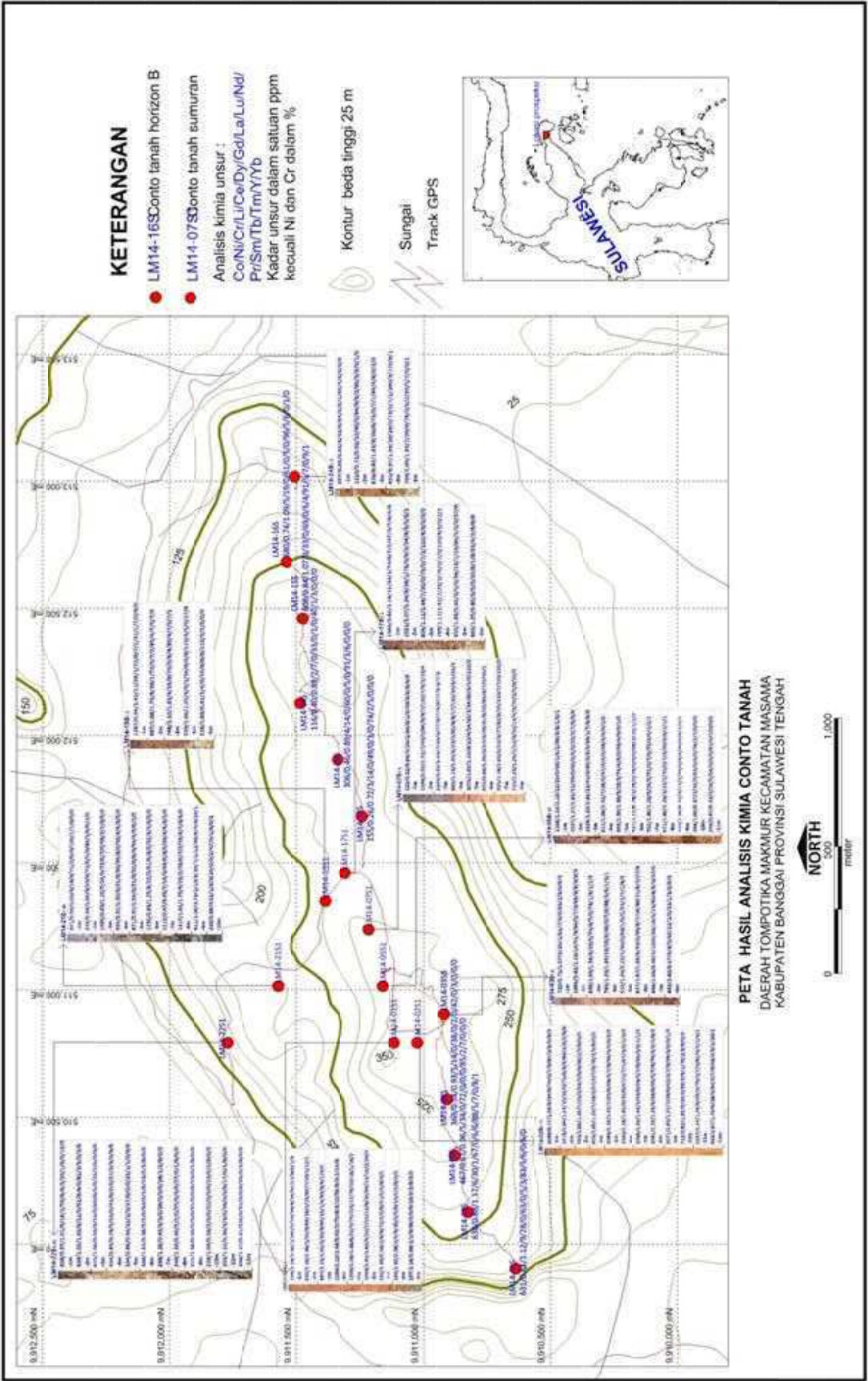
Gambar 1. Peta lokasi daerah prospeksi di Kabupaten Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah terdiri dari Blok-1 (Kecamatan Masama) dan Blok-2 (Kecamatan Pagimana)



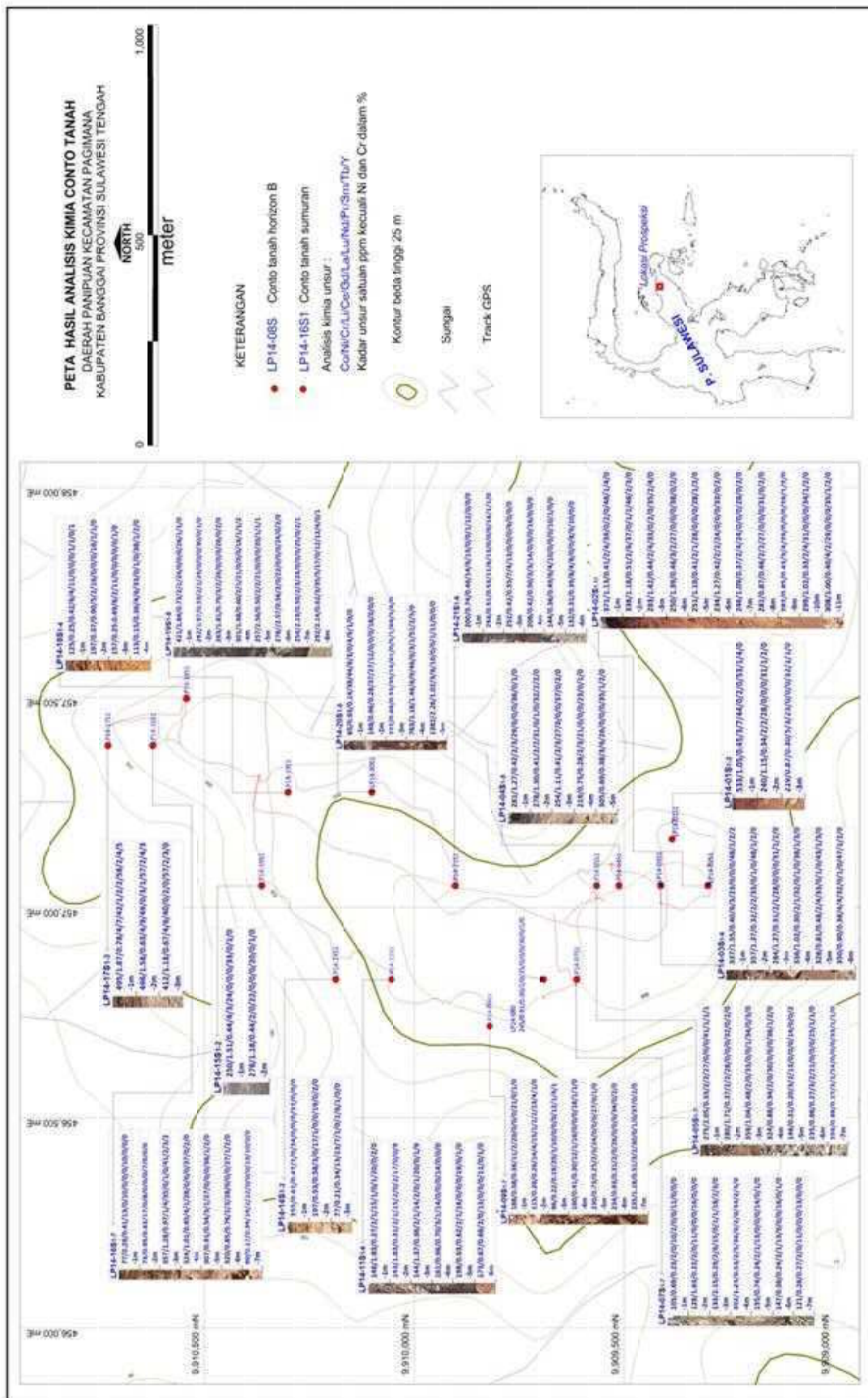
Gambar 2. Peta geologi daerah prospeksi Blok-1



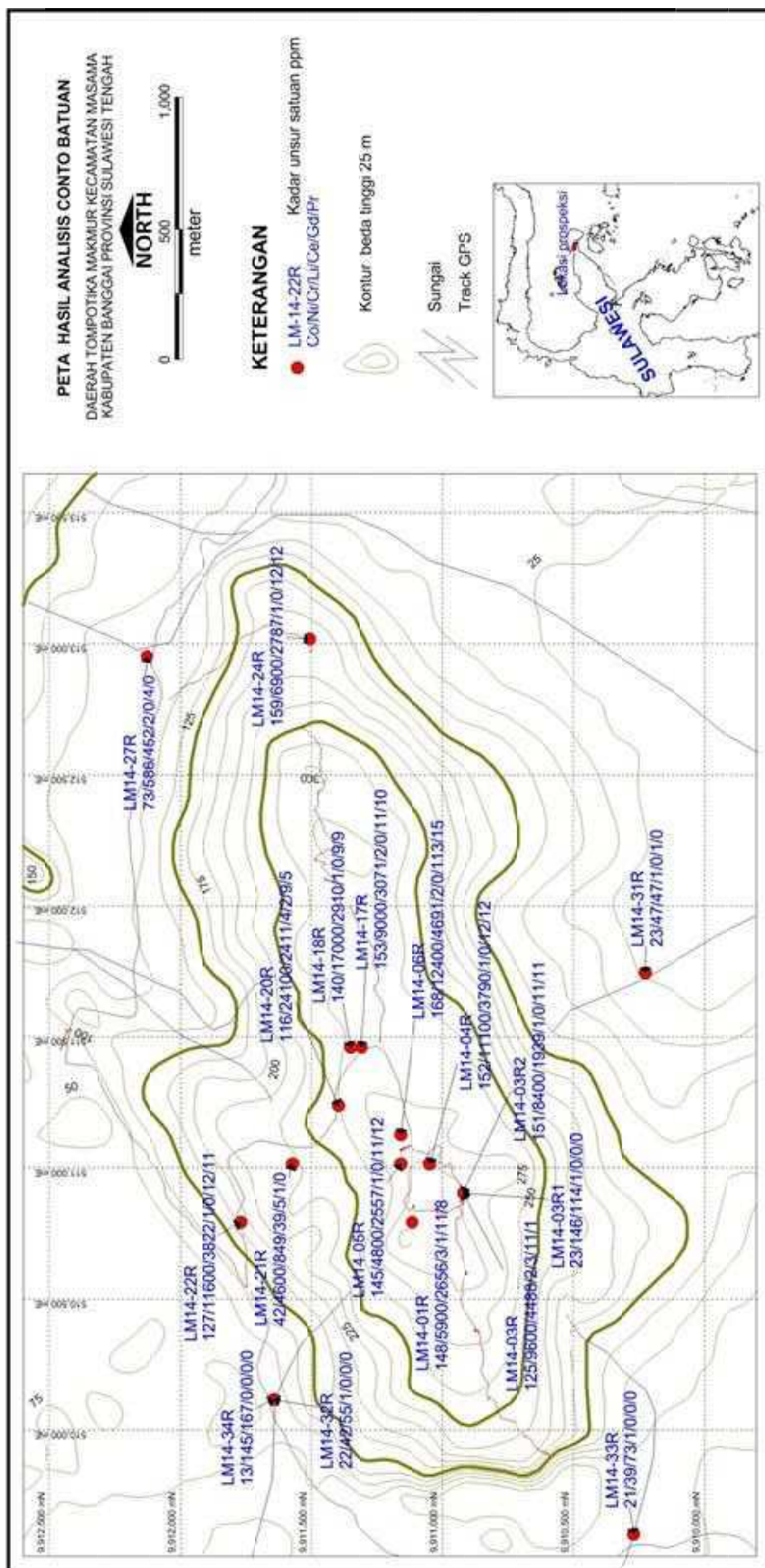
Gambar 2. Peta geologi daerah prospeksi Blok-2



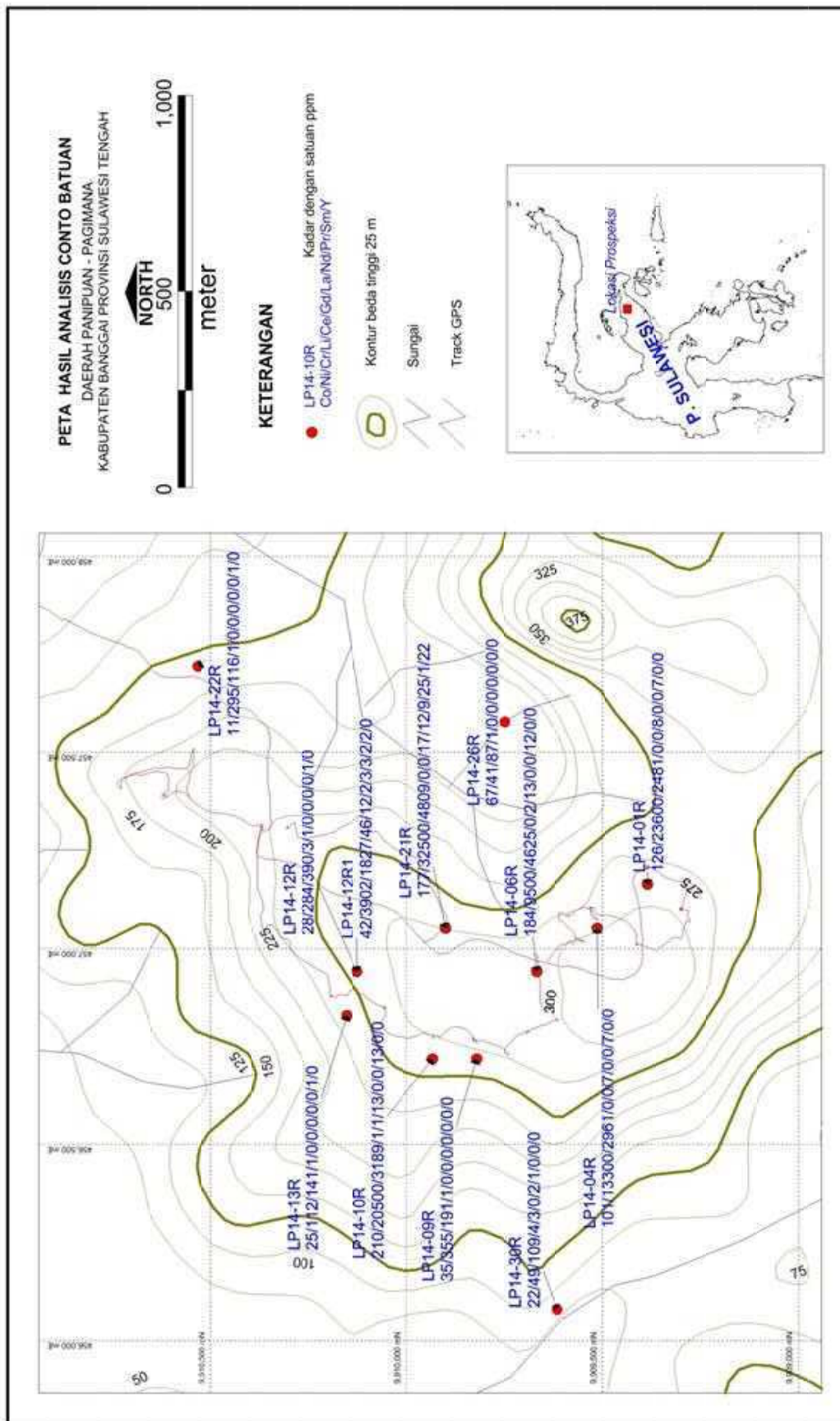
Gambar 4. Peta lokasi conto tanah dan hasil analisis kimia unsur daerah prospeksi Blok-1



Gambar 5. Peta lokasi conto tanah dan hasil analisis kimia unsur daerah prospeksi Blok-2



Gambar 6. Peta lokasi conto batuan dan hasil analisis kimia unsur daerah prospeksi Blok-1



Gambar 7. Peta lokasi conto batuan dan hasil analisis kimia unsur daerah prospeksi Blok-2

**PROSPEKSI UNSUR TANAH JARANG (*RARE EARTH ELEMENTS*)
DAERAH KACANG BUTOR DAN SEKITARNYA, KECAMATAN BADAU,
KABUPATEN BELITUNG, PROVINSI BANGKA BELITUNG**

Soepriadi, Kaswan Budiharyanto, dan Bambang Nugroho Widi
Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Prospeksi unsur tanah jarang (UTJ) di daerah Kacang Butor, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung, Provinsi Bangka Belitung Pulau Belitung, secara geologi memiliki kaitan erat dengan lingkungan geologi dan jalur timah Malaysia-Thailand yang memanjang sampai ke Indonesia P. Bangka, Singkep, Kundur dan pulau kecil penghasil timah di Indonesia (Lehmann, 1990), terbentuk karena adanya terobosan granit yang dikenal dengan Granit Tanjung Pandan berumur Trias (Schwart dan Sujono, 1990) merupakan indikasi adanya unsur tanah jarang.

Pulau Belitung sebagai salah satu penghasil timah di Indonesia merupakan lokasi yang signifikan untuk melakukan prospeksi unsur tanah jarang (*REE*), kedudukan mineralisasi bahan galian logam langka pada batuan granitik pembawa timah dapat digunakan sebagai acuan adanya unsur tanah jarang seperti monasit, xenotim, zirkon dan lain-lain.

Hasil kegiatan prospeksi unsur tanah jarang (UTJ) dengan metoda pengamatan geologi : litologi, mineralisasi, alterasi batuan, soil sampling dan didukung dengan pengukuran geofisika radiometri, hasil analisa kimia tertinggi beberapa unsur menunjukkan **Ce : 85 ppm, Nd : 66 ppm** dari batuan, endapan sungai **Ce : 885 ppm, Nd : 215 ppm** dan dari conto tanah **Ce : 177 ppm, Nd : 66 ppm**.

Berdasarkan hasil deteksi geofisika radiometri gamma surveyor II di daerah Kacang Butor, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung seluas 6 x 9 km atau 54.000 m² menghasilkan 115 titik lintasan, interval 250 m keberadaan unsur tanah jarang (UTJ) menunjukkan kadar tertinggi **Kalium (K) : 1.66 %, Uranium (U) : 33.43 ppm dan Thorium: 81.49 ppm** data tersebut sebagai asesoris menunjukkan nilai positif yang menarik dan diprediksi mengindikasikan keberadaan unsur tanah jarang (UTJ).

Berdasarkan pengamatan geologi, hasil laboratorium analisa kimia, fisika dan geofisika radiometri kadar Uranium, Thorium dan tipe granitnya maka Granit Tanjung Pandan merupakan pembawa sumber unsur tanah jarang (UTJ).

1. PENDAHULUAN

Prospeksi logam unsur tanah jarang (*REE*) di beberapa daerah merupakan bagian untuk menghimpun data potensi mineral logam di seluruh Indonesia dalam meningkatkan ketersediaan data yang terbaru dan akurat.

Pulau Belitung sebagai salah satu penghasil timah di Indonesia merupakan lokasi yang signifikan untuk melakukan prospeksi unsur tanah jarang (*REE*),

kedudukan mineralisasi bahan galian logam langka pada batuan granitik pembawa timah dapat digunakan sebagai acuan adanya unsur tanah jarang seperti monasit, xenotim, zirkon dan lain-lain.

Terkait dengan peningkatan investasi di bidang eksplorasi mineral logam, khususnya logam tanah jarang yang merupakan mineral logam langka yang cukup diminati negara asing sebagai bahan baku untuk peralatan vital militer seperti alat pelacak, peralatan perang

lainnya dan juga memegang peranan sangat penting dalam kebutuhan material produksi modern seperti : dalam dunia superkonduktur, laser, optik elektronik, glass dan keramik.

Sesuai dengan tugas fungsi Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi dalam Daftar Isian Pelaksana Anggaran (DIPA) Tahun 2014 telah melaksanakan kegiatan prospeksi unsur tanah jarang (REE) di Kabupaten Belitung, Provinsi Bangka Belitung.

2. Lokasi Kegiatan Prospeksi

Secara geografis lokasi prospeksi di Kabupaten Belitung terletak antara pada koordinat : 107° 47' 27,48"BT s/d 107° 52' 19,26"BT dan - 02° 42' 54,52"LS s/d - 02°46'10,68" LS dengan luas seluruhnya 5400 ha. (*Gambar 1*).

3. Penyelidik Terdahulu

- Baharudin dan Sidarto, tahun 1995, pada Peta Geologi Lembar Belitung, Sumatera, Skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung, memetakan geologi regional daerah Kacang Butor, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung;
- Bambang Setiawan, Dwi Nugroho Sunuhadi, Karno dan Achmad Tholib, 1995. melakukan Penyelidikan Pendahuluan Logam Langka Daerah Tikus, Burung Mandi, dan sekitarnya, Kabupaten Belitung, Sumatera Selatan, menyimpulkan terdapat 2 batuan granitik tipe-S dan tipe-I. Batuan Granitik Tanjung Pandan (tipe-S) mempunyai nilai kemagnetan lebih rendah dan nilai UTJ > tinggi. Di daerah Tikus ditemukan mineralisasi timah primer sebagai indikasi mineralisasi logam tanah jarang (monasit dan xenotim). Daerah prospek UTJ adalah batuan granit lapuk dan endapan kaolin tersebar pada Formasi Granit Tanjungpandan.

- A.Tholib, Edi Suhaedi dan Affan Tambunan, 1996. melakukan Eksplorasi Mineral Logam Langka di daerah Tikus dan Badau, Kabupaten Belitung, Provinsi Sumatera Selatan menyimpulkan bahwa di Pulau Belitung terdapat 3 jenis model endapan logam langka :

1. Model tipe endapan logam rombakan berupa endapan xenotime, monasit, zirkon alluvial sebagai ikutan pada penambangan timah alluvial;
2. Model tipe endapan residu (residual type ore deposit) berupa absorpsi unsur logam tanah jarang (REE), dalam endapan kaolin hasil ubahan granit Tanjungpandan lapuk, mempunyai potensi cukup besar;
3. Model tipe endapan langka jenis asosiasi bijih besi magnetit-hematit potensinya perlu penyelidikan lebih lanjut.

4. HASIL PENYELIDIKAN

4.1. Geologi Daerah Penyelidikan

Kegiatan prospeksi unsur tanah jarang (UTJ), atau REE (*Rare Earth Elements*) di wilayah Kacang Butor dan sekitarnya Kecamatan Badau, Provinsi Bangka Belitung dilakukan dengan metoda : pengamatan geologi, ubahan batuan, mineralisasi batuan, mineral butir, lintasan geologi dan metoda geokimia ridge and spoor soil sampling, pemercontaan sumur uji secara channel sampling.

Lintasan pengamatan geologi untuk mengetahui variasi jenis litologi batuan secara rinci. Lintasan ridge and spoor soil sampling untuk mengetahui sebaran unsur tanah jarang. Sebagai pendukung dalam prospeksi unsur tanah jarang dilakukan pula pengukuran Geofisika Radiometri Gamma Surveyor II (*Gambar.2*), untuk mendeteksi indikasi keberadaan unsur

tanah jarang (UTJ) diantaranya yang terdeteksi : Kalium, Uranium, Thorium, Dose Rate (DR).

4.1.1. Morfologi

Bentang alam yang mudah dikenali di lapangan antara lain sungai karena pola sungai dapat memperlihatkan litologi dan struktur geologi yang berkembang pada suatu daerah. Berdasarkan pengamatan lapangan dan pola kontur peta dasar topografi, peta DEM (Digital Elevation Model), dari ASTGTM dapat memberikan gambaran morfologi sehingga memudahkan dalam perencanaan kegiatan yang akan dilakukan di lapangan. Wilayah prospeksi Kacang Butor dan sekitarnya memiliki topografi yang bervariasi, pada ketinggian antara 50 – 400 meter diatas permukaan laut, yaitu satuan *morfologi perbukitan* menempati 45% sebelah barat daerah penyelidikan ditempati litologi batuan granit dan sebelah timur satuan *morfologi dataran rendah* menempati hampir 55% daerah penyelidikan didominasi satuan batupasir malih berselingan dengan batusabak batulanau tufan dan rijang dan satuan *morfologi perbukitan rendah* menempati sebagian kecil bagian selatan daerah penyelidikan yang merupakan kaki Gunung Tajambini.

4.1.2. Stratigrafi

Secara litologi satuan batuan yang dapat diamati di lapangan mengacu pada Peta Geologi Regional Lembar Belitung, Sumatera skala 1 : 250.000 disusun oleh Baharudin dan Sidarto, 1995 publikasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi satuan batuan yang terdapat di daerah prospeksi unsure tanah jarang (UTJ) daerah Kacang Butor, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung dari tua ke muda adalah *Satuan batuan Granit, Satuan Batupasir Kuarsa, dan Satuan Batulanau*. (Gambar 3) sebagai berikut :

a. Satuan Batuan Granit

Satuan ini berwarna putih-keabuan, feneritik, holokristalin, berbutir kasar, ekuigranular, mineral orthoklas, kuarsa, plagioklas, muskovit, biotit, hornblende, massif dan segar, menempati hampir 40% sebelah barat daerah penyelidikan dan utara-selatan. Satuan ini sebanding dengan Formasi Granit Tanjungpandan termasuk granit tipe “S” (Pitfield, 1987), berumur Trias. Umur mutlaknya berdasarkan K-Ar berkisar antara 208 sampai 245 juta tahun (Priem et al, 1975) Hasil analisa petrografi satuan batuan granit Bl.14/004/R dalam sayatan tipis batuan tersebut menunjukkan tekstur hipidiomorfik granular dan mikro pertit, berbutir halus hingga berukuran 1,5 cm, bentuk butir anhedral-subhedral, disusun oleh plagioklas, kuarsa, ortoklas, biotit, muskovit dan mineral opak, serta mineral-mineral sekunder.

Plagioklas, tidak berwarna, berbutir halus hingga berukuran 4 mm, bentuk butir anhedra-subhedral, menunjukkan kembar polisintetik, berubah ke serisit dan mineral lempung.

Ortoklas, tidak berwarna, berbutir halus hingga berukuran 1,5 cm, bentuk butir anhedral-subhedral, agak kusam, beberapa individu menunjukkan kembar karlsbad dan tumbuh bersama kuarsa, berubah lemah ke mineral lempung.

Kuarsa, tidak berwarna, berbutir halus hingga berukuran 5 mm, bentuk butir anhedral, umumnya mengelompok, hubungan antar butirnya saling bertautan, menunjukkan pemadaman bergelombang. Biotit, berwarna coklat kehijauan, berbutir halus hingga berukuran 3 mm, bentuk butir anhedral, menunjukkan pleokroisme kuat, sebagian berubah ke klorit dan mineral opak.

Mineral opak, berwarna hitam, kedap cahaya, berbutir halus hingga berukuran 0,1 mm, bentuk anhedral,

tersebar dalam jumlah sedikit, merupakan mineral sekunder.

Komposisi (% volume) : Plagioklas (15), Ortoklas (45), Biotit (5), Mineral opak (1), Kuarsa (30), Serisit (2), Mineral lempung (1), Klorit (1)

b. Satuan Batupasir kuarsa

Satuan batupasir kuarsa berwarna abu-abu terang, pemilahan baik, kemas tertutup, besar butir sedang, matrix pasir, semen silika, mineral kuarsa, plagioklas, kompak, terdapat urat kuarsa, mengalami metasedimen no. contoh batuan BI.14/003/R. Sebanding dengan Formasi Tajam yang berumur Prem-Karbon. Diduga menjemari dengan Formasi Kalapakampit. Menempati hampir 30% dibagian selatan daerah penyelidikan.

c. Satuan Batulanau

Satuan ini terdiri dari atas batupasir malihan berselingan dengan batusabak, batulanau, batupasir malih berwarna putih kelabu muda kompak berbutir halus-kasar, mengandung laterit berwarna kecoklatan oksidasi no. lokasi contoh BI.14/003/R. Satuan ini sebanding dengan Formasi Kalapakampit dan selaras dengan Formasi Tajam yang berumur Perm-Karbon. Menempati 30% bagian tengah-utara daerah prospeksi.

4.1.3. Struktur dan Tektonika

Struktur geologi yang dijumpai di daerah ini antara lain lipatan, sesar, kekar dan kelurusan. Arah sumbu lipatan umumnya berarah barat-laut-tenggara, sedangkan sesar berarah timurlaut-baratdaya. Kegiatan tektonik dimulai pada masa Permo-Karbon yang menghasilkan endapan sedimen "flysch" Formasi Kalapakampit bersamaan dengan terjadinya tumbukan yang membentuk Formasi Siantu. Pada masa Trias terjadi kegiatan magmatik dan menghasilkan granit Tanjungpandan yang membawa

kasiterit primer. Sejak Kapur Akhir hingga Kuartar berlangsung proses dan pengendapan yang menghasilkan endapan pasir karbonan dan alluvial. (Baharudin dkk, 1995).

4.2. Pembahasan Hasil Prospeksi

4.2.1. Data Lapangan dan Interpretasi Model Endapan

4.2.1.1. Interpretasi Model Endapan

Granit sebagai sumber proses keterdapatan endapan unsur tanah jarang (UTJ) ditentukan oleh beberapa faktor antara lain granit sebagai sumber uranium dan thorium, dalam granit kadar uranium dan thorium merupakan anomali dan granitnya adalah granit tipe S (*Sedimenter*).

Mineral tanah jarang dibagi dalam dua tipe yaitu cebakan primer sebagai hasil proses magmatik dan hidrotermal dan cebakan sekunder tipe letakan sebagai hasil proses rombakan sedimentasi dan cebakan laterit. Pembentuk mineral tanah jarang primer dalam batuan karbonat menghasilkan mineral bastnaesit dan monasit ([http : // minerals.usgs.gov](http://minerals.usgs.gov)). Karbonatit sangat kaya kandungan unsur tanah jarang dan merupakan batuan yang mengandung UTJ paling banyak dibanding batuan beku lainnya (Verdiansyah, 2006).

Berdasarkan data sekunder yang ada di Kabupaten Belitung pada umumnya terdapat suatu endapan logam tanah jarang adalah batuan granit lapuk dan endapan-endapan kaolin yang tersebar di daerah granit Tanjung Pandan (Bambang Setiawan dkk., 1995).

"Granit Tanjung Pandan" dari jenis granit ilmenit atau "S Type" selain sebagai pembawa mineralisasi endapan timah putih (Kasiterit, SnO_2) juga merupakan batuan induk pembawa mineralisasi endapan logam langka antara lain (Yttrium), Yb (Yterbium), Er (Erbium), Eu (Europium), Sm (Samarium) dari kelompok

logam tanah jarang (*Achmad Tholib dkk, 1996*).

4.2.1.2. Data Lapangan

Data lapangan yang diperoleh terdiri dari :

- Pengamatan geologi (mineralisasi, alterasi, petrografi)
- Pengambilan conto soil sampling dari channel sampling
- Pengambilan conto sari dulang, batuan, tanah
- Pengukuran geofisika radiometri
- Preparasi conto
- Pemerian conto soil sampling

Selanjutnya data-data lapangan diolah dan menghasilkan tahapan penyelidikan sebagai berikut :

4.2.1.3. Pemercontoon soil sampling ridge and spoor

Kegiatan prospeksi di daerah penyelidikan dilakukan dengan pengambilan conto geokimia tanah serta conto batuan dari singkapan di sepanjang lintasan dengan metoda soil sampling ridge and spoor di wilayah prospeksi unsur tanah jarang (UTJ), jarak interval dari tiap titik 250 m, digali dengan linggis atau dodos (alat gali) pada zona horizon B, diameter 25 cm, kedalaman berkisar antara 30 – 60 cm.

Tanah yang diambil dari zona horizon B selanjutnya dilakukan kwartering untuk mendapatkan conto kurang lebih 300 – 500 gram conto diambil pada posisi berseberangan posisi a dengan a atau b dengan b, untuk mendapatkan conto yang representative dari lubang penggalian masing-masing, conto-conto tersebut dikirim ke Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung untuk dilakukan analisis kimia dan fisika mineral. Pemercontoon ridge and spoor soil sampling dapat dilihat pada .

4.2.1.4. Pengukuran Geofisika Radiometri, Gamma Surveyor II Unsur Tanah Jarang (UTJ).

Lintasan pengukuran Geofisika Radiometri Gamma Surveyor II unsure tanah jarang ini dilakukan untuk mengetahui indikasi sebaran unsur tanah jarang (UTJ) di daerah penyelidikan, dengan metoda soil sampling ridge and spoor seluas 54 km² atau 54.000 m² dengan jarak interval 250 meter dari tiap titik pengamatan untuk diambil data dengan pengukuran geofisika radiometri sebanyak 115 titik

Secara geologi daerah penyelidikan terdiri satuan batuan granit, batuan kuarsa, batulanau dan kondisi lingkungan atau vegetasi yang terdapat di bagian barat daerah penyelidikan terdiri hutan, belukar. Bagian timur terdiri dari perkebunan sawit, lada, kebun masyarakat dan pemukiman.

Hasil nilai pengukuran geofisika radiometri unsur tanah jarang tersebut (*Tabel. 4*) diolah secara statistik dengan menggunakan program Microsoft Excel, SPSS, GPICK dan MAPINFO dan DISCOVER. Hasil deskriptif statistik yang didapat dari perhitungan statistik berupa jumlah conto (n), harga rata-rata (X), harga minimum, harga maksimum, standar deviasi (SD) dan harga anomali yang dalam perhitungan ini dianggap anomali kuat $\geq (X + 2 SD)$. Secara keseluruhan hasil deskriptif statistik unsur tanah jarang di daerah penyelidikan disajikan dalam Tabel.5.

Dari hasil pengukuran geofisika radiometri gamma surveyor II menunjukan nilai tertinggi sebagai berikut :

a. Sebaran Unsur Kalium (K%)

Berdasarkan hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur K harga minimum 0, harga maksimum = 1.16 %, harga rata-rata = 0.05 %, standar

deviasi = 0.17 %, dan harga anomali ≥ 1.16 %.

Sebaran unsur K terdapat di bagian selatan daerah penyelidikan yaitu di sekitar Dusun Tungkus pada satuan batuan granit (*Gambar. 4*)

b. Sebaran Unsur Uranium (U)

Untuk unsur Uranium berdasarkan perhitungan statistik diperoleh harga minimum = 0 ppm, harga maksimum = 33.43 ppm, harga rata-rata = 10.38 ppm, standar deviasi = 4.41 ppm, dan harga anomali ≥ 33.43 ppm. Sebaran unsur U terdapat di sebelah selatan Gunung Kandis, tersingkap pada satuan batuan granit. (*Gambar. 5*)

c. Sebaran Unsur Thorium (Th)

Unsur thorium berdasarkan perhitungan statistik diperoleh harga minimum = 1.07 ppm, harga maksimum = 51.14 ppm, harga rata-rata = 19.91 ppm, standar deviasi = 13.53 ppm, dan harga anomali ≥ 51.14 ppm. Sebaran anomali unsur thorium tersebar di bagian barat daerah penyelidikan menempati pada satuan batuan granit. (*Gambar.6*).

Dari hasil pengukuran geofisika radiometri ke tiga conto tersebut unsur kalium lokasi conto no.BI.14/031/PCT menunjukkan kadar tertinggi *Kalium : 1,16* %, lokasi conto no.BI.14/031/PCT nilai kadar tertinggi *Uranium 33,43 ppm* dan lokasi conto no.BI.14/098/PCT menunjukkan kadar *Thorium 81,49 ppm* dari ke tiga unsur tersebut terindikasi pada satuan batuan granit tipe-S merupakan granit seri ilmenit pada Formasi Granit Tanjungpandan. (Tabel.3)

Tabel.3. Karakteristik granit tipe S dan tipe I

Granit Tipe S		Granit Tipe I	
1	Pengamatan Megaskopis - K-feldspar sebagai megakristal, tekstur fenerik	1	Pengamatan Megaskopis - K-feldspar biasanya berwarna merah jambu

	- kasar-pegmatik - K-feldspar biasanya berwarna abu-abu atau putih, umumnya berupa mikroklin - Umumnya dijumpai xenolith etasedimen		- Kemungkinan berupa dike mafik - Umumnya dijumpai xelith hornblenda
2	Pengamatan Petrografi - K-feldspar umumnya berupa mikroklin - Biotit selalu hadir umumnya berwarna merah foxi, kecoklatan atau hijau gelap - Dicerika oleh kehadiran ilmenit - Mineral asosiasi terdiri atas muskovit, monasit (mineral UTJ), kordirit, garnet - Komposisi kisaran dari monzogranit sampai granodiorit	2	Pengamatan Petrografi - K-feldspar umumnya berupa mikroklin - Tekstur aquigranular atau inequigranular - Dicerika oleh kehadiran magnetit - Mineral asosiasi terdiri atas hornblenda atau sphene - Komposisi kisaran dari diorit, tonalit, granodiorit sampai monzogranit
3	Karakter geokimia - Kandungan sodium relatif rendah - Rasio isotop strosium 87/strosium 86 > 0,708 - Berasal dari magma berkomposisi asam	3	Karakter geokimia - Kandungan sodium relatif tinggi - Rasio isotop strosium 87/strosium 86 > 0,708 - Berasal dari magma berkomposisi asam hingga menengah

Sumber : Ngadenin, Kurniawan DS, Eksplorium Volume 34 No 2.
November 2013. 137-149 Pusat Pengembangan Geologi Nuklir-BATAN.

4.2.1.5. Pemercontaan sari dulang (mineral butir)

Pemercontaan sari dulang dari hasil pengambilan conto tanah metoda chanel dan soil sampling unsur tanah jarang (UTJ) sebanyak 115 conto, dilakukan pula metoda pendulangan untuk mendapatkan mineral butir.

Dari keseluruhan jumlah conto hanya 52 conto yang dilakukan analisa

fisika mineral butir dan dianggap mewakili daerah penyelidikan, dari beberapa conto mineral butir yang paling tinggi presentasi mineral asesori yaitu monasit pada lokasi BL.14/094/PCT sebesar 2.02 %, zirkon tidak menunjukkan persentasi yang signifikan dan mineral kasiterit sebagai mineralisasi timah sebesar 2 % pada lokasi no BL.14/010/PCT.

4.2.1.6. Pemercontaan Geokimia Unsur Tanah Jarang (UTJ)

Pemercontaan unsur tanah jarang hasil analisa kimia yaitu batuan : 9 conto, tanah : 115 conto dan endapan sungai 4 conto berindikasikan unsur tanah jarang dan logam lainnya : Ce, Dy, Eu, Gd, Ho, La, Lu, Nd, Pr, Sm, Tb, Tm, Y, Yb dan Li, Sn dari hasil analisa kimia yang tertinggi kadar persentasinya tersebar di daerah penyelidikan sebagai berikut :

*Hasil analisa kimia Batuan : **Ce = 85 ppm**, Dy = 8 ppm, Gd = 77 ppm, La = 38 ppm, Lu = 7 ppm, **Nd = 66 ppm**, Pr = 124 ppm, Sm = 10 ppm, Tb = 7 ppm, Y = 66 ppm dan Li = 35 ppm. (Gambar 24 dan Lampiran 1).*

*Hasil analisa kimia endapan sungai : **Ce = 665 ppm**, Dy = 10 ppm, Gd = 28 ppm, La = 347 ppm, **Nd = 215 ppm**, Pr = 221 ppm, Sm = 62 ppm, Y = 43 ppm dan Li = 12 ppm, Sn = 140 ppm (Gambar 21).*

*Hasil analisa kimia tanah : **Ce = 188 ppm**, Dy = 17 ppm, Gd = 49 ppm, La = 30 ppm, **Nd = 66 ppm**, Pr = 89 ppm, Sm = 62 ppm, Y = 43 ppm dan Li = 12 ppm, Sn = 140 ppm*

Sebaran geokimia batuan, endapan sungai dan tanah hasil analisa kimia menempati bagian barat daerah penyelidikan yaitu pada satuan batuan granit "Tipe S" sebanding Formasi Granit Tanjung Pandan yang berumur Trias umur Umur mutlaknya berdasarkan K-Ar berkisar antara 208 sampai 245 juta tahun.

4.3. Mineralisasi dan Ubahan

Dari hasil pengamatan di lapangan dan analisa mineragrafi terhadap beberapa conto diantaranya lokasi no BL.14/002/R, menunjukkan adanya magnetit, hematit, hidrous Iron Oxide. BL.14/004/R pirit, hematit, hidrous iron oxide (*Gambar 25*) dengan demikian mineralisasi yang terjadi di daerah penyelidikan adalah mineralisasi hidrotermal yang ditunjukkan oleh hadirnya mineral sulfida pirit, hematit, hidrous iron oxide. Ubahan batuan di daerah penyelidikan di antaranya terdapat pada lokasi no. BL.14/002/R menunjukkan zona ubahan *Argillik* yaitu quarsa, hematit, kaolin dan gibbsit. Indikasi yang mengarah pada unsur tanah jarang ditemukannya mineral kaolin .

Sayatan poles batuan BL.14/004/R di bawah mikroskop cahaya pantul, mineral logam yang terindikasi adalah pirit, hematit dan hidrous iron oxide.

Pirit, berwarna putih kekuningan, granular, berukuran relatif halus dengan bentuk subhedral hingga anhedral, terdapat secara tidak merata dalam massa batuan, sebagian telah berubah menjadi hidrous iron oxide.

Hematit, berwarna abu-abu, granular, bersifat anisotrop, berbutir halus hingga $\pm 0,02$ mm, dengan bentuk anhedral-subhedral, terdapat secara tersebar dalam massa batuan, sebagian nampak mengisi retakan, sebagian telah berubah menjadi hidrous iron oxide.

Hidrous Iron Oxide, berwarna abu-abu, dengan refleksi dalam dominan merah, merupakan ubahan pirit dan hematit. (*Gambar 20*).

Paragenesa : Pirit Hematit Hidrous Iron Oxide

Komposisi (% volume)

Pirit (trace), Hematit (0,5), Hidrous Iron Oxide (1)

Hasil pengamatan analisa mineragrafi dan analisa XRD batuan

disekitar daerah penyelidikan memperlihatkan zona mineralisasi dan ubahan argilik : kuarsa, hematit, kaolin dan gibbsit dan mineralisasi yang berkembang pada daerah penyelidikan terindikasi adalah pirit, hematit dan hidrous iron oxide. (*Gambar 7.*)

4.4. Potensi Endapan Bahan Galian

Seperti telah diuraikan sebelumnya, unsur tanah jarang (REE) yang telah terdata belum dilakukan secara rinci baru ditingkat prospeksi keberadaannya. Sebaliknya, bijih timah khususnya endapan sekunder memiliki potensi yang cukup besar. Di lapangan, di daerah lembah /aliran sungai perbukitan sudah dilakukan penambangan oleh masyarakat maupun perusahaan (PT. Timah dan PT.Mega Karya Chemindo bijih besi laterit). Namun, sampai saat ini potensi unsur tanah jarang belum terdata dan dihitung secara terukur.

Luas sebaran granit Tanjung Pandan hampir 50% dari luas daerah prospeksi unsur tanah jarang yaitu 27 Km² atau 27.000 m² diasumsikan sebagai keterdapan batuan granitik yang mempunyai potensi bagi endapan logam tanah jarang adalah batuan granitik yang termasuk ke dalam tipe S.

Dari hasil analisa kimia unsur tanah jarang (UTJ) diantaranya no lokasi BL.14/002/SS geokimia endapan sungai Ce = 665 ppm, Nd=215 ppm. Batuan no. lokasi BL.14/033/R, Ce=85 ppm, Nd=66 ppm. Tanah no lokasi BL.14/037/T,Ce=177 ppm, Nd=66 ppm keseluruhannya merupakan kadar tertinggi..

Hasil pengukuran UTJ deteksi geofisika radiometri menunjukan kadar yang tertinggi yaitu pada lokasi no.BL.14/086/LB Kalium:1,16% dan Uranium: 33,43%. (*Gambar. 7.*)

4.4. Prospek Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Galian

Prospek pemanfaatan bahan galian unsur tanah jarang (UTJ) yang terdapat di daerah ini memiliki prospek pemanfaatan dan pengembangan yang cukup baik karena batuan granit yang terdapat pada daerah penyelidikan merupakan sumber dan indikasi penghasil mineral monasit, uranium dan thorium sebagai asesori daripada unsur tanah jarang. Namun, sebegitu jauh, bahan galian yang mempunyai prospek pemanfaatan yang signifikan adalah bijih timah sekunder. Bahan galian jenis ini sudah cukup prospek untuk pemanfaatannya baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun untuk bahan ekspor. Bahan galian bijih timah sekunder ini juga cukup prospek pengembangannya dengan melakukan kajian-kajian di daerah yang kaya akan bijih timah sekunder maupun primer di daerah-daerah yang belum pernah dilakukan kajian.

Dengan dilakukannya prospeksi unsur tanah jarang di daerah penyelidikan yang ditunjang dengan metoda pengukuran geofisika radiometri diharapkan khususnya logam jarang dan ditemukannya batuan granit yang merupakan indikasi unsur tanah jarang jarang (UTJ).

Dengan kondisi tersebut apabila kandungan unsur tanah jarang (REE) yang terdapat di daerah ini memenuhi kriteria untuk industri berat maupun industri ringan, maka unsur tanah jarang, yang terdapat di daerah ini sangat potensial untuk dikembangkan sehingga diharapkan dapat menambah pendapatan asli daerah.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Daerah penelitian merupakan daerah yang kaya akan kandungan bijih timah sekunder sebagai indikasi adanya unsur tanah jarang (UTJ). Sampai saat ini, endapan ini masih ditambang oleh masyarakat dan PT. Timah. Bahkan

sekarang penambangan telah dilakukan di daerah perbukitan dengan menggali laterit hasil pelapukan batuan. Dari hasil kegiatan yang dilakukan di daerah ini, beberapa kesimpulan yang dapat ditarik, yaitu :

Secara geologi (pengamatan geologi dan soil sampling), satuan batuan di daerah ini dapat dibedakan menjadi tiga satuan dari tua ke muda yaitu : Satuan granit, Satuan batupasir kuarsa dan Satuan batulanau.

Mineralisasi yang ditemukan pada dua lokasi di daerah ini yaitu dikaki Gunung Kandis dan Dusun Air Bergantung adalah adanya mineralisasi pirit, hematit dan hidrous iron oxide merupakan mineralisasi hidrothermal. Satuan batuan granit yang tersebar hampir 50% dan dipotong urat-urat halus

kuarsa dibagian barat daerah penyelidikan merupakan indikasi unsur tanah jarang dan timah, struktur (kekar, urat, rekahan) yang mengandung mineral juga menjadi petunjuk untuk mencari logam timah dan unsur tanah jarang (UTJ)

Berdasarkan keberadaan mineral unsur tanah jarang hasil analisa kimia dan kadar Uranium, Thorium dan tipe granitnya maka Granit Tanjung Pandan merupakan granit pembawa unsur tanah jarang (UTJ).

5.2.Saran

Perlu dilakukan penyelidikan lanjutan secara detail sehingga dapat diketahui sumber daya unsur tanah jarang pada daerah tertentu dengan munculnya indikasi kelimpahan unsur tanah jarang.

DAFTAR PUSTAKA

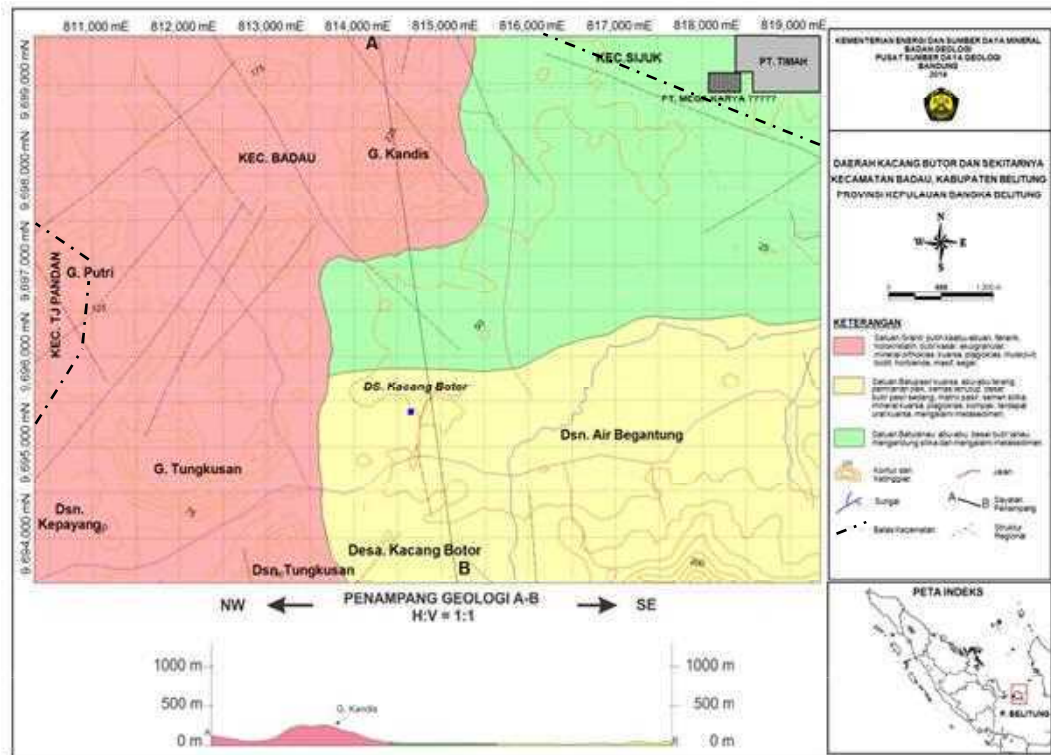
- Aleva, G.J.J., 1960, *The plutonic igneous rocks from Billiton Indonesia*, Geol. En Mijnb. 3 q.e.p. 427-436
- A.Tholib, dkk, 1996. *Eksplorasi Mineral Logam Langka di daerah Tikus dan Badau, Kabupaten Belitung, Provinsi Sumatera Selatan*, Direktorat Sumber Daya Mineral.
- Armin Tampubolon dkk, 2012, *Laporan Penyusunan Pedoman Eksplorasi Unsur Tanah Jarang, Pusat Sumber Daya Geologi*, Badan Geologi, Bandung.
- Baharudin., dan Sidarto, 1995, *Peta Geologi Lembar Belitung, Sumatera, skala 1: 250.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Bappeda, 2013, *Belitung Dalam Angka*, Badan Statistik Kabupaten Belitung, Provinsi Bangka Belitung, Tanjung Pandan
- Bambang Setiawan, dkk, 1995. *Penyelidikan Pendahuluan Logam Langka Daerah Tikus, Burung Mandi, dan sekitarnya, Kabupaten Belitung, Sumatera Selatan*, Direktorat Sumber Daya Mineral
- Kisman, dkk, 2011, *Eksplorasi Umum Logam Jarang (REE) Timah Di Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara*, Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi, Bandung.
- Ngadenin, Kurniawan DS, 2013, *Geologi Daerah Muntok dan Potensi Granit Menumbing Sebagai Sumber Uranium (U) dan Thorium (Th)*, Bulletin Eksplorium, Vol 34 No.2. Nov. 2013 : 137-149, Pusat Pengembangan Geologi Nuklir-BATAN.
- Sabtanto Joko Suprpto., *Tinjauan Tentang Unsur Tanah Jarang*, Bidang Program Kerjasama, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung WWW.bgl.esdm.go.
- Tim Kajian PSDG, 2013. *Laporan Uji Petik Kajian Timah Primer, Pulau Belitung, Provinsi Bangka Belitung*, Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi Bandung
- WWW.id.wikipedia.org/wiki/Belitung



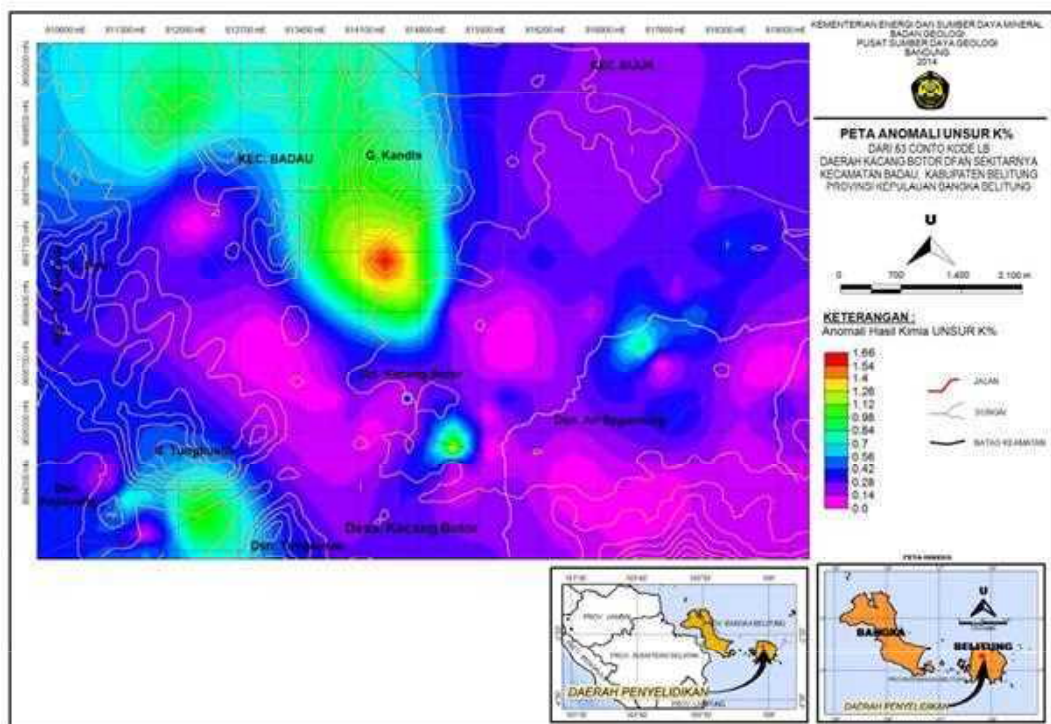
Gambar 1. Peta Lokasi Prospeksi Unsur Tanah Jarang (REE) Daerah Kacang Butor Dsk,Kecamatan Badau, Kabupaten Bangka Belitung



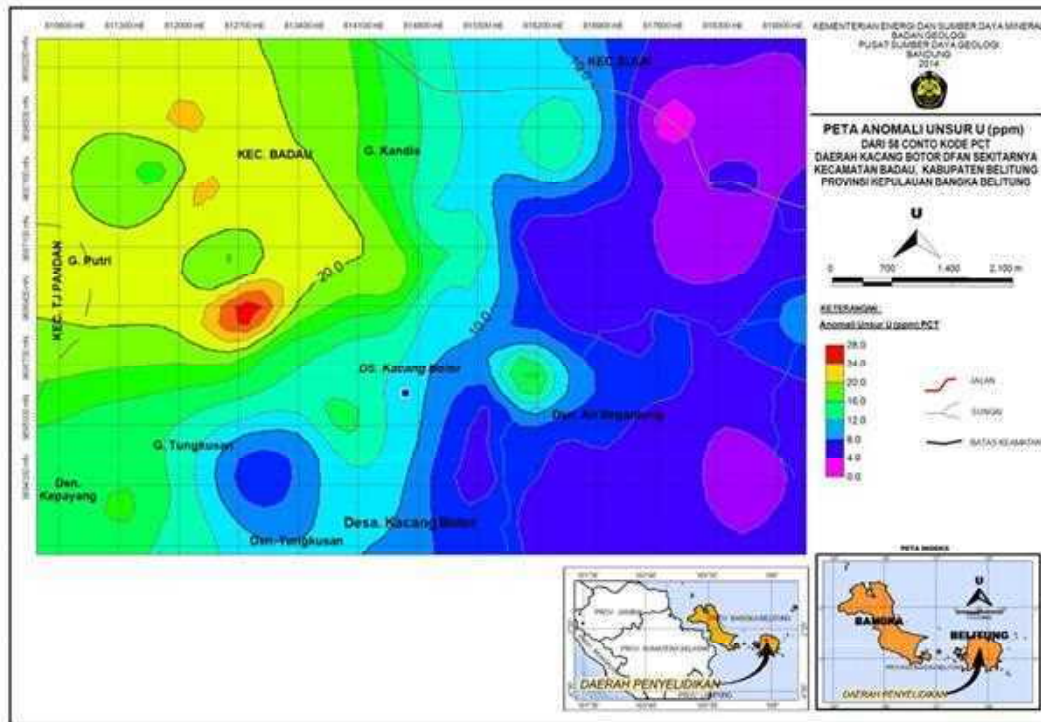
Gambar 2. Pengukuran deteksi Unsur Tanah Jarang (UTJ) dengan alat Geofisika Radiometri, Gamma Surveyor II di daerah Dusun Air Bergantung



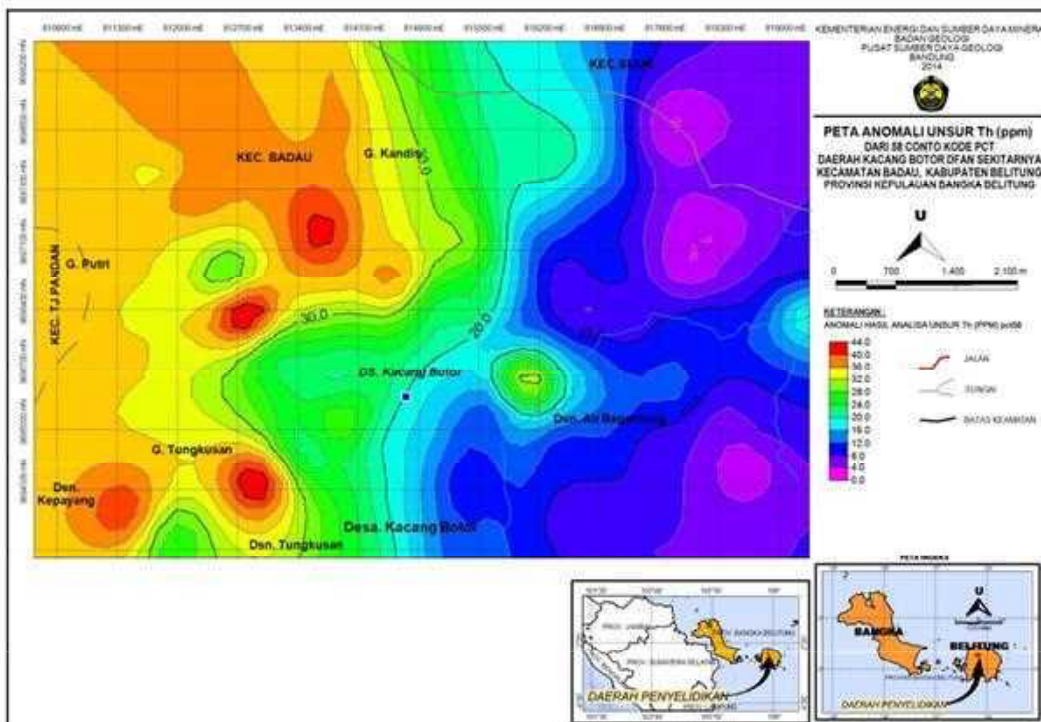
Gambar 3. Peta Geologi Daerah Kacang Botor, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung, Provinsi Bangka Belitung



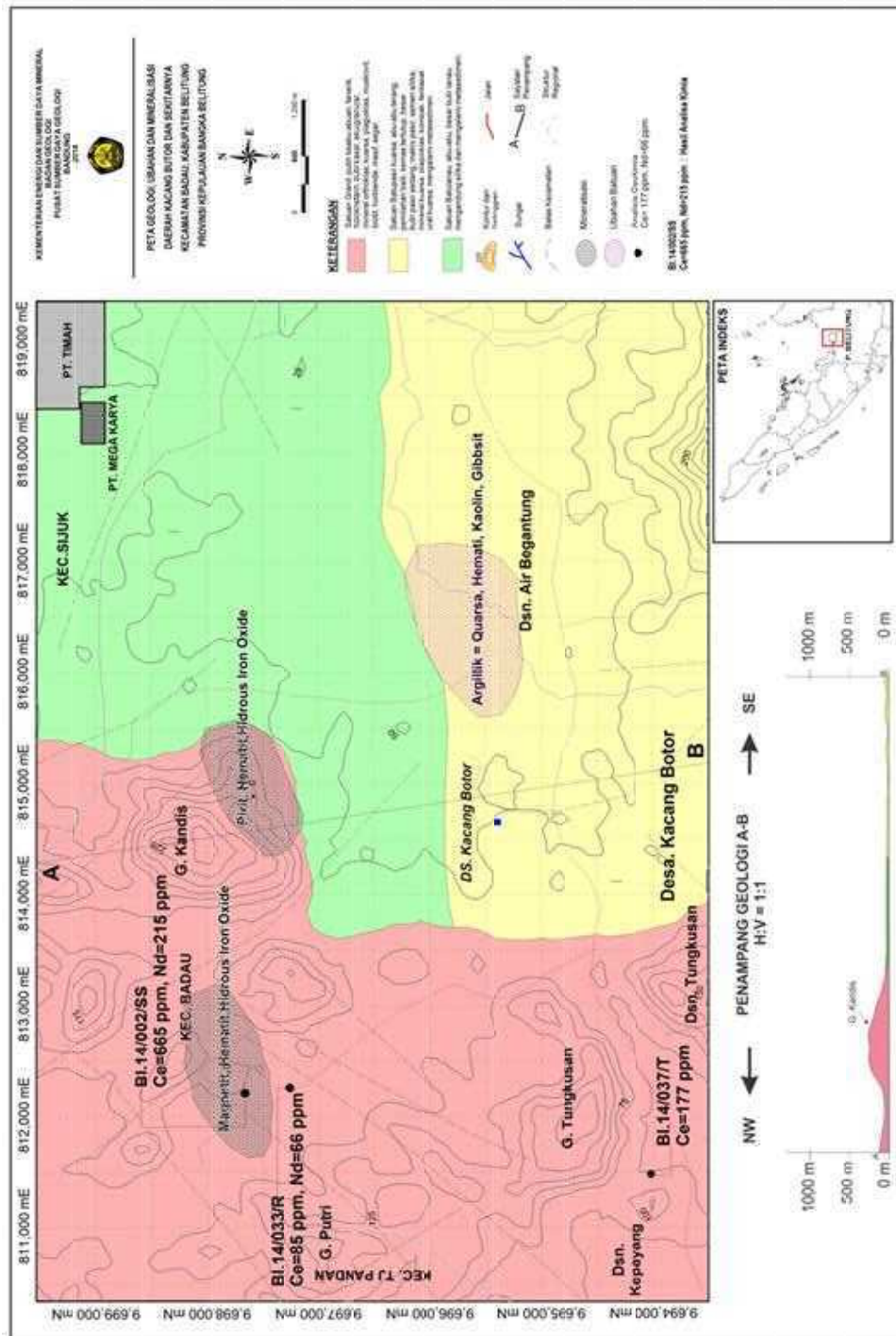
Gambar 4. Peta Sebaran Unsur Kalium (%) Daerah Kacang Botor, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung, Provinsi Bangka Belitung.



Gambar 5. Peta Sebaran Unsur Uranium (ppm) Daerah Kacang Butor, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung, Provinsi Bangka Belitung.



Gambar 6. Peta Sebaran Unsur Thorium (ppm) Daerah Kacang Butor, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitung, Provinsi Bangka Belitung.



Gambar 7. Peta Geologi, Geokimia, Mineralisasi, Ubahan Batuan dan Geokimia Unsur Tanah Jarang, Daerah Kacang Butor, Kecamatan Badau, Kabupaten Belitong, Provinsi Bangka Belitung

PROSPEKSI MINERAL LOGAM DI KECAMATAN SUBI KABUPATEN NATUNA - PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Wahyu Widodo

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Morfologi Desa Meliah terdiri dari morfologi perbukitan bergelombang yang ditempati oleh batuan breksi aneka bahan dan morfologi pedataran yang tempati endapan pasir kuarsa konglomeratan.

Mineralisasi tembaga (adanya mineral kalkopirit) berkadar 9 % Cu, 0,128 % Zn dan 491 ppb Au, terdapat mengisi rekahan dari salah satu fragmen batuan penyusun breksi aneka bahan, sebarannya tidak merata, diperkirakan mineralisasi terjadi sebelum terbentuknya breksi aneka bahan.

Studi geokimia tanah 209 contoh yang diambil sepanjang punggung dengan interval pengambilan 50 m, menghasilkan 4 lokasi sebaran kumpulan anomali unsur logam, tiga lokasi diantaranya kumpulan unsur logam Al, Au, Cu dan Zn dan satu lokasi lainnya kumpulan unsur Al, Au, Ag dan Pb.

Tiga conto laterit boksit yang diambil dalam kunjungan di tiga lokasi di Ranai (P. Ranai) menunjukkan nilai signifikan $Al_2O_3 > 42\%$ atau Al totalnya $> 22\%$.

PENDAHULUAN

Adanya temuan indikasi mineral logam berupa sulfida tembaga (kalkopirit) di dalam batuan breksi gunungapi di P. Subi Kecil (Ernowo, dkk., 2013) pada kegiatan Inventarisasi mineral di Kabupaten Natuna TA. 2013.

Data geologi terdahulu menyebutkan adanya mineral antimon di bagian barat Pulau Serasan (B.H. Harahap dkk., 1995).

Laporan Akhir Penyusunan Rencana Induk Pertambangan 2013 oleh Dinas ESDM Kabupaten Natuna yang dilakukan PT. Inti Bumi menyinggung adanya sebaran tembaga di Kabupaten Natuna, salah satunya di P. Subi Kecil.

Lokasi prospeksi mineral logam di Kabupaten Natuna di fokuskan di P. Subi Kecil (Desa Meliah) yang secara administratif berada di Kecamatan Subi, (Gambar 1).

Kesampaian daerahnya dari Bandung dapat ditempuh dengan rute sbb. :

- Jakarta – Batam - Natuna (Ranai) atau Bandung – Batam – Ranai drngan penerbangan komersial.
- Sedangkan dari Natuna – lokasi Prospeksi (Kecamatan Subi) ditembuh dengan jalur laut.

HASIL PROSPEKSI

Selama kegiatan pospeksi dilapangan, terkumpul conto tanah yang diambil sebanyak 209 conto dan 11 conto batuan, (Gambar 2) serta 3 conto tanah laterit dari P. Ranai, (Gambar 3).

Geologi Desa Meliah : Morfologi daerah prospeksi tergolong dalam perbukitan bergelombang sedang dengan ketinggian maksimum sekitar 80 m dari muka laut, umumnya ditempati oleh batuan gunungapi.

Geologi Desa Meliah disusun oleh tiga satuan batuan, dari tua ke muda adalah kelompok breksi aneka bahan, kelompok batu pasir kuarsa konglomeratan dan endapan pantai, (Gambar 4).

Kelompok Breksi Aneka Bahan : Breksi aneka bahan tersebar di bagian

utara daerah prospeksi, memanjang barat – timur, tersingkap di beberapa lokasi pada lintasan pengambilan conto tanah. Fragmen-fragmen dari breksi aneka bahan disusun oleh batuan intermediat (andesit, kordierit), batuan sedimen (batupasir litik), batuan malih terkarsikan (hornfels), Gabro dan batuan granit/ diorite ?, (Foto 1). Beberapa fragmen terlihat telah berubah (silisifikasi, kloritisasi) dan beberapa terlihat terpotong oleh urat kuarsa - kalsit.

Dari analisis petrografi beberapa conto fragmen batuan penyusun breksi aneka bahan antara lain dari gabro (WA 14-052 R dan WA 14-102 R), kordierit hornfels (WA-101 RA), diabas (WA-103 RD) dan batupasir litik (WA 14-102 RC) serta beberapa fragmen dari batuan konglomerat polimik (WA 14-102 RB, 103 RA, 103 RB dan 103 RC).

Kelompok batuan breksi aneka bahan tersebut dapat disetarakan dengan Batuan gunungapi Tebelan berumur Kapur Atas, (B.H. Harahap dkk., 1995).

Kelompok endapan pasir kuarsa konglomeratan : kelompok ini terdiri dari pasir kuarsa berukuran pasir halus – sedang dan di beberapa tempat terlihat adanya fragmen kuarsa berukuran kerakal – kerikil dan bersifat lepas.

Kelompok endapan pantai : Endapan ini tersebar di sepanjang pantai utara dan barat daerah prospeksi.

Struktur kelurusan hasil interpretasi SRTM N03E108 memperlihatkan kelurusan berarah barat laut – tenggara yang berkembang pada kelompok batuan breksi aneka bahan. Mineralisasi yang teramati di lapangan ditemukan adanya mineralisasi tembaga (kalkopirit) yang mengisi rekahan didalam salah satu fragmen batuan breksi aneka bahan (fragmen tersebut kemungkinan andesit berubah ?), Mineral ini didapatkan pada lokasi penggalian

breksi aneka bahan yang akan digunakan sebagai bahan bangunan, yang memperlihatkan salah satu fragmennya mengandung kalkopirit, (Foto 2).

Sayatan poles batuan di bawah mikroskop cahaya pantul yang dilakukan pada kunjungan sebelumnya di daerah ini, dari conto batuan yang diambil menunjukkan adanya mineral hematit, kalkopirit, bornit dan kalkosit, berbutir halus hingga ± 1 mm, dengan bentuk subhedral hingga anhedral, (Foto 3).

Pada permukaan di sekitar lokasi conto tanah A 14041 – 14042 L puncak bukit tertinggi di daerah prospeksi terlihat adanya sebaran fragmen-fragmen oksida besi yang biasanya terdapat di daerah laterit maupun boksit.

Potensi Endapan Bahan Galian

: Dari pengamatan lapangan indikasi mineralisasi yang teramati adanya mineralisasi tembaga (kalkopirit) mengisi rekahan pada salah satu fragmen batuan berubah penyusun breksi aneka bahan dengan sebaran yang tidak merata.

Gejala lateritisasi/ boksitisasi yang ditunjukkan oleh sebaran oksida besi berukuran *granule* – *pebble* serta konkresi-konkresi oksida besi di permukaan tanah.

Hasil pengukuran Portable Infrared Mineral Analyzer 209 conto tanah, mineral-mineral ubahan yang terdeteksi antara lain kaolinit, haloisit, zoisit, paligorskit, gibsit, monmorilonit, illit, sebarannya merata pada masa batuan breksi aneka bahan, sehingga diduga kemungkinan mineral-mineral ubahan tersebut terbentuk karena proses pelapukan yang tidak berkaitan dengan mineralisasi.

Satu conto bijih yang dilakukan analisis mineragrafi No. Conto W 14101 R dari sayatan poles batuan di bawah mikroskop cahaya pantul, mineral logam yang teridentifikasi adalah pirit, kalkopirit dan sfalerit serta hydrous iron oxides

berbutir halus hingga $\pm 0,3$ mm, dengan bentuk subhedral hingga anhedral, dengan komposisi masing-masing mineral 50 % kalkopirit, 25 % pirit dan 1 % sfalerit sisanya hydrous iron oxides. Hasil analisis kimia tiga conto laterit (A 1473, 1474 dan 1475 SL) yang diambil dari P. Ranai dalam rangka uji petik di tiga lokasi menunjukkan nilai signifikan untuk kandungan Al_2O_3 berkisar antara 42,87 s/d 48,51 % atau Al nya berkisar antara 22,69 s/d 25,61 % sedangkan untuk REE tidak menunjukkan nilai signifikan.

Analisis kimia satu conto batuan yang juga di analisis mineragrafi

Tabel 1. Interval kelas sebaran unsur-unsur kimia conto tanah

INTERVAL	Cu	Pb	Zn	Au	Ag	As	Sb	Fe	Al	Ni
Kelas 1	1 s/d 30,64	0 s/d 12,66	1 s/d 27,06	0 s/d 7,20	0 s/d 1,92	0 s/d 1,70	0 s/d 0,75	0,01 s/d 3,55	0,07 s/d 5,92	0 s/d 71,49
Kelas 2	30,64 s/d 54,34	12,66 s/d 23,96	27,06 s/d 49,36	7,20 s/d 17,31	1,92 s/d 3,22	1,70 s/d 5,13	0,75 s/d 1,68	3,55 s/d 7,39	5,92 s/d 10,10	71,48 s/d 143,77
Kelas 3	54,34 s/d 78,03	23,96 s/d 35,25	49,36 s/d 71,66	17,31 s/d 27,41	3,22 s/d 4,53	5,13 s/d 8,56	1,68 s/d 2,62	7,39 s/d 11,22	10,10 s/d 12,37	143,77 s/d 216,00
Kelas 4	78,03 s/d 79,00	35,25 s/d 114,00	71,66 s/d 644,00	27,41 s/d 269,00	4,53 s/d 6,00	8,56 s/d 26,00	2,62 s/d 5,00	11,22 s/d 32,39	12,37 s/d 14,28	216,00 s/d 370,00

➤ Sebaran Anomali Unsur :

Di dalam peta sebaran unsur-unsur secara individual yang dikelompokkan dalam Kelas 3 merupakan anomali (simpangan baku) lemah sedangkan Kelas 4 merupakan anomali kuat. Anomali unsur ditarik berdasarkan : Sebaran individu atau kumpulan beberapa anomali kuat (kelas 4) atau Kumpulan (gabungan) sebaran unsur anomali kuat (kelas 4) dan anomali lemah (kelas 3) atau Kumpulan/pengelompokan beberapa anomali lemah (kelas 3), Gambar 5 s/d Gambar 14.

Model endapan sulit diprediksi, berdasarkan data yang teramati di lapangan menunjukkan bahwa mineralisasi yang ada ditunjukkan oleh adanya kalkopirit dan pirit mengisi rekahan pada salah satu fragmen batuan terubah dari breksi aneka bahan, sedangkan fragmen batuan lain tidak menunjukkan indikasi mineralisasi.

menunjukkan nilai signifikan untuk unsur-unsur Cu, Zn dan Au masing-masing mengandung 9 % Cu, 1.280 ppm (0,128 %) Zn dan 491 ppb Au, sedangkan untuk unsur lainnya tidak begitu menonjol. Hasil analisis kimia ini mendukung/berkorelasi dengan hasil analisis mineragrafi pada conto yang sama.

Hasil analisis kimia conto tanah terhadap unsur-unsur Cu, Pb, Zn, Au, Ag, As, Sb, Al, Fe, Ni, setelah dilakukan perhitungan statistik maka sebaran unsur dipisahkan menjadi 4 interval kelas (Tabel 1).

Sehingga di interpretasikan bahwa mineralisasi terjadi sebelum pembentukan breksi aneka bahan, atau dengan kata lain paska pembentukan mineralisasi terjadilah tektonik yang mengakibatkan rombakan batuan-batuan dari berbagai sumber bercampur menjadi satu dan mengalami litifikasi maka terbentuklah breksi aneka bahan.

➤ Potensi Sumber Daya :

Melihat kenyataan bahwa mineralisasi yang ada di sini menempati salah satu fragmen batuan penyusun breksi aneka bahan dengan sebarannya tidak merata, maka potensi sumber daya sulit untuk diprediksi dan ditentukan besarnya.

Hasil prospeksi yang telah dilakukan dengan pendekatan study geokimia tanah disepanjang punggung hanya dapat melokalisir adanya sebaran anomali unsur-unsur seperti yang telah jelaskan sebelumnya.

Anomali unsur yang digambarkan adalah pencermian kondisi sebaran unsur dipermukaan, apakah kondisinya akan berlanjut/ menerus ke bawah permukaan belum diketahui secara pasti, untuk memastikannya perlu penelitian lebih seksama.

KESIMPULAN

1. Tembaga (mineral kalkopirit) dijumpai mengisi rekahan pada salah satu fragmen batuan pembentuk breksi aneka bahan, mineralisasinya terjadi sebelum terbentuknya breksi aneka bahan.
2. Sebaran fragmen batuan pembawa mineralisasi tembaga dalam breksi aneka bahan tidak merata, walaupun diketahui kadar Cu 9 %, Zn 1.280 ppm (0,128 %) Zn dan Au 491 ppb

dari conto yang dianalisis, akan tetapi sulit untuk menghitung sumber daya/ cadangan.

3. Geokimia tanah menghasilkan ada 4 lokasi anomali gabungan unsur logam dalam sebaran breksi aneka bahan (Gambar 15), yaitu :
 - a. Lokasi (1) : Kumpulan anomali Al, Au, Cu, Zn, Ni dan As
 - b. Lokasi (2) : Kumpulan anomali Al, Au, Ag, Pb, Fe dan As
 - c. Lokasi (3) : Kumpulan anomali Al, Au, Cu, Zn dan Ag
 - d. Lokasi (4) : Kumpulan anomali Al, Au, Cu, Zn, Pb dan Fe
4. Laterit boksit di tiga lokasi di Ranai (P. Ranai) menunjukkan nilai signifikan berkisar antara 42,87 s/d 48,51 % Al_2O_3 atau 22,69 s/d 25,61 % Al total.

DAFTAR PUSTAKA

- Hakim A.S. dan Suryono N., 1994; Peta Geologi Lembar Teluk Butun dan Ranai, Sumatra (1219, 1220, 1319, 1320) skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Harahap B.H., Mangga S.A., Wiryosujono S., 1995; Peta Geologi Lembar Natuna Selatan (1318) skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Natuna, 2013; Penyusunan Rencana Induk Pertambangan Kabupaten Natuna.
- Sinclair A.J., 1987; Statistical Interpretation of Soil Geochemical Data, Reviews in Economic Geology Volume 3 EXPLORATION GEOCHEMISTRY : DESIGN AND INTERPRETATION OF SOIL SURVEYS, Society of Economic Geologists.
- Tim Inventarisasi Pusat Sumber Daya Geologi, 2013; Laporan Akhir Inventarisasi Mineral di Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.
-; 2005. Penyusunan Database Potensi Bahan Galian Kabupaten Natuna. Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Natuna.

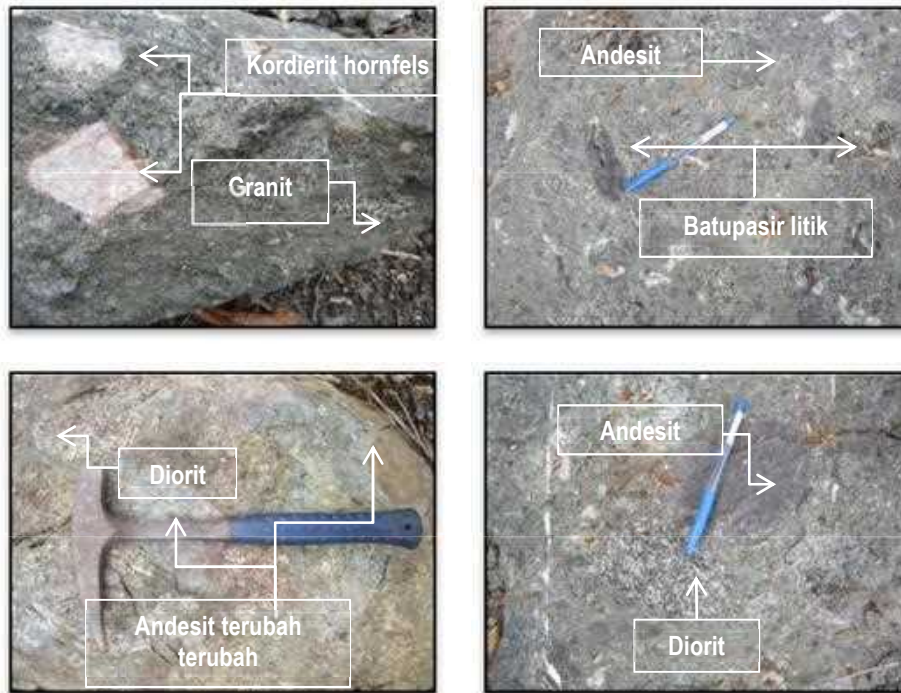


Foto 1. Breksi aneka bahan memperlihatkan urat kuarsa-kalsit.



Foto 2. Kalkopirit yang diambil dari pecahan fragmen andesit terubah salah satu fragmen breksi aneka bahan dari lokasi penggalian sebagai bahan bangunan.

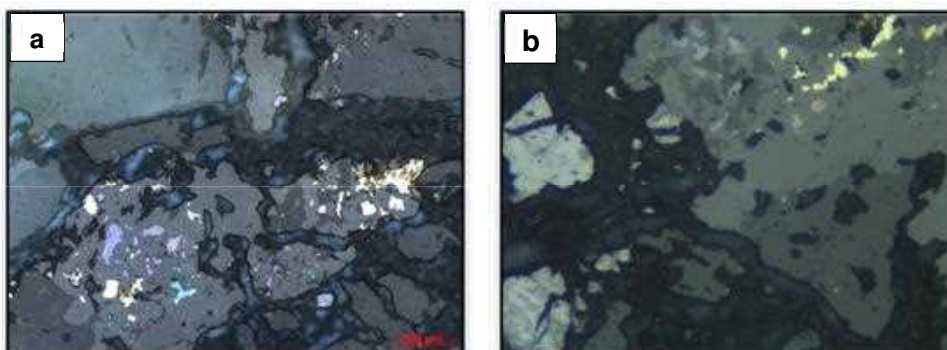
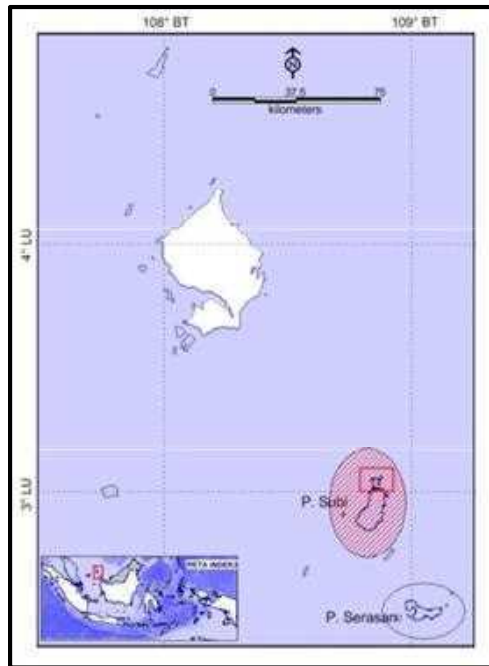
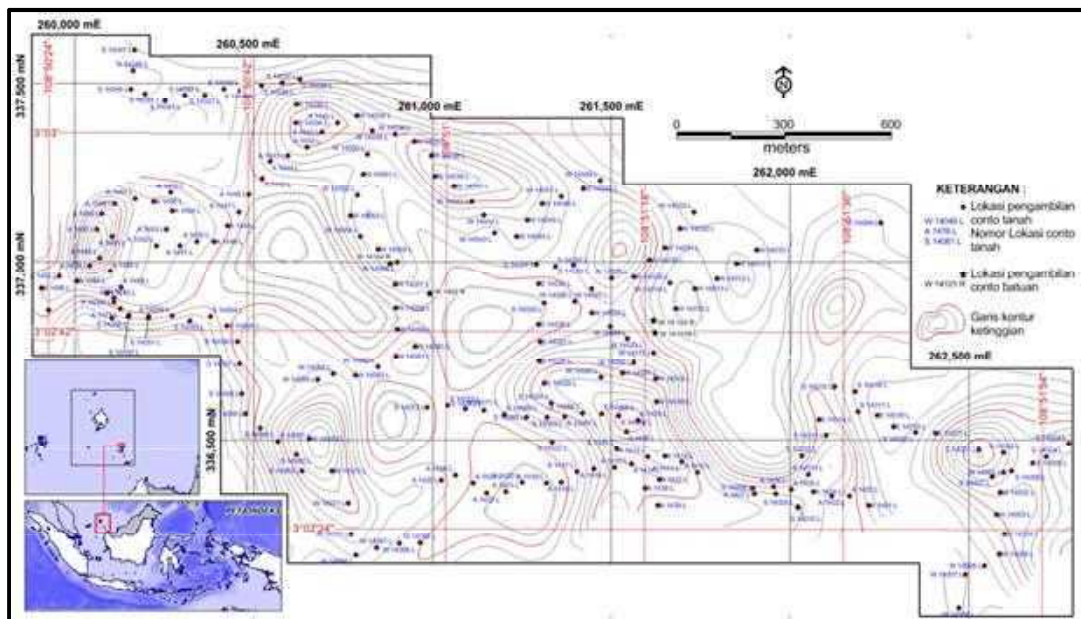


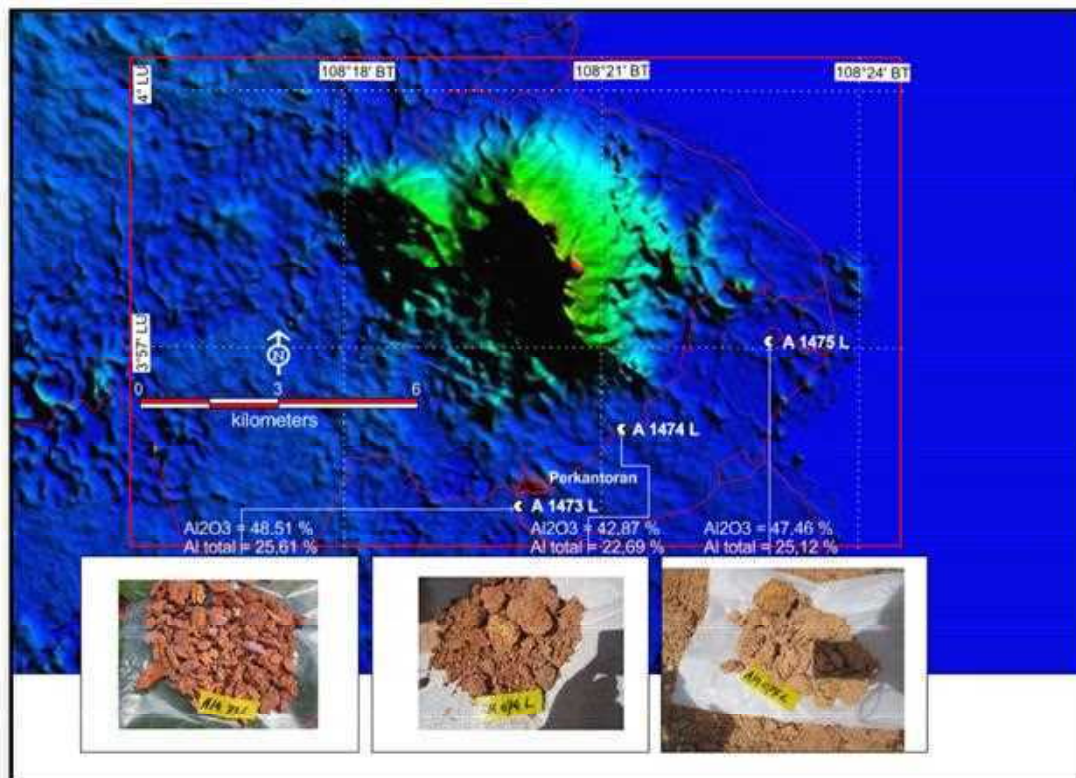
Foto 3. Fotomikrograf sayatan poles kalkopirit, bornit dan kalkosit, bornit nampak terubah menjadi kalkosit melalui bagian pinggir (a) dan hematit, bornit dan kalkosit, bornit nampak terubah menjadi kalkosit melalui bagian pinggir (b).



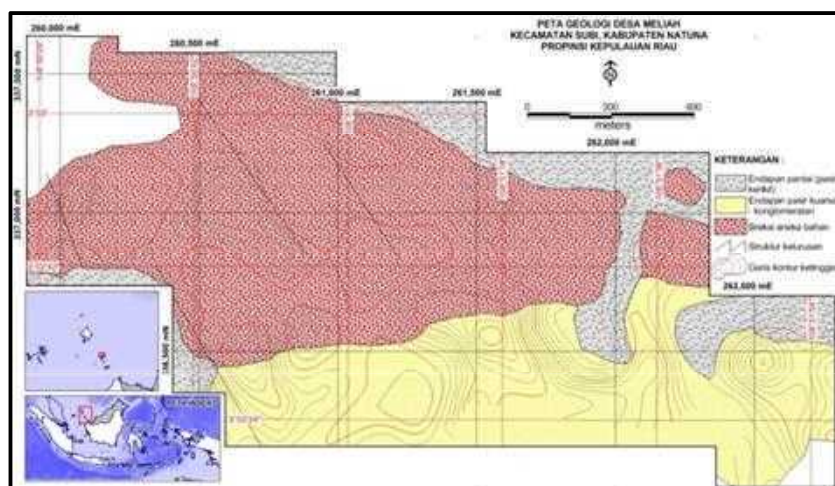
Gambar 1. Peta Lokasi Prospeksi Mineral Logam di Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



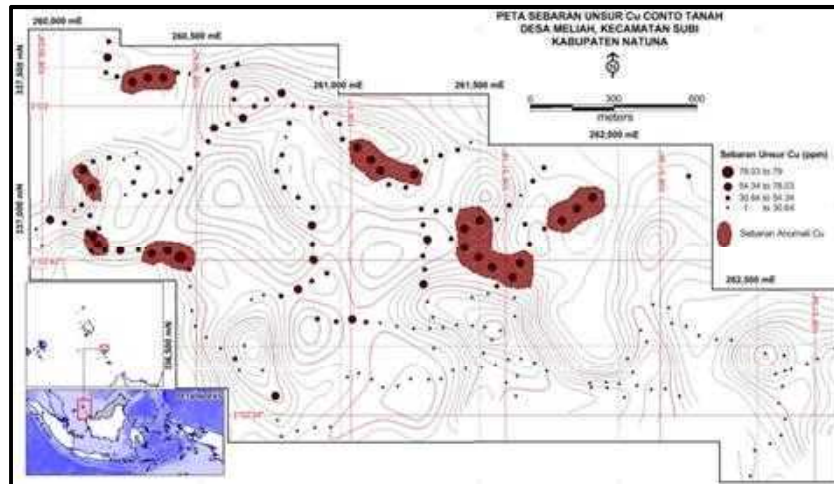
Gambar 2. Peta Lokasi Pengambilan Conto Geokimia Tanah dan Batuan, Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



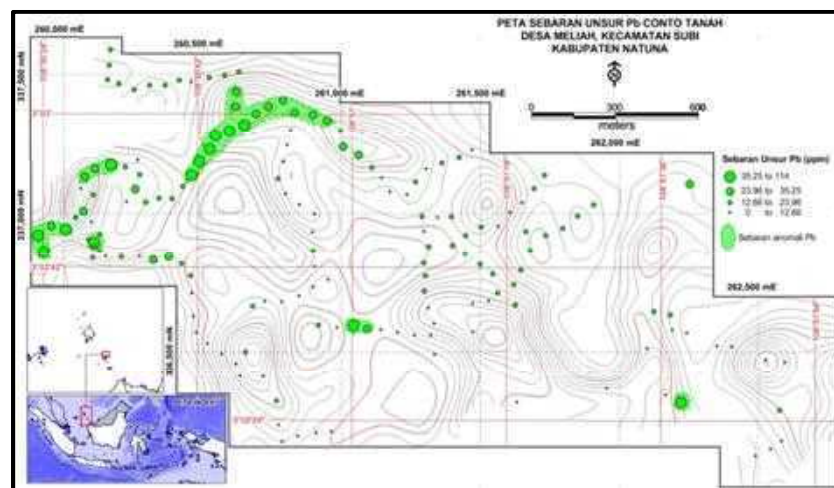
Gambar 3. Peta lokasi prospek boksit di Ranai, P. Ranai, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



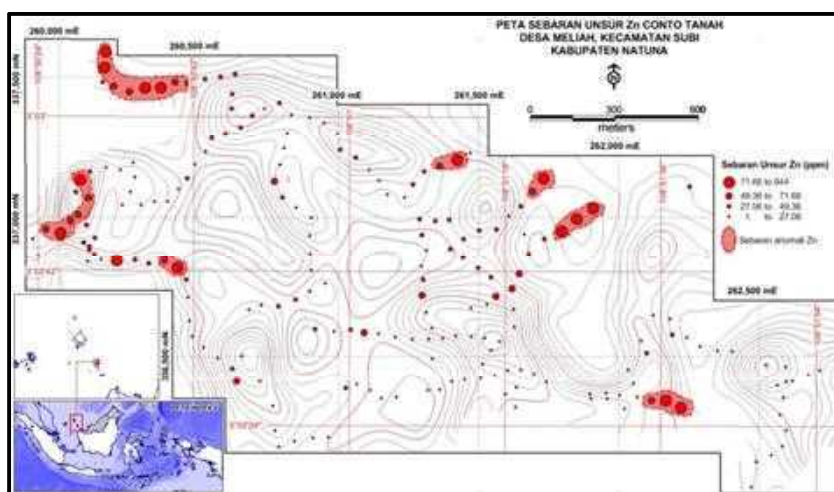
Gambar 4. Peta Geologi Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



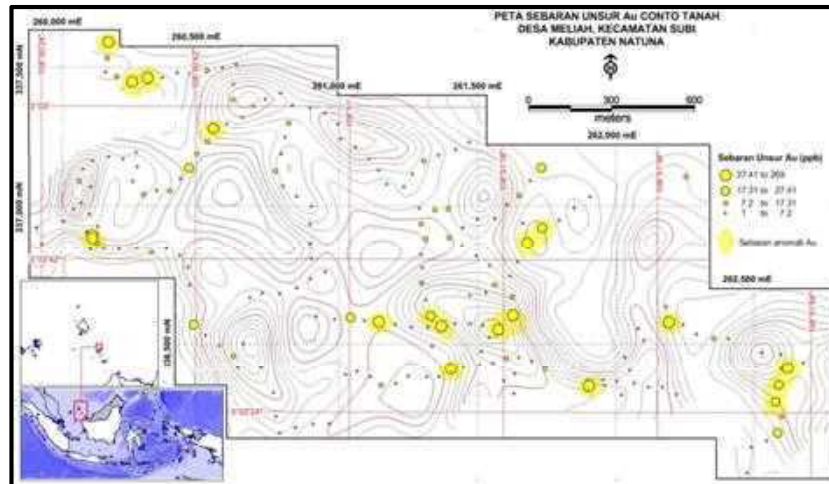
Gambar 5. Peta sebaran unsur Cu conto tanah Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



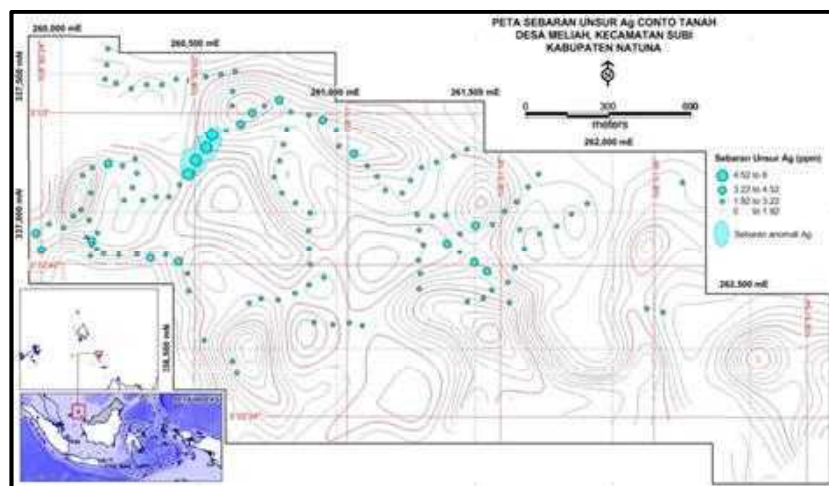
Gambar 6. Peta sebaran unsur Pb conto tanah Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



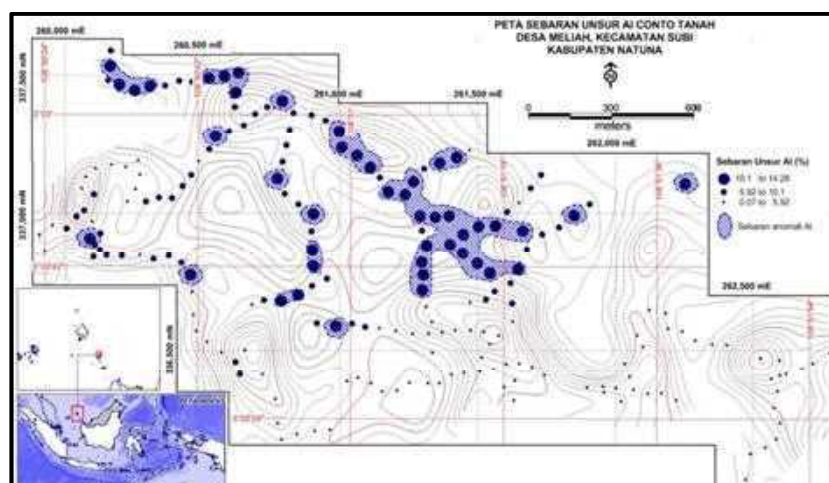
Gambar 7. Peta sebaran unsur Zn conto tanah Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



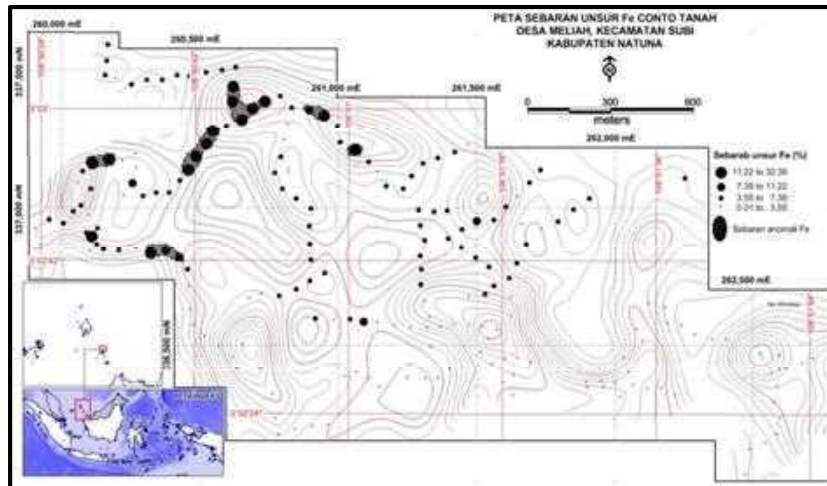
Gambar 8. Peta sebaran unsur Au conto tanah Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



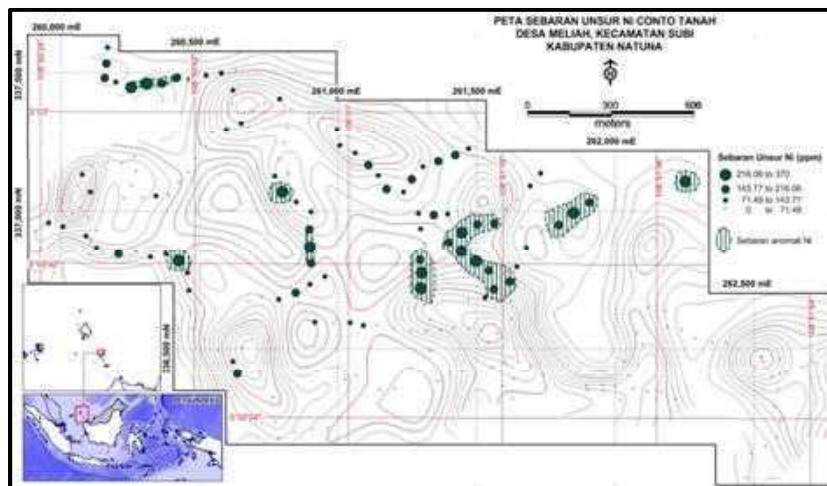
Gambar 9. Peta sebaran unsur Ag conto tanah Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



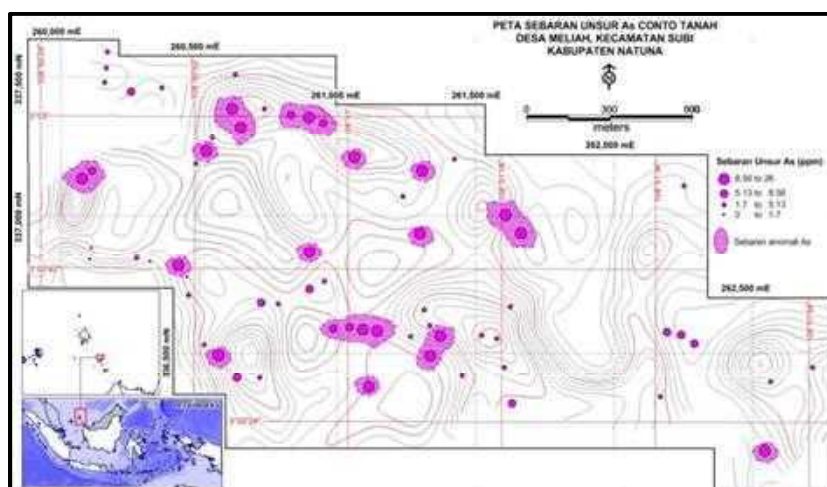
Gambar 10. Peta sebaran unsur Al conto tanah Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



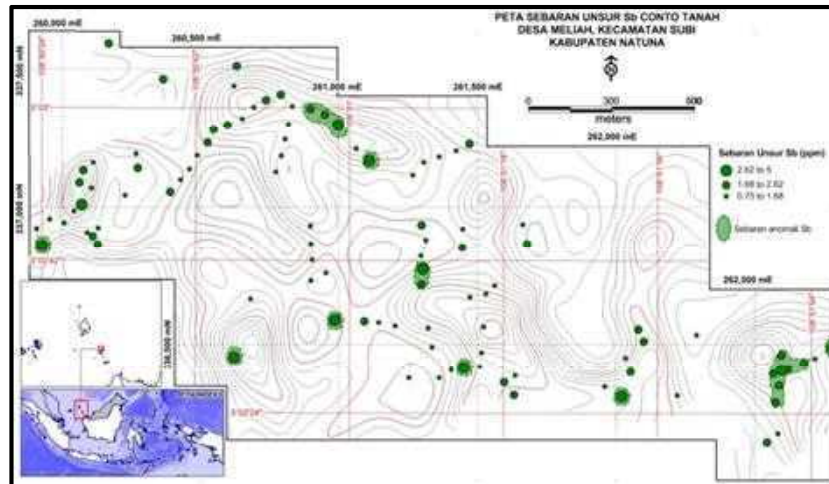
Gambar 11. Peta sebaran unsur Fe conto tanah Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



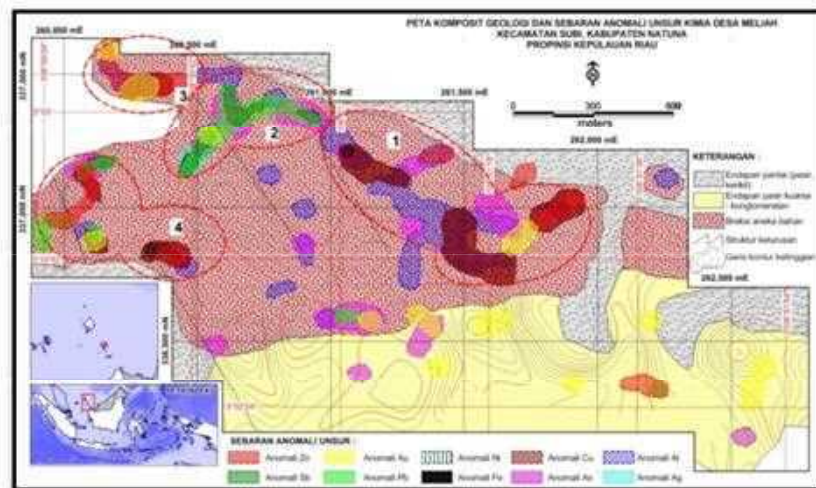
Gambar 12. Peta sebaran unsur Ni conto tanah Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



Gambar 13. Peta sebaran unsur As conto tanah Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



Gambar 14. Peta sebaran unsur Sb conto tanah Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.



Gambar 15. Peta Komposit Geologi, alterasi, mineralisasi dan sebaran anomali unsur, Desa Meliah, Kecamatan Subi, Kabupaten Natuna, Propinsi Kepulauan Riau.

EKSPLORASI UMUM *REE* DI KABUPATEN KETAPANG PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Kisman dan Bambang Nugroho Widi

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Keberadaan unsur tanah jarang (UTJ) atau *rare earth element (REE)* di Indonesia belum diketahui secara menyeluruh. Salah satu lokasi keterdapatan UTJ berada di wilayah pertambangan timah aluvial sebagai mineral ikutan. Mineral monasit merupakan salah satu mineral yang mengandung UTJ. Kebutuhan UTJ sebagai bahan baku pada industri berteknologi tinggi semakin meningkat sehingga perlu upaya pencarian sumbernya selain pada lokasi penambangan timah. Pendekatan pencarian sumber dilakukan pada wilayah terdapatnya batuan granit, diorit serta endapan bauksit.

Satuan batuan Granit Sukadana yang memiliki wilayah cukup luas di daerah Sandai, Kabupaten Ketapang sebagian mengalami lateritisasi menjadi bauksit yang diduga mengandung UTJ. Karakteristik geokimia UTJ yang terkandung dalam conto lapisan tanah laterit horison B dan dalam tanah dengan fragmen bauksit saprolit pada sumur uji menunjukkan bahwa peningkatan kandungan gadolinium (Gd) dan praseodymium (Pr) terdapat dalam conto tanah dengan fragmen bauksit saprolit. Sumber UTJ di daerah ini berhubungan dengan batuan granit tipe-S yang berasosiasi dengan cebakan timah.

Kata kunci : *bauksit saprolit, Granit Sukadana, unsur tanah jarang.*

ABSTRACT

The occurrences of rare earth element in Indonesia is wholly unknown. One of the location has been discovered of REE is in the alluvial-tin mining area which produce monazite as by-product mineral. Monazite mineral is one of the carrier of REE beside other minerals. The needs of REE as a raw material for hi-tech industry mostly increase therefore require some exploration to find its source outside of tin mining area. The approach of this exploration is to seek the source near the occurrence where granite rocks and diorite also bauxite deposits are existed. Sandai area, Ketapang regency as study area has a wide area where granite rocks unit lies, known as Sukadana Granite Formation which has been laterisation. Evaluation result of geochemical characteristic of REE that contain in the sample of laterite soil B -horison and soil with saprolite bauxite fragmental from test pit indicates that increasing of Gd and Pr content occur in the soil with saprolite bauxite fragmental. The source of REE is derived from S-type granite associated with tin deposits.

Keywords : saprolite bauxites, Sukadana Granite, rare earth element.

PENDAHULUAN

Unsur tanah jarang (UTJ) merupakan bahan baku industri berteknologi tinggi yang kebutuhannya cenderung meningkat. Ketersediaan bahan baku ini menjadi masalah yang

harus segera mendapat perhatian secara serius dan sistematis bagi pemerintah sehingga akan memacu dalam usaha pencarian sumber endapannya di Indonesia.

UTJ tersebar luas dalam konsentrasi rendah (10 ppm s.d. 300 ppm) pada banyak formasi batuan. Kandungan UTJ yang tinggi lebih banyak dijumpai pada batuan granitik dibandingkan dengan pada batuan basa. Konsentrasi UTJ tinggi dijumpai pada batuan beku alkalin dan karbonatit (Suprpto, 2009).

Proses pengayaan UTJ dalam laterisasi batuan granitik berada pada daerah yang kaya endapan timah (Horbe and Costa, 1999). Dalam batuan beku alkalin yang menghasilkan bauksit saprolit fragmental konsentrasi UTJ (*REE* total) meningkat dari 850 ke 1050 ppm. UTJ lebih terkonsentrasi dalam matriks daripada dalam fragmen. Sedangkan pada bagian dasar, konsentrasi paling kuat terjadi pada unsur cerium (Ce) dan Gd (Boulangé dan Muller 1990).

Batuan granitik yang terdapat di wilayah Kalimantan Barat dikenal dengan Granit Sukadana (Hartono, 2012). Batuan granitik tersebut telah mengalami proses lateritisasi yang cukup kuat sehingga terbentuk endapan bauksit seperti halnya yang ditemukan di daerah Sandai, Kalimantan Barat. Penyelidikan mineral bauksit dan penelitian indikasi kandungan UTJ pada daerah endapan bauksit di Kalimantan Barat dilakukan Pusat Sumber Daya Geologi (Anonim, 2012).

Secara administratif lokasi daerah penyelidikan endapan *REE* terletak di Dusun Sumber Rejo, Desa Sandai, Kecamatan Sandai, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat (Gambar 1). Penyelidikan ini dimaksudkan untuk mengetahui kandungan UTJ dan penyebarannya yang berada pada lingkungan batuan granitik dan mendapatkan daerah prospek UTJ yang kemungkinan dapat dikembangkan lebih lanjut.

METODOLOGI

Metoda yang digunakan adalah pengumpulan data sekunder dan primer, analisis laboratorium serta pengolahan data. Pengumpulan data sekunder selain mempelajari literatur juga pembuatan peta kerja dari DEM. Sedangkan data primer merupakan pekerjaan yang langsung dilakukan di lapangan yang meliputi pengamatan geologi, pengambilan conto tanah dan batuan termineralisasi. Pengamatan geologi pada lokasi yang secara konsep geologi memiliki indikasi keterdapatan mineralisasi maupun berdasarkan evaluasi data sekunder memungkinkan terbentuknya endapan mineral logam.



Gambar 1. Peta Lokasi Eksplorasi

Umum

Pengambilan conto berupa tanah pada horizon B maupun tanah dari *testpit* secara vertikal. Conto batuan termineralisasi maupun batuan yang masih *fresh* dari singkapan. Conto tanah dan batuan dari *testpit* dimaksudkan untuk mendapatkan data di zona saprolit. Pengambilan conto tanah dengan membuat grid yang jaraknya relatif masih jauh yaitu berkisar 250 meter per conto. Conto yang diperoleh berupa tanah dan batuan. Conto-conto tersebut dianalisis

kandungan REE di laboratorium dengan metoda ICP-MS.

Hasil analisis laboratorium dilakukan pengolahan data dengan statistik deskriptif, sedangkan untuk penggambaran dalam peta dari statistik menggunakan program mapinfo-11. Peta yang diperoleh berupa gambar anomal REE dalam satu blok daerah penyelidikan.

GEOLOGI DAERAH PENYELIDIKAN

Morfologi daerah penyelidikan dapat dibagi menjadi tiga satuan morfologi yaitu morfologi perbukitan tinggi, perbukitan rendah dan pedataran Gambar 2. Morfologi perbukitan tinggi berkisar 225-375 meter yang menempati lokasi di bagian sudut kiri bawah dan sudut kiri atas serta bagian timur dari blok penyelidikan. Morfologi perbukitan rendah tersebar dibagian utara dan selatan. Morfologi pedataran tersebar di bagian tengah dan sudut kanan atas daerah penyelidikan.

Stratigrafi daerah penyelidikan teramati beberapa satuan batuan dari batuan tertua ke yang muda sebagai berikut : Satuan metasedimen, terdiri dari batupasir, lanau dan lempung yang telah mengalami oksidasi atau lateritisasi.

Satuan batuan ini umumnya berwarna kuning, merah-merah tua menjadi limonitik.

Satuan batuan granitik setempat terubah, batuan ini tersingkap dekat dengan satuan batuan metasedimen bagian bawah. Satuan batuan ini termineralisasikan sulfida dengan kehadiran mineral pirit halus tersebar, peta geologi disajikan pada Gambar 3.

Satuan batuan granitik biotit, satuan batuan ini tersingkap di bukit yang relatif pada ketinggian yang cukup dan kondisinya *fresh*. Satuan batuan ini diperkirakan sebagai pembawa mineralisasi yang menerobos satuan granitik dan satuan metasedimen. Satuan batuan gunungapi, terdiri dari tufa breksi dengan fragmen-fragmen yang telah mengalami oksidasi berwarna kuning-merah. Satuan aluvial, terdiri pasir lepas, lempung dan material lepas lainnya serta bahan organik.

Struktur geologi lokal yang teramati adalah berupa kelurusan-kelurusan dan fraktur-fraktur batuan metasedimen. Satuan metasedimen diperkirakan terintrusi oleh satuan granit, sehingga terbentuk bongkahan-bongkahan yang berserakan.



Gambar 2. Foto Morfologi perbukitan rendah dan perbukitan tinggi

Mineralisasi yang terdapat di daerah penyelidikan adalah berupa mineral sulfida pirit yang tersebar pada batuan yang terubah. Ubahan yang teramati dari batuan berupa silisifikasi, argilik dan oksidasi/lateritisasi. Ubahan silisifikasi berwarna putih keras, ubahan argilik berwarna abu-abu kehijauan dan lunak terdapat mineral sulfida pirit halus tersebar, sedangkan oksidasi/lateritisasi berwarna kuning, merah kecoklatan.

ANALISIS DAN HASIL

Conto-conto yang dapat dari lapangan dianalisis kimia unsure dengan metoda ICP MS. Hasil analisis kimia unsur dengan rangkuman statistik deskriptif conto tanah horizon B disajikan dalam Tabel 1, conto tanah dari testpit pada Tabel 2. Hasil analisis kimia unsur dengan rangkuman statistik deskriptif conto batuan disajikan dalam Tabel 3, hasil analisis conto batuan terubah untuk logam dasar dan emas pada Tabel 4 dan hasil analisis major elements disajikan pada Tabel 5. Contoh perbandingan dengan ilustrasi unsur (Ce_ppm1*) dari kedalaman 0-1 m dan unsur (Ce_ppm2*) dari kedalaman 1-2 m disajikan pada Gambar 4 dan untuk unsur Pr pada Gambar 5.



Gambar 4. Garafik perbandingan unsur Ce



Gambar 5, Grafik perbandingan unsur Pr

PEMBAHASAN

REE secara garis besar dibagi kedalam dua grup unsur. Grup pertama adalah yang disebut *REE* ringan atau (*LREE*) yang terdiri dari unsur Lantanum (La) sampai Europium (Eu) atau dengan nomor atom dari 57 – 63. Grup kedua yaitu yang disebut *REE* berat (*HREE*) terdiri dari Gadolinium (Gd) sampai Lutetium (Lu) dan termasuk Yttrium atau dengan nomor atom dari 64 – 71 dan 39. Secara sederhana grup pertama disebut “Grup Cerium” dan grup kedua disebut “Grup Yttrium” (Kuntjara, 1992).

Hasil analisis conto tanah dalam grup cerium diwakili oleh lima unsur (La, Ce, Pr, Nd, Sm), sedangkan dalam grup yttrium hanya diwakili oleh unsur Gd dan Y. Adapun hasil analisis conto batuan grup Yttrium bertambah menjadi lima unsur (Gd, Tb, Dy, Lu dan Y). Dari pengamatan hasil analisis kimia conto tanah menunjukkan karakteristik geokimia UTJ yang terkandung dalam conto lapisan tanah laterit horizon B dan dalam tanah dengan fragmen bauksit saprolit pada sumur uji menunjukkan bahwa peningkatan kandungan gadolinium (Gd) dan praseodymium (Pr).

Pengamatan terhadap hasil analisis conto tanah dari testpit dapat dikemukakan bahwa conto yang diambil pada kedalaman 0-1,0 m dan kedalaman 1,0-2,0 m, hasilnya berbeda dengan kecenderungan naik pada conto tanah di kedalaman 1-2,0 m. Trend kenaikan nilai kadar unsur *REE* ini kemungkinan

disebabkan karena diambil mendekati atau pada zona saprolit batuan granit.

Dari pengolahan data hasil analisis major elements untuk menentukan jenis granit menurut Chappel dan White (1974), maka dapat disimpulkan bahwa jenis granit di daerah penyelidikan termasuk kedalam granit tipe-S. Granit tipe-S biasanya merupakan pembawa mineral timah yang dikategorikan juga sebagai sumber bagi REE.

Batuan ubahan silisifikasi dan argilik dijumpai pada singkapan di daerah bagian selatan blok penyelidikan. Hasil analisis conto batuan ini khusus untuk mengetahui adanya unsur logam dasar, menunjukkan terdapat kandungan tertinggi Pb 372 ppm dan Au 109 ppb. Angka kandung unsur ini sebagai data yang berharga untuk bahan pertimbangan dimasa yang akan datang jika daerah penyelidikan ini akan dikembangkan lebih lanjut.

Pada pengujian laboratorium untuk conto-conto yang diperoleh dari daerah formasi batuan granit ini, juga dilakukan analisis kimia untuk unsur lithium dan aluminium. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar kandunga Li dan Al dalam granit di daerah penyelidikan yang sebagian besar sudah mengalami lateritisasi. Kandunga rata-rata Li 6.36 ppm dan untuk kandungan rata-rata Al berkisar 15%.

Sumberdaya hipotetik REE dengan dukungan data lima buah tespit pada

lokasi disajikan dalam Gambar 3, sebesar 1.928.640 ton kadar rata-rata REE 279,18 ppm. Sebaran keterdapatan UTJ, aluminium dan lithium di daerah blok penyelidikan disajikan pada Gambar 6.

KESIMPULAN

Karakteristik geokimia UTJ di daerah penyelidikan untuk selain unsur Gd dan Pr umumnya lebih rendah daripada tingkat kelimpahan unsur dalam kerak bumi. Nilai *mean* untuk unsur Gd dan Pr masing-masing mencapai dua dan empat kali lipat daripada tingkat kelimpahan UTJ dalam kerak bumi.

Pola sebaran unsur Gd dan Pr berada dalam lingkungan batuan granit terubah dan batuan gunung api yang dikontrol oleh struktur sesar berarah baratlaut-tenggara. Daerah ini mempunyai prospek untuk dikembangkan lebih lanjut.

Granit tipe-S di daerah ini diduga merupakan sumber UTJ yang berasosiasi dengan cebakan timah. Kandungan UTJ yang relatif tinggi di daerah penelitian terdapat pada tanah dengan fragmen bauksit sparolit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada editor yang telah memberikan saran dan koreksinya terhadap makalah ini sehingga dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2012. *Laporan Eksplorasi Umum Mineral Logam di Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat*, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Anonim, **Kabupaten Ketapang Dalam Angka 2013**, BPS Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat.
- Boulange, B. dan Muller, J.P., 1990. *Behaviour of the REE in a lateritic bauxite from syenite*, Geochemistry of the Earth's surface and of mineral formation, 2nd International, Symposium, Juli 2-8, 1990, Aix em Provence, France.
- Castor, B. and James B. Hedrick, 2006, **Rare Earth Elements**, Pages 769-792 in *Industrial Minerals and Rocks*.

- Hartono, U., 2012, **Magmatism in Kalimantan**, Centre for Geological Survey, Bandung
- Ishihara, 1980, **Granitic Magmatism and Related Mineralization**, Mining Geology Special Issue No.8, 1980, The Society of Mining Geology of Japan, p. 13-28.
- Kuntjara, Umi, 1992, **Exploration for Rare-Earth Elements Bearing Deposits**, Geology Departement the University of Leicester United Kingdom.
- Suprpto, S.J., 2009. *Tinjauan Tentang Unsur Tanah Jarang*, Buletin Sumber Daya Geologi Vol.4 No.1-2009.
- http://www.iupac.org/publications/books/rbook/Red_Book_2005.pdf. Retrieved on 2007-12-17.
- <http://wikipedia.com/rare earth element>
- <http://geology.com/articles/rare-earth-elements/10032014>
- http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/rare_earth/mcs-2013-raree.pdf
- www.earthexplorer.com/2009-11/Rare_Earth.asp
- <http://www.wealthminerals.com/s/NewsReleases.asp?ReportID=494839&> 2-5-2014
- <https://www.niton.com/docs/literature/rareearthreeultra.pdf?sfvrsn=2> 5-5-2014
- <http://silentreed.hubpages.com/hub/ree-a-strategic-and-economic-weapon#2-5-2014>
- http://www.fieldexexploration.com/images/property/1_RareEarths_FLX_02.pdf

Tabel 1. Rangkuman statistik analisis kimia conto tanah zona horizon B daerah Sumber Rejo, Kecamatan Sandai Kabupaten Ketapang

Analisis statistik	Mean	Standard Error	Median	Mode	Standard Deviation	Sample Variance	Kurtosis	Skewness	Range	Minimum	Maximum	Sum	Count	Confidence Level(95.0%)
Li_ppm	6.48	0.24	6	6	2.04	4.17	3.79	1.60	11	4	15	460	71	0.48
Al_%	15.10	0.48	14.54	13.32	4.03	16.26	0.81	0.86	20.86	6.92	27.78	1071.92	71	0.95
Ce_ppm	53.61	4.24	44	39	35.76	1278.67	11.10	2.83	224	11	235	3806	71	8.46
Gd_ppm	7.72	0.71	7	7	5.97	35.69	4.43	1.63	33	0	33	548	71	1.41
La_ppm	11.38	0.94	12	0	7.89	62.30	0.52	0.55	37	0	37	808	71	1.87
Nd_ppm	9.30	0.91	9	0	7.66	58.61	2.17	1.20	39	0	39	660	71	1.81
Pr_ppm	31.66	2.08	30	17	17.54	307.77	3.96	1.38	104	3	107	2248	71	4.15
Sm_ppm	0.63	0.15	0	0	1.30	1.69	8.50	2.72	7	0	7	45	71	0.31
Y_ppm	0.41	0.14	0	0	1.18	1.39	17.23	3.95	7	0	7	29	71	0.28

Tabel 2. Rangkuman statistik analisis kimia conto tanah pada *testpit*/bukaan daerah Sumber Rejo, Kecamatan Sandai Kabupaten Ketapang

Analisis Statistik	Mean	Standard Error	Median	Mode	Standard Deviation	Sample Variance	Kurtosis	Skewness	Range	Minimum	Maximum	Sum	Count	Confidence Level(95.0%)
Li_ppm	6.24	0.20	6	7	1.49	2.22	-0.76	0.07	6	3	9	343	55	0.40
Al_%	14.39	0.70	12.7	14.67	5.18	26.80	1.36	1.38	21.64	7.68	29.32	791.6	55	1.40
Ce_ppm	54.38	4.38	45	45	32.50	1055.98	3.73	1.85	152	16	168	2991	55	8.78
Gd_ppm	6.24	0.62	6	4	4.58	21.00	7.30	2.10	27	0	27	343	55	1.24
La_ppm	14.15	1.61	13	13	11.92	142.13	1.17	1.11	48	0	48	778	55	3.22
Nd_ppm	10.91	1.29	9	0	9.58	91.86	0.97	1.07	39	0	39	600	55	2.59
Pr_ppm	30.75	1.94	29	28	14.38	206.75	1.33	0.63	73	0	73	1691	55	3.89
Sm_ppm	0.87	0.20	0	0	1.47	2.15	1.76	1.73	5	0	5	48	55	0.40
Y_ppm	0.71	0.35	0	0	2.57	6.58	31.42	5.30	17	0	17	39	55	0.69

Tabel 3. Rangkuman statistik analisis kimia conto batuan daerah Sumber Rejo, Kecamatan Sandai Kabupaten Ketapang

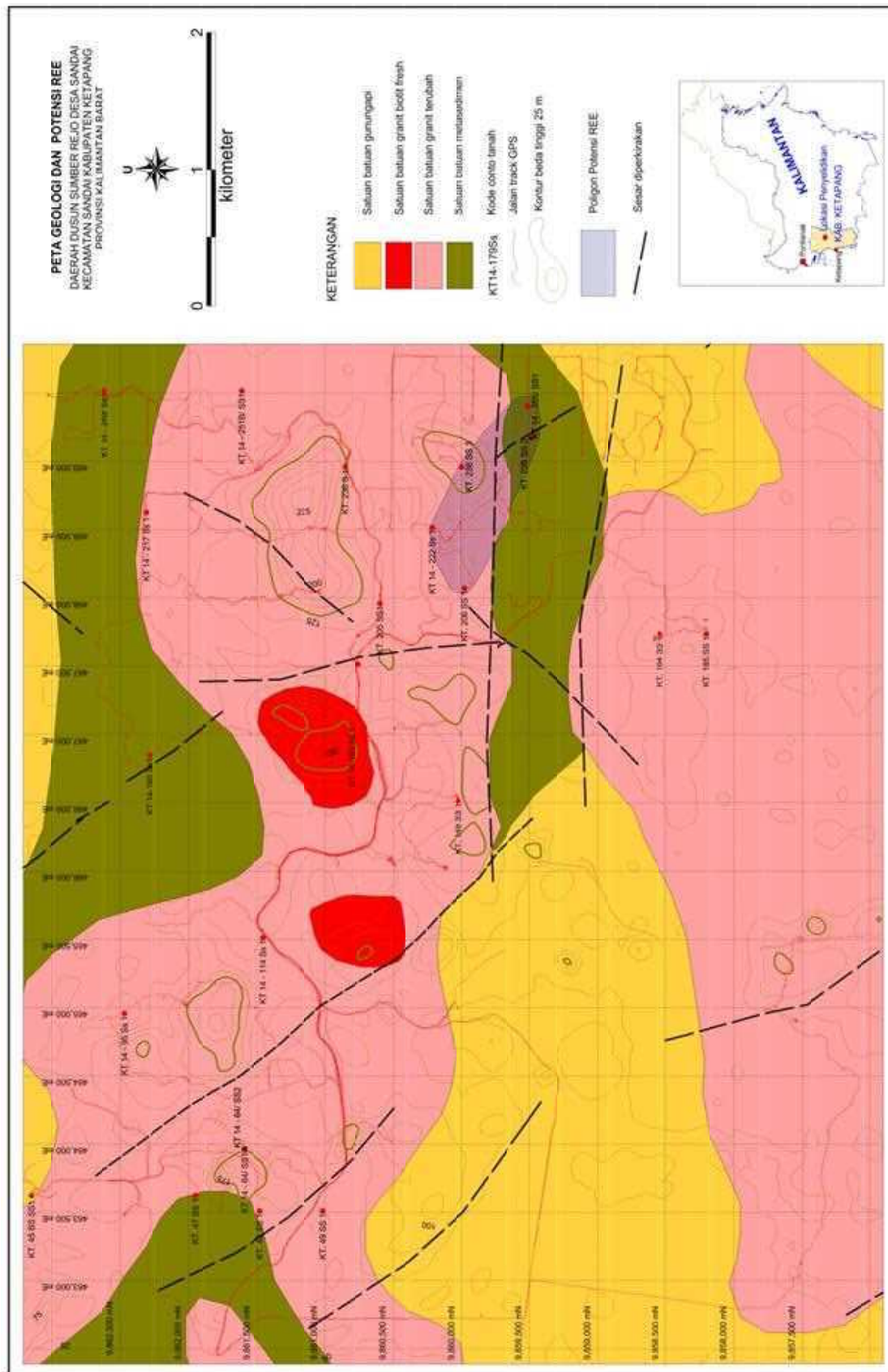
Analisis Statistik	Mean	Standard Error	Median	Mode	Standard Deviation	Sample Variance	Kurtosis	Skewness	Range	Minimum	Maximum	Sum	Count	Confidence Level(95.0%)
Li_ppm	6.98	0.84	5	4	5.47	29.93	1.76	1.56	22	1	23	293	42	1.70
Al_%	12.13	1.42	11.105	11.78	9.21	84.88	5.08	2.06	45.28	0.13	45.41	509.56	42	2.87
Ce_ppm	51.05	6.25	49	65	40.49	1639.22	8.65	2.33	230	0	230	2144	42	12.62
Dy_ppm	0.17	0.07	0	0	0.44	0.19	7.39	2.73	2	0	2	7	42	0.14
Gd_ppm	9.40	2.14	6	0	13.85	191.95	8.26	2.94	59	0	59	395	42	4.32
La_ppm	18.38	3.05	15.5	0	19.78	391.22	5.06	1.87	97	0	97	772	42	6.16
Lu_ppm	0.10	0.10	0	0	0.62	0.38	42.00	6.48	4	0	4	4	42	0.19
Nd_ppm	13.93	2.14	12.5	0	13.87	192.41	4.40	1.71	67	0	67	585	42	4.32
Pr_ppm	34.43	5.54	27.5	26	35.93	1291.23	10.43	3.02	186	0	186	1446	42	11.20
Sm_ppm	2.57	0.51	1	0	3.34	11.13	2.86	1.68	14	0	14	108	42	1.04
Tb_ppm	0.98	0.98	0	0	6.33	40.02	42.00	6.48	41	0	41	41	42	1.97
Y_ppm	1.88	0.67	0	0	4.33	18.79	5.93	2.48	19	0	19	79	42	1.35

Tabel 4. Daftar hasil analisis kimia unsur logam dasar dan emas

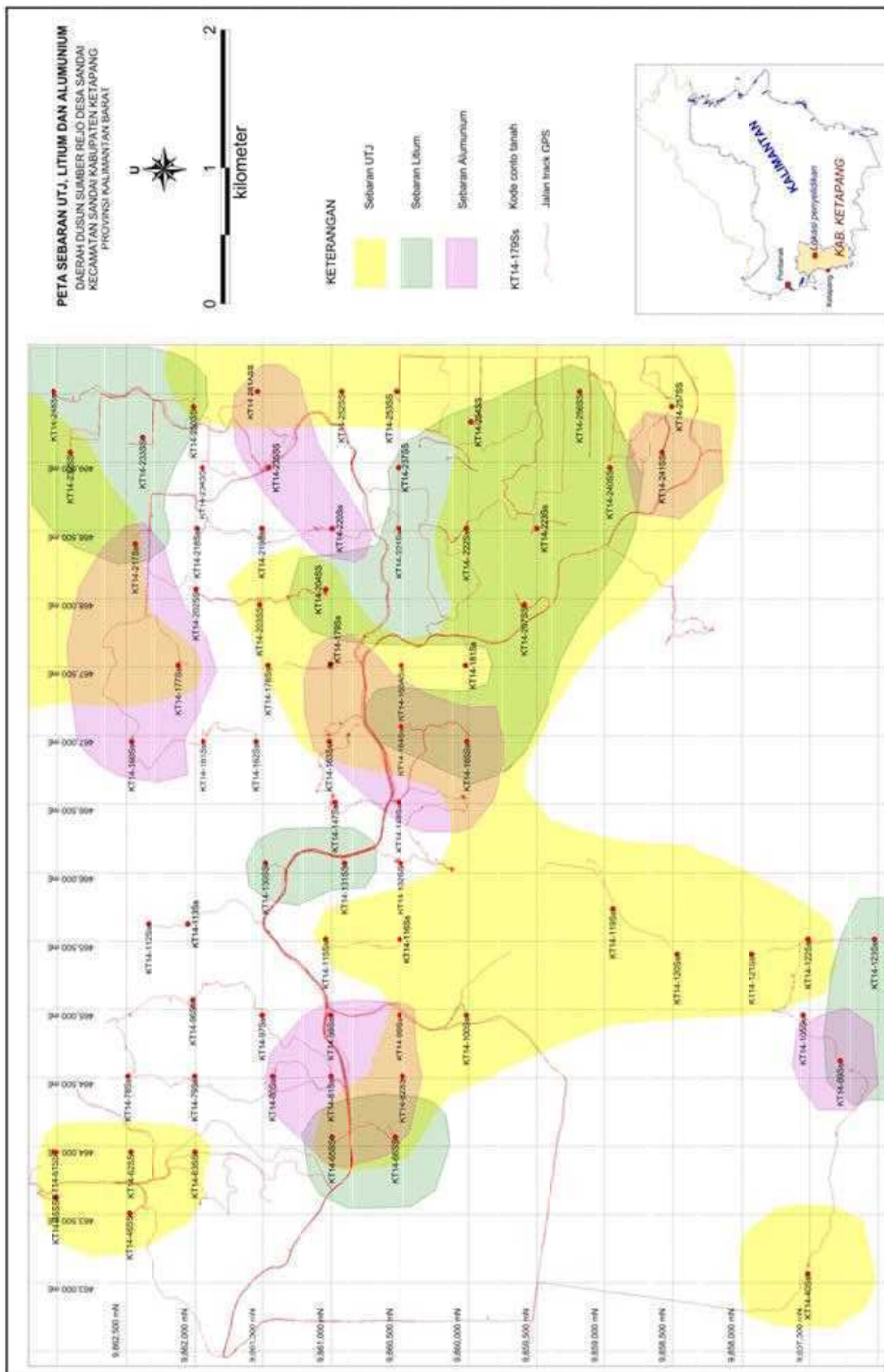
NO.	CONTO	Cu_ppm	Pb_ppm	Zn_ppm	Ag_ppm	Au_ppb	As_ppm
1	KT14-105R	8	272	40	2	109	0
2	KT14-105R1	3	146	15	2	104	0
3	KT14-105R2	3	372	29	2	94	0
4	KT14-219R	35	31	17	2	99	0
5	KT14-162R	19	35	71	2	105	0
6	KT 14-40F	6	40	11	3	99	0
7	KT 14-56F	9	31	36	2	86	0

Tabel 5. Daftar hasil analisis kimia major elements dan molar ratio

NO.	KODE CONTO	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	TiO ₂ %	MnO %	P ₂ O ₅ %	SO ₃ %	H ₂ O ⁺ %		Molar Ratio
	METODA												SN 7574-2010		
1	KT 14-147 R1	68.13	15.63	2.50	2.39	1.86	2.43	4.79	0.45	0.08	0.19	< 0.01	0.42	1.56	1.6
2	KT 14-147 R2	68.43	15.59	2.43	2.38	2.06	2.63	4.38	0.44	0.07	0.19	< 0.01	0.34	1.42	1.7
3	KT 14-147 R3	69.50	15.51	2.36	2.01	1.86	2.41	4.06	0.45	0.08	0.19	< 0.01	0.60	1.53	1.8
4	KT 14-147 R4	69.21	15.48	2.63	2.03	2.30	2.50	3.79	0.45	0.08	0.20	< 0.01	0.41	1.37	1.9
5	KT 14-147 R5	70.08	15.21	2.42	1.68	2.09	2.79	3.48	0.38	0.08	0.18	< 0.01	0.37	1.63	1.9
6	KT 14-147 R6	68.62	15.44	2.91	2.13	2.73	2.76	3.08	0.50	0.10	0.23	< 0.01	0.30	1.50	1.9
7	KT 14-147 R7	68.28	18.27	2.32	1.30	1.49	1.50	3.73	0.46	0.07	0.15	< 0.01	0.51	2.43	2.8
8	KT 14-147 R9	71.52	15.21	2.05	1.72	1.86	2.58	3.41	0.37	0.07	0.17	< 0.01	0.41	1.03	2.0
9	KT 14-163 R	69.86	15.67	2.41	2.01	2.25	2.38	3.49	0.43	0.08	0.20	< 0.01	0.34	1.23	2.0
10	KT 14-163 R1	70.21	15.43	2.34	1.88	2.16	2.30	3.51	0.42	0.06	0.20	< 0.01	0.56	1.49	2.0
11	KT 14-163 R2	69.67	16.06	2.23	1.84	2.07	2.56	3.33	0.41	0.08	0.19	< 0.01	0.57	1.55	2.1
12	KT 14-163 R3	71.05	15.20	2.13	1.64	1.92	2.51	3.42	0.36	0.07	0.17	< 0.01	0.47	1.52	2.0
13	KT 14-115 R	67.44	16.65	3.04	2.18	2.37	2.38	3.07	0.59	0.09	0.22	< 0.01	0.55	1.98	2.2
14	KT 14-115 R	67.25	16.52	3.39	1.91	2.42	2.00	3.45	0.61	0.13	0.22	< 0.01	0.63	2.11	2.2



Gambar 3. Peta Geologi dan lokasi Sumberdaya REE daerah penyelidikan



Gambar 6. Peta sebaran UTJ, Litium dan Aluminium daerah penyelidikan

EKSPLORASI UMUM MINERAL LOGAM MULIA DAN LOGAM DASAR DI DAERAH PERBATASAN MALAYSIA-KABUPATEN SANGGAU PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Kisman dan Bambang Pardiarto

Kelompok Program Penelitian Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Eksplorasi umum mineral logam di daerah perbatasan Sarawak-Malaysia dengan Kabupaten Sanggau - Kalimantan Barat dilakukan dengan metoda pemercontoon geokimia tanah, batuan, sedimen sungai aktif dan konsentrat dulang. Lokasi penyelidikan di daerah Gunung Rawan dan sekitarnya yang secara administratif bagian selatan termasuk wilayah Kecamatan Entikong dan Kecamatan Sekayam Kabupaten Sanggau. Sedangkan bagian utara termasuk daerah Kedup, Sarawak.

Geologi daerah penyelidikan disusun oleh satuan batuan gunungapi, satuan batuan malihan dan intrusi dengan struktur geologi berupa sesar normal maupun sesar geser dengan arah umum baratlaut-tenggara dan utara selatan.

Gejala ubahan ditemukan pada batuan andesit dan meta sedimen berupa silisifikasi dan propilitisasi dengan kehadiran klorit dan mineralisasi pirit dan beberapa logam lainnya seperti kalkopirit dan bornit. Mineralisasi sulfida pirit baik tersebar maupun mengisi retakan teramati pada batuan breksi gunungapi. Selain itu dijumpai juga *float* urat kuarsa berwarna putih susu berongga hitam manganis dan terdapat mineral pirit mengisi bidang retakan

Hasil analisa geokimia unsur dari conto tanah menunjukkan anomali As dan Sb terdapat di lereng bagian selatan Gunung Rawan. Unsur As dan Sb sebagai *path finder element* yang kuat terhadap terbentuknya mineralisasi emas. Pola sebaran ini mencerminkan adanya potensi mineralisasi logam mulia di lokasi ini. dimana kadar Au tertinggi dari conto tanah juga berlokasi di lereng yang sama Oleh karena itu perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut dengan metoda eksplorasi geofisika untuk mengetahui keadaan mineralisasi bawah permukaan.

Kata kunci : *Gunung Rawan, mineralisasi, silisifikasi, intrusi*

PENDAHULUAN

Percepatan pengungkapan mineral strategis di wilayah perbatasan Indonesia dengan negara lain merupakan salah satu program prioritas pemerintah. Hal ini dilakukan karena data dan informasi sumber daya mineral ke depan akan mampu untuk berkontribusi dalam kebijakan penataan ruang di wilayah perbatasan tersebut.

Sebagai implementasi dari program prioritas tersebut maka dilakukan eksplorasi umum mineral logam di daerah perbatasan Sarawak - Malaysia dengan Kabupaten Sanggau -

Kalimantan Barat. Kegiatan eksplorasi ini merupakan tindak lanjut dari *Memorandum of Understanding* (MoU) antara Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Republik Indonesia dengan Jabatan Mineral dan Geosains (JMG), Kementerian Sumber Asli dan Lingkungan, Malaysia dalam kerangka kerjasama ilmiah dan teknik bidang geologi, sumber daya mineral dan energi.

Lokasi kegiatan eksplorasi berada di daerah Gunung Rawan yang merupakan daerah perbatasan dimana

area bagian selatannya termasuk dalam wilayah Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat dan area bagian utara termasuk dalam wilayah Kedup, Sarawak-Malaysia (Gambar 1).

Gunung Rawan termasuk salah satu rangkaian gunung yang memanjang ke arah timur di wilayah Sarawak dimana terdapat indikasi mineralisasi logam mulia emas (JMG Sarawak, 2013). Eksplorasi yang dilakukan di daerah Gunung Rawan dan sekitarnya ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat mengenai indikasi mineralisasi di bagian wilayah Indonesia.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

METODOLOGI

Eksplorasi yang dilakukan dengan cara pengamatan geologi konvensional disertai pengambilan conto tanah horizon B dengan metoda *ridge and spur*, conto batuan dengan *chip sampling*, conto konsentrat mineral berat dengan pendulangan dan conto endapan sungai aktif dengan saringan berukuran - 80 mesh. Analisis kimia unsur (Au, Ag, As, Sb, Hg, Cu, Pb, Zn, Fe, Mn dan Li) di laboratorium dilakukan dengan metoda AAS. Pengolahan data hasil analisis laboratorium dengan statistik deskripsi sederhana

menggunakan program excel dan *plotting* dalam peta dengan program Mapinfo-11.

GEOLOGI DAERAH PENYELIDIKAN

Morfologi daerah penyelidikan dapat dibagi dalam tiga satuan morfologi yaitu pedataran, bukit rendah bergelombang, perbukitan tinggi dan terjal. Umumnya satuan morfologi perbukitan rendah bergelombang dan satuan morfologi perbukitan tinggi menempati bagian utara daerah penyelidikan yang memanjang dari timur ke barat. Puncak Gunung Rawan dengan elevasi sekitar 955 meter terletak di bagian barat daerah penyelidikan (Gambar 2).



Gambar 2. Morfologi bukit rendah bergelombang, perbukitan tinggi dan terjal dengan puncak Gunung Rawan

Stratigrafi daerah penyelidikan tersusun oleh satuan batuan dari umur tua ke muda dengan susunan sebagai berikut (Gambar 11):

Satuan batuan malihan berupa batutanduk (*hornfels*) berwarna abu-abu tua. (Gambar 3). Penyebaran satuan batuan ini dijumpai di bagian timur daerah penyelidikan yang secara administratif termasuk ke dalam wilayah Dusun Bungkar, Desa Bungkar Kecamatan Sekayam. Satuan batuan ini menempati satuan morfologi perbukitan tinggi dan terjal dengan puncak tertinggi adalah Bukit Sumut. Satuan

batuan malihan ini dinisbikan sebagai anggota dari Kelompok Balai Sebut (Supriatna, S., dkk, 1993).



Gambar 3. Singkapan batuan malihan (*hornfels*) dengan didaerah Dusun Bunggang

Satuan batuan gunungapi terdiri atas batuan andesit dan breksi tufa yang telah mengalami propilitisasi dengan mineral sulfida berupa pirit halus tersebar. Singkapan batuan andesit dijumpai di Bukit Sumut di daerah Bunggang.

Satuan batuan andesit dan tufa breksi andesitik yang dijumpai di daerah penyelidikan diduga sebagai bagian dari Batuan Gunungapi Serian. Penyebaran satuan batuan ini yang tersingkap di bagian timur daerah penyelidikan terutama disekitar Bukit Sumut di wilayah Dusun Bunggang dan Bantan, Kecamatan Sekayam.

Satuan batuan diorit penyebarannya lebih terkonsentrasi di sekitar daerah Gunung Rawan yang merupakan batuan intrusi seperti yang dijumpai di S. Pedunun (Gambar 4)

Satuan endapan aluvial berupa kerakal-kerikil, pasir dan lumpur. Penyebaran satuan berda di daerah pedataran dan sepanjang *meander* sungai. Daerah aluvial umumnya sudah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk lahan pertanian sawah maupun ladang/kebun. Struktur geologi yang terdapat didaerah penyelidikan berupa

sesar normal maupun sesar geser dengan arah umum baratlaut-tenggara dan utara selatan.

Akibat adanya intrusi diorit ini maka diperkirakan terjadi ubahan batuan pada batuan andesit dan meta sedimen berupa silisifikasi (RH14-33F) dan propilitisasi (RK14-19F) dengan kehadiran klorit, pirit dan beberapa logam lainnya seperti kalkopirit dan bornit. Mineralisasi sulfida pirit baik tersebar maupun mengisi retakan teramati pada batuan breksi gunungapi yang terpropilitkan dijumpai di Sungai Etama (Gambar 5). Selain itu pada anak Sungai Entenuh dijumpai *float* urat kuarsa berwarna putih susu berongga hitam manganis dan terdapat mineral pirit mengisi bidang retakan.



Gambar 4. Singkapan batuan diorit di Sungai Pedunun



Gambar 5. Ubahan propilitik breksi gunungapi dengan mineral pirit di Sungai Etama

ANALISIS DAN HASIL

Mineralisasi sulfida yang teramati dilapangan dari float batuan berupa pirit, kalkopirit yang ditemukan pada lokasi dengan nomor conto RK14-19F. Namun hasil pemeriksaan mineragrafi dari sayatan poles batuan di bawah mikroskop cahaya pantul teridentifikasi mineral pirit, kalkopirit, bornit dan kalkosit, berbutir halus hingga $\pm 0,3$ mm, bentuk subhedral hingga anhedral dengan paragenesa sebagai berikut : (Gambar 6).

Paragenesa :

Pirit

Kalkopirit

Bornit

Kalkosit

Hidrous Iron Oxide

Komposisi (% volume)

Pirit (2), Kalkopirit (trace)



Gambar 6a. Fotomikrograf sayatan poles pirit dan kalkopirit yang nampak tersebar dalam massa silikat Conto RK14-19F



Gambar 6b. Fotomikrograf sayatan poles kalkopirit yang nampak berubah menjadi bornit dan kalkosit dalam massa silikat

Analisis statistik *deskriptif* terhadap nilai unsur dari conto tanah berupa mean, standar deviasi, jumlah conto, nilai minimal, nilai maksimal dan tingkat kepercayaan hasil pengukuran laboratorium untuk 146 conto tanah horizon B dari daerah Kecamatan Sekayam, Kecamatan Entikong dan sekitarnya disajikan dalam Tabel 1.

Setiap conto dianalisis sebanyak sebelas unsur logam yaitu :Au, Ag, As, Sb, Hg, Cu, Pb, Zn, Mn, Fe dan Li. Penyontohan didaerah penyelidikan terkumpul sebanyak 35 conto batuan, 146 conto tanah permukaan dan dari sumur uji atau bukaan dengan satuan kadar ppm kecuali Au dan Hg dalam ppb. Peta lokasi conto disajikan pada Gambar 7.

Penentuan besarnya anomali unsur kimia dibuat menjadi empat kelas yaitu :

- Kelas-1 nilai minimum s.d. mean
- Kelas-2 mean s.d. mean + Standar deviasi
- Kelas-3 mean + Standar deviasi s.d. mean + 2 Standar deviasi
- Kelas-4 mean + 2 Standar deviasi s.d. nilai maksimum.

Penggambaran peta sebaran unsur dibuat berdasarkan kelas yang ada dengan perbedaan warna dan besarnya lingkaran padat pada setiap titik-titik lokasi. Perbedaan warna yang kontras antar kelas dimaksudkan untuk memudahkan dalam pencarian anomali dalam setiap peta. Hasil proses pengolahan data tersebut ditampilkan dalam peta yang menunjukkan penyebaran unsur. Untuk unsur As dan Sb diperlihatkan pada Gambar 8 dan Gambar 9.

Sedangkan hasil analisis conto batuan tidak dilakukan pengolahan data

statistik sebagaimana contoh pada tanah tetapi hanya dilakukan *plotting* langsung dalam peta (Gambar 10).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis kimia terhadap 146 contoh tanah maka karakteristik kandungan tiap unsur adalah sebagai berikut :

Unsur Cu kadarnya berkisar antara 3 ppm - 57 ppm dengan nilai mean 10,49 ppm. Hasil paling tinggi terdapat pada contoh RS14-03S merupakan contoh tanah dipermukaan pada horizon B dengan koordinat lokasi (110.496; 0.85899). Lokasi tersebut menempati satuan batuan gunungapi disekitar Bukit Sumut.

Unsur Pb kadarnya berkisar antara 18 ppm - 211 ppm dengan nilai mean 48,57 ppm. Hasil paling tinggi terdapat pada contoh RK14-44S dengan koordinat lokasi (110.465; 0.891916). Lokasi tersebut menempati satuan batuan gunungapi sekitar Gunung Rawan sebelah timur.

Unsur Zn kadarnya berkisar antara 31 ppm - 364 ppm dengan nilai mean 95,94 ppm. Hasil paling tinggi terdapat pada contoh RS14-44S dengan koordinat lokasi (110.441; 0.88217). Lokasi tersebut menempati satuan batuan gunungapi sekitar Gunung Rawan sebelah selatan.

Unsur Mn kadarnya berkisar antara 27 ppm - 2200 ppm dengan nilai mean 208,77 ppm. Hasil paling tinggi terdapat pada contoh RH14 - 13S dengan koordinat lokasi (110.472; 0.86773). Lokasi tersebut menempati satuan batuan gunungapi sekitar Bukit Singampu sebelah selatan.

Unsur Ag kadarnya berkisar antara 1 ppm - 6 ppm dengan nilai mean 1,99 ppm. Hasil paling tinggi terdapat pada contoh RK14-03S2 merupakan contoh tanah pada testpit lapisan kedua (-2,0 m) dengan koordinat lokasi (110.493; 0.851725). Lokasi tersebut menempati

satuan batuan gunungapi yang berdekatan dengan intrusi diorite sekitar Dusun Bungbang sebelah utara.

Unsur Au kadarnya berkisar antara 0 ppb - 36 ppb dengan nilai mean 5,90 ppb. Hasil paling tinggi terdapat pada contoh RH14-34S merupakan contoh tanah dipermukaan pada horizon B dengan koordinat lokasi (110.455; 0.898138). Lokasi tersebut menempati satuan batuan andesit Gunung Rawan sebelah selatan.

Unsur As kadarnya berkisar antara 0 ppm - 26 ppm dengan nilai mean 1,76 ppm. Hasil paling tinggi terdapat pada contoh RK14-37S dengan koordinat lokasi (110.459; 0.904788). Lokasi tersebut menempati satuan batuan andesit di lereng Gunung Rawan sebelah tenggara.

Unsur Sb kadarnya berkisar antara 0 ppm - 10 ppm dengan nilai mean 1,09 ppm. Hasil paling tinggi terdapat pada contoh RH14-28S dengan koordinat lokasi (110.459; 0.904788). Lokasi tersebut menempati satuan batuan andesit di lereng Gunung Rawan-sebelah tenggara.

Unsur Hg kadarnya berkisar antara 33 ppb - 387 ppb dengan nilai mean 123,78 ppb. Hasil paling tinggi terdapat pada contoh RH14-28S dengan koordinat lokasi (110.488; 0.848578). Lokasi tersebut menempati satuan batuan gunungapi di Dusun Bungbang sebelah utara.

Keterdapatannya gejala ubahan seperti propilitisasi (RK14-19F) dan silisifikasi (RH14-33F) serta mineralisasi sulfida berupa pirit tersebar maupun mengisi retakan, kalkopirit dan bornit pada batuan andesit maupun metasedimen di beberapa lokasi baik berupa *float* maupun sebagai singkapan di daerah penyelidikan, menunjukkan adanya aktivitas hidrotermal yang menerobos batuan tersebut. Keadaan ini juga mengindikasikan kemungkinan pembentukan cebakan emas maupun

logam dasar berkaitan dengan aktifitas hidrotermal.

Hasil analisa kimia batuan juga menunjukkan kandungan arsen, stibnit dan air raksa dengan kadar yang berbeda (Gambar 10). Beberapa conto batuan seperti RH14-33 F mengandung 14 ppb Au dan 125 Hg. Pada bagian punggung yang berada pada hulu Sungai Entinuh (RK14-36F) ditemukan float berupa urat kwarsa dengan kandungan pirit halus tersebar dengan kadar 16 ppm As. Berdasarkan data tersebut maka cebakan mineral logam yang terbentuk di daerah ini diperkirakan sebagai tipe epithermal berupa urat yang mengandung emas dan tembaga.

Hasil analisa geokimia unsur dari conto tanah menunjukkan anomali As dan Sb terdapat di lereng bagian selatan Gunung Rawan. Unsur As dan Sb sebagai *path finder element* yang kuat terhadap terbentuknya mineralisasi emas. Pola sebaran ini mencerminkan adanya potensi mineralisasi logam mulia di lokasi ini dimana kadar Au tertinggi dari conto tanah juga berlokasi di lereng yang sama.

Mineralisasi terjadi karena adanya kontak intrusi batuan diorit dengan satuan batuan yang lebih tua yaitu batuan malihan, andesit, breksi tufa yang secara regional dinisbikan sebagai Batuan Gunungapi Serian. Zona mineralisasi diduga berarah barat laut-tenggara yang dikontrol oleh struktur patahan.

Kompilasi data mineralisasi dan anomali geokimia unsur logam dari conto tanah diperoleh empat zona anomali yang perlu ditindak lanjuti dikemudian hari. Empat zona anomali adalah sebagai berikut :

1. Zona anomali Cu-Hg dengan mineralisasi kalkopirit.
2. Zona anomali Au-Sb-As dengan mineralisasi pirit.
3. Zona anomali Hg-As.

4. Zona anomali Cu-Au-As-Hg.

Berdasarkan evaluasi data geologi, geokimia dan mineralisasi maka dapat ditentukan daerah prospek untuk dilakukan penyelidikan lebih lanjut. *Plotting* sebaran keseluruhan anomali terangkum dalam bentuk peta zona prospek mineralisasi sebagai akumulasi dari peta sebaran tiap unsur dari conto tanah yang digabungkan secara lengkap dengan keadaan geologinya (Gambar 11). Daerah prospek mempunyai luas kurang lebih 10.930 Ha yang berada pada bagian selatan Gunung Rawan.

Penyelidikan lanjutan yang disarankan adalah berupa eksplorasi geofisika dengan metoda *ground magnetic* dan IP untuk mendapatkan data zona mineralisasi logam mulia dan logam dasar dibawah permukaan.

KESIMPULAN

1. Cebakan mineral logam emas dan tembaga diduga merupakan tipe urat epithermal dengan zona mineralisasi berarah barat laut-tenggara yang dikontrol oleh struktur patahan.
2. Mineralisasi terjadi karena adanya kontak intrusi batuan diorit dengan satuan batuan yang lebih tua yaitu batuan malihan, andesit, breksi tufa yang secara regional dinisbikan sebagai Batuan Gunungapi Serian.
3. Ubahan yang ditemukan di lapangan berupa propilitisasi dan silisifikasi yang mengandung mineral pirit halus tersebar dan sebagian mengisi retakan.
4. Daerah prospek mineralisasi untuk penyelidikan lanjutan terdapat di bagian selatan Gunung Rawan

UCAPAN TERIMA KASIH

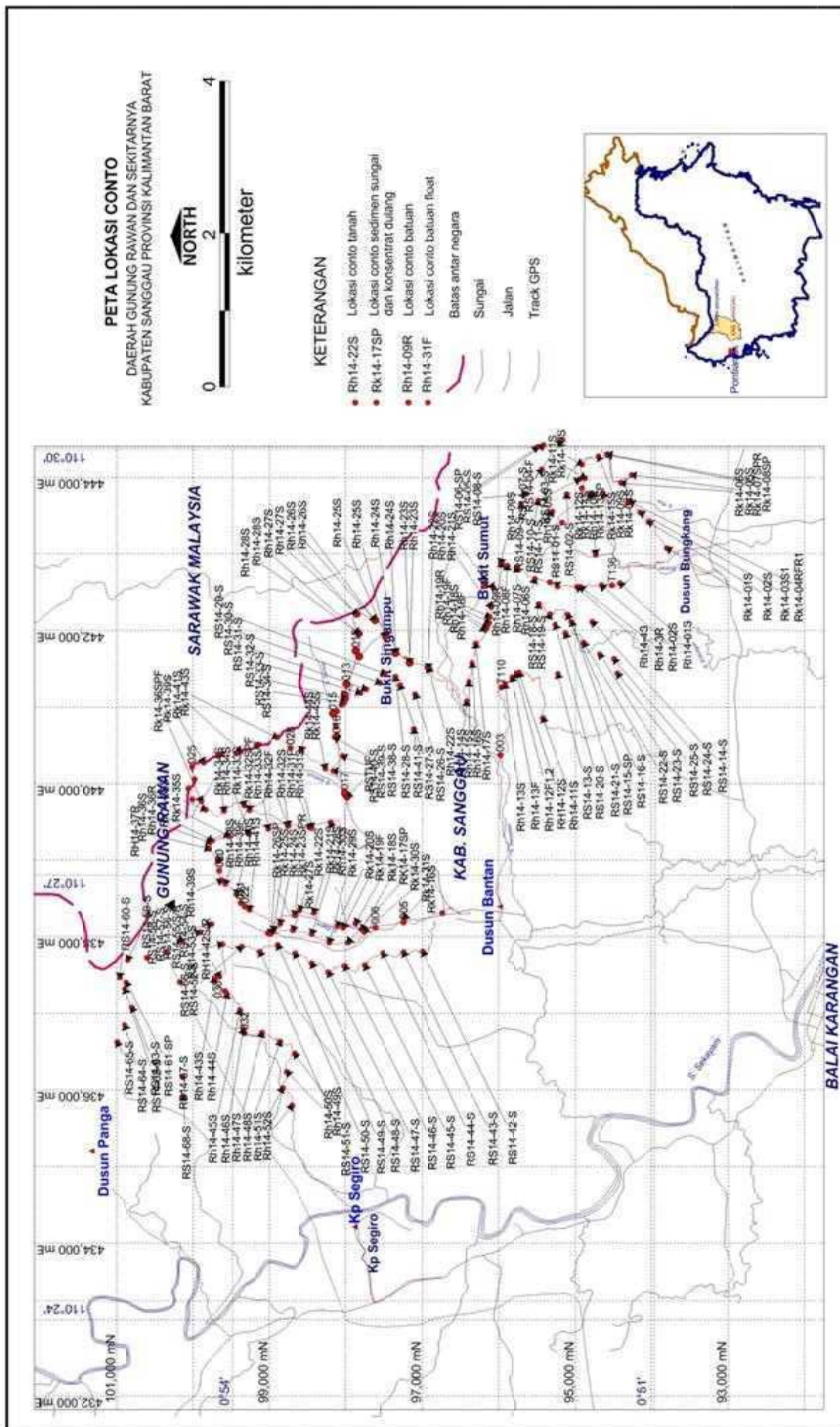
Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada editor yang telah memberikan saran dan koreksinya terhadap makalah ini sehingga dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

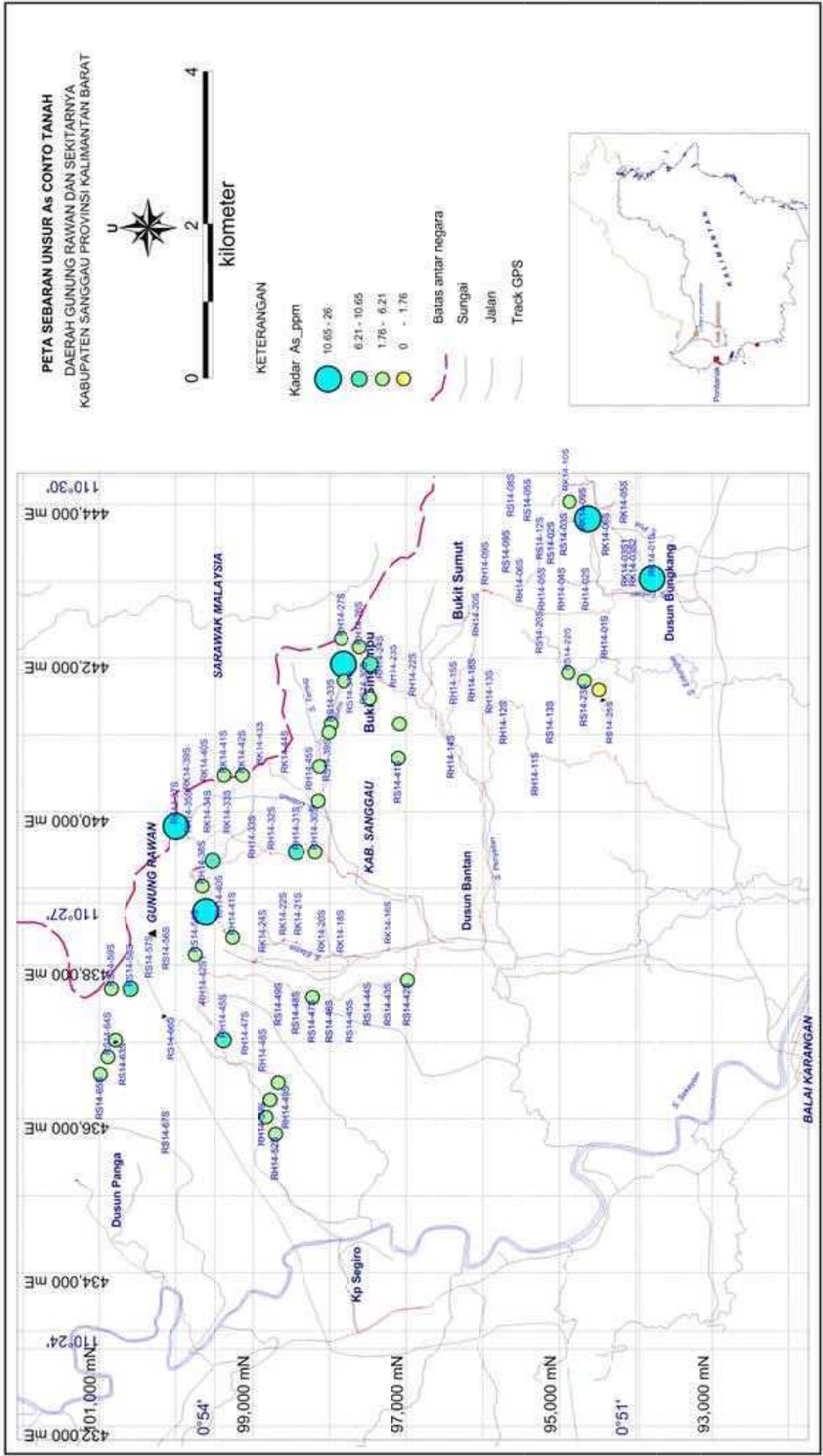
- Anonim, 2012, **Penyelidikan Mineral Logam di Daerah Perbatasan Malaysia – Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat**, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Anonim, 2014, **Eksplorasi Umum Mineral Logam Mulia Dan Logam Dasar di Daerah Perbatasan Malaysia-Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat**, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Supriatna, S., Margono U., Sutrisno, de Keyser F., Langford R.P., 1993, **Geologi Lembar Sanggau, Kalimantan**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Tabel 1. Rangkuman statistik sederhana dari hasil analisis conto tanah

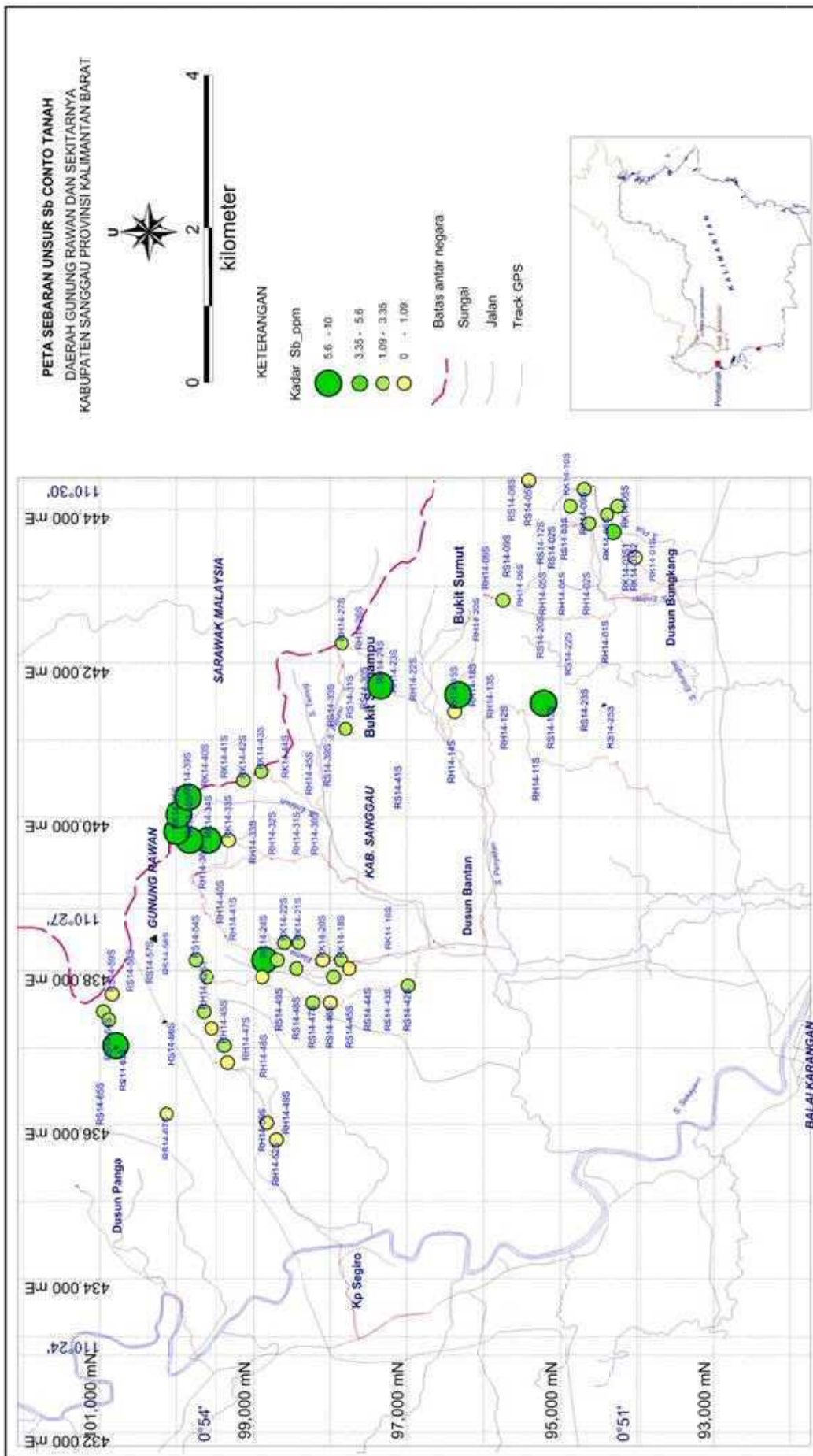
Deskripsi	Cu_ppm	Pb_ppm	Zn_ppm	Mn_ppm	Ag_ppm	Li_ppm	Fe_ %	Au_ppb	As_ppm	Sb_ppm	Hg_ppb
Mean	10.49	48.57	95.94	280.77	1.99	9.49	5.69	5.90	1.76	1.09	123.78
Standard Error	0.677	1.508	3.341	31.797	0.033	0.305	0.246	0.538	0.368	0.187	4.127
Median	8	47	94.5	118.5	2	9	4.835	5	0	0	113.5
Mode	6	47	111	90	2	6	3.61	0	0	0	92
Standard Deviation	8.18	18.22	40.37	384.20	0.40	3.68	2.97	6.51	4.45	2.26	49.86
Sample Variance	66.969	331.806	1629.948	147609.583	0.159	13.576	8.803	42.327	19.770	5.089	2486.379
Kurtosis	13.451	43.080	13.266	7.884	72.580	3.533	2.899	5.868	17.101	7.388	5.681
Skewness	3.333	5.052	2.448	2.656	6.586	1.457	1.538	2.107	3.934	2.775	1.760
Range	54	193	333	2173	5	22	16.09	36	26	10	354
Minimum	3	18	31	27	1	4	1.53	0	0	0	33
Maximum	57	211	364	2200	6	26	17.62	36	26	10	387
Sum	1531	7091	14007	40993	291	1386	830.89	861	257	159	18072
Count	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
Confidence Level(95.0%)	1.338590	2.979568	6.603868	62.844717	0.065137	0.602691	0.485311	1.064196	0.727297	0.368986	8.156337



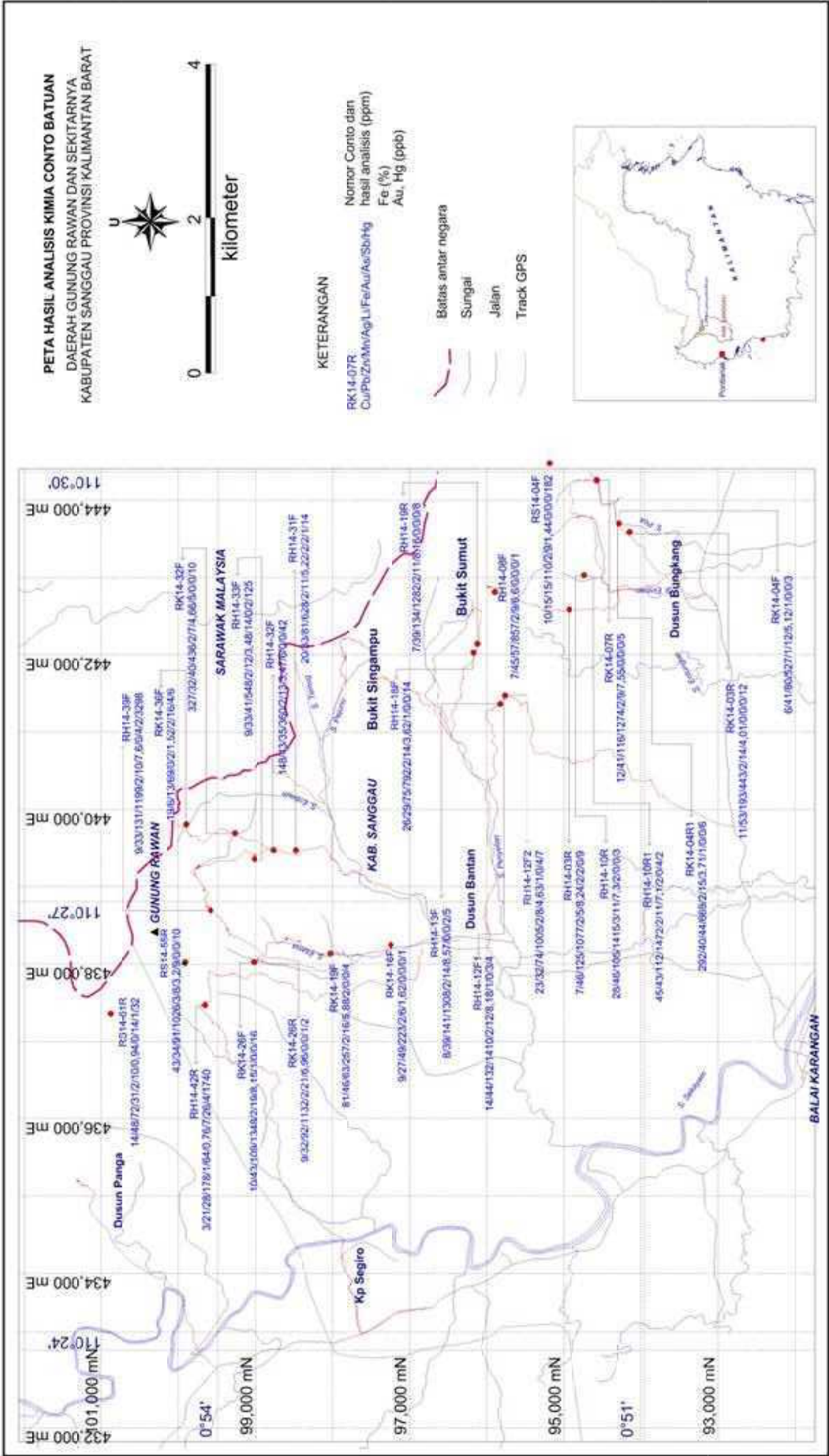
Gambar 7. Peta lokasi conto daerah penyelidikan



Gambar 8. Peta sebaran unsur As conto tanah daerah penyelidikan



Gambar 9. Peta sebaran unsur Sb conto tanah daerah penyelidikan



Gambar 10. Peta *plotting* hasil analisis kimia conto batuan daerah penyelidikan



Gambar 11. Peta zona prospek mineralisasi daerah penyelidikan

PROSPEK UNTUK MENENTUKAN WILAYAH PENGEBORAN EKSPLORASI LOGAM BESI DAN LOGAM LAINNYA DI ULU SULITI DAN TANJUNG LIMA KAPAS KABUPATEN SOLOK SELATAN PROVINSI SUMATERA BARAT

Franklin

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Mineralisasi yang tersingkap di daerah penelitian ditemukan di daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas. Mineralisasi di Ulu Suliti terdiri dari beberapa logam-logam sulfida sebagai mineral utamanya seperti sfalerit, galena, kalkopirit, kuarsa sementara besi merupakan logam ikutanya, terbentuk di kontak antara gamping dan granodiorit berasosiasi dengan urat kuarsa yang dikontrol oleh struktur geser mengiri berarah timurlaut-baratdaya. Di Tanjung Lima Kapas di temukan singkapan besi yang terbentuk akibat kontak antara gamping dan granit/granodiorit dikontrol oleh sesar geser mengiri timurlaut-baratdaya. Hasil uji kimia batuan termineralisasi di Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas menunjukkan kandungan unsur tertinggi antara lain Cu : 5540 ppm, Pb : 129 ppm, Zn : 1464 ppm, Co : 105 ppm, Ni : 30 ppm, Mn : 9733 ppm, Ag : 7 ppm, Au : 47 ppb, As : 32 ppm, Fe : 50,43%, Sn : 140 ppm Sb : 3 ppm, Sr : 455 ppm, W : 450 ppm dan Li : 98 ppm. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan yang didukung oleh analisis mikroskopis (petrografi dan mineragrafi) serta uji X-Ray Difraksi, yang menunjukkan hadirnya mineral-mineral ubahan yang terbentuk pada temperatur rendah dan tinggi di daerah Ulu Suliti maka disimpulkan bahwa tipe endapannya adalah epitermal dan skarn sementara di Tanjung Lima Kapas tipe endapannya adalah skarn atau metasomatis kontak. Hasil pendugaan bawah permukaan (Geofisika Polarisasi Induksi dan Magnet), menunjukkan adanya anomali tubuh mineralisasi di Lintasan B (B450), H (H750) dan I (I350) pada kedalaman 75 hingga 125 meter sementara Magnet menunjukkan anomali di koordinat 714950 mN, 9854000 m. Dengan demikian titik-titik anomali tersebut diusulkan untuk dilakukan pengeboran.

PENDAHULUAN

Kabupaten Solok dan Solok Selatan, khususnya daerah Pantai Cermin dan Sungai Pagu telah diselidiki oleh tim geologi dari Pusat Sumber Daya Geologi sejak tahun 2011 sampai dengan tahun 2013 (termasuk kerjasama dengan China Geological Resources, Pemerintah Tiongkok). Berbagai kegiatan penyelidikan telah dilakukan di daerah tersebut dan hasilnya memperlihatkan, bahwa daerah ini mempunyai potensi sumber daya mineral logam khususnya logam besi dan logam lainnya yang cukup potensial untuk dikembangkan. Secara administratif lokasi daerah penyelidikan mencakup dua kabupaten yaitu

Kabupaten Solok dan Kabupaten Solok Selatan, Provinsi Sumatera Barat. Secara geografis penentuan wilayah pengeboran eksplorasi tersebut terletak di antara 100° 56' 14,36" ~ 101° 0' 46,78" Bujur Timur dan 1° 17' 35,17" ~ 1° 21' 20,68" Lintang (Gb.1). Daerah penyelidikan dapat ditempuh dengan Pesawat dari Jakarta ke Padang dengan waktu tempuh sekitar 1 jam dan 45 menit, lalu dilanjutkan dengan perjalanan lewat darat memakai kendaraan roda empat ke lokasi penyelidikan dengan waktu tempuh sekitar 4 jam.

Fisiografi dan Morfologi

Fisiografi di dua lokasi ini dibagi menjadi 3 (tiga) satuan yaitu : perbukitan tinggi, perbukitan rendah dan pedataran (Gb.2). Perbukitan tinggi menempati sebelah barat, merupakan bagian dari Bukit Barisan dengan ketinggian lebih dari 800 m dpl. Perbukitan sedang menempati bagian timur dengan ketinggian antara 400 – 600 m dpl, umumnya merupakan hutan lindung dan area pengguna lain. Di bagian tengah merupakan pedataran dengan ketinggian 50 – 200 m dpl. Pola aliran sungai di daerah ini umumnya trellis dengan sungai utama adalah Batang Suliti yang mengalir dari utara – selatan.

Satuan Batuan

Pengamatan satuan batuan di daerah ini dilakukan di sungai-sungai serta di sepanjang jalan serta perbukitan yang batuanya tersingkap. Berdasarkan ciri-ciri litologi yang teramati di lapangan, terdapat empat satuan batuan dengan urutan dari tua ke muda yaitu : Satuan Batugamping, Satuan Granodiorit, Satuan Gabro dan Satuan Breksi. Deskripsi lapangan dari batuan yang teramati adalah sebagai berikut : **Satuan Batugamping**, merupakan satuan tertua pada daerah penelitian, di tandai dengan warna biru pada peta geologi. Litologi penyusun satuan ini terdiri dari *packstone* dan *wackestone*. *Packstone*, *grain-supported*, terdapat foraminifera besar. *Wackestone*, *mud-supported*. Gejala metamorfisme juga teramati pada Satuan Batugamping berupa tekstur *crenulation cleavage* dan filitik. **Satuan Granodiorit**, Satuan Granodiorit memiliki ciri litologi, fanerik, komposisi mineral primer terdiri dari plagioklas dan hornblenda. Gejala metamorfisme juga teramati pada Satuan Granodiorit berupa tekstur *slaty*

cleavage. **Satuan Gabro**, memiliki ciri litologi berwarna hitam kehijauan, fanerik, komposisi mineral primer berupa plagioklas dan piroksen. **Satuan Breksi-Tufa**, dicirikan dengan warna cokelat pada daerah penelitian. Litologi Breksi secara umum menyudut-menyudut tanggung, terpilah buruk dengan kemas terbuka dengan fragmen monomik berupa andesit. Gambaran lengkap pengamatan batuan di daerah penyelidikan dapat dilihat pada Gb.3.

Pengamatan Struktur

Pengamatan dan pengukuran dilakukan di beberapa singkapan antara lain :

S. Ulu Suliti

- Di daerah ini dilakukan pengamatan dan pengukuran gejala struktur berupa kontak tektonik pada batuan gamping dengan gabro koordinat 715715 mE, 9855606 mN yang diinterpretasikan sebagai sesar mendatar mengiri.
- Di daerah yang sama sekitar 25 meter, teramati gejala struktur berupa kontak tektonik antara gabro dengan granodiorit koordinat 715721 mE, 9855606 mN yang diinterpretasikan sebagai sesar mendatar menganan.
- Di lokasi SSL 17 (Ulu Suliti) pada koordinat 715612 mE, 9855381mN, teramati adanya breksiasi pada tufa dengan arah breksiasi N145° E yang diinterpretasikan sebagai sesar mendatar menganan.
- Masih di lokasi yang sama sekitar 20 meter teramati gejala struktur berupa breksiasi dengan arah N 135° E yang diinterpretasikan sebagai sesar mendatar menganan.
- di sebelah timur Ulu Suliti, teramati adanya breksiasi berupa gawir berarah NNW-SSE dan NW-SE yang diinterpretasikan sebagai sesar normal.

Hasil pengukuran dan analisisnya dapat dilihat pada Gb.3.

Tanjung Lima Kapas

Di Lokasi SSL 16 pada Koordinat 716400 mE, 9854605 mN, teramati gejala kontak batugamping dengan granit yang diinterpretasikan sebagai sesar mendatar mengiri.

Hasil pengukuran dan analisisnya dapat dilihat pada Gb.3.

Ubahan dan Mineralisasi

Pengamatan ubahan dan mineralisasi di daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas menghasilkan beberapa tipe antara lain :

➤ **Mineral Lempung-Oksida Besi**

Ubahan mineral-mineral lempung-oksida besi serta mineral bijih atau logam sulfida berupa bijih besi, pirit, kalkopirit dan malakit teramati pada Satuan Granodiorit dan Satuan Batugamping. Penyebaran ubahan hidrotermal tersebut diperkirakan terpusat pada kontak terobosan antara Satuan Granodiorit - Satuan Batugamping dan menyebar secara lateral akibat kehadiran struktur-struktur yang terbentuk sebelum atau ketika aktivitas magmatik berlangsung. Ubahan mineral lempung, oksida besi dengan sedikit klorit juga teramati pada Satuan Breksi-Tuff, dimana mineral lempung dan oksida besi hadir menggantikan matriks dan fragmen serta tufa. Mineral bijih berupa bijih besi hadir pada litologi breksi. Ubahan hidrotermal ini perlu dikaji lebih lanjut lagi untuk menentukan apakah jenis ubahan mineral lempung-oksida besi dengan mineral bijih berupa bijih besi ini merupakan tipe ubahan hidrotermal yang sejenis dengan ubahan hidrotermal pada Satuan Batugamping-Granodiorit.

➤ **Kuarsa-Klorit-Epidot**

Mineral-mineral ubahan kuarsa-klorit-epidot hadir pada Satuan Granodiorit dengan mineral bijih berupa bijih besi dan pirit. Penyebaran ubahan hidrotermal tersebut diperkirakan terbentuk di luar kontak terobosan Satuan Granodiorit - Satuan Batugamping.

➤ **Silika-mineral lempung**

Mineral-mineral ubahan silika-mineral lempung hadir pada Satuan Granodiorit. Penyebaran ubahan hidrotermal tersebut diperkirakan terbentuk *overprinted* dengan ubahan mineral lempung-oksida besi.

Peta zona ubahan dan mineralisasi di daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas dapat dilihat pada Gb.4.

Penyontoan Batuan Termineralisasi Daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas.

Di daerah ini dilakukan 13 penyontoan batuan termineralisasi secara *grab sampling* dan hasil analisis uji kimia pada conto-conto tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 yang disertai dengan gambar-gambar conto yang dianalisis. Sebaran kandungan logam pada batuan tersebut dapat dilihat pada Gb.5.

Penyontoan Batuan Termineralisasi Kandungan REE Daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas.

Di daerah ini dilakukan 3 (tiga) penyontoan batuan termineralisasi secara *grab sampling* dan hasil analisis uji kimia pada conto-conto tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 yang disertai dengan gambar-gambar conto yang dianalisis. Sebaran kandungan logam pada batuan tersebut dapat dilihat pada Gb.6.

Penyontoan Batuan Untuk Petrografi Daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas.

Di daerah ini dilakukan 7 (tujuh) penyontoan batuan untuk uji petrografi. Hasil uji sayatan tipis batuan tersebut adalah: Granitik yang mengalami tektonik/deformasi, menunjukkan tekstur hipidiomorfik granular, berbutir halus hingga 4 mm, bentuk butir anhedral-subhedral, disusun oleh plagioklas, kuarsa, ortoklas dan mineral opak. Terdapat zona-zona rekahan yang diisi oleh butiran halus kuarsa dan mineral opak.



Penyontoan Batuan Untuk Mineragrafi Daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas.

Di daerah ini dilakukan 5 (lima) penyontoan batuan untuk uji mineragrafi. Hasil uji sayatan poles batuan di atas ini teridentifikasi mineral logam, **pirit**, berwarna putih kekuningan, granular, bersifat isotrop,



berukuran halus hingga 0,7 mm, bentuk euhedral berongga tersebar tidak merata dalam msa silikat, sebagian berubah menjadi *hidrous iron oxide*. **Hidrous iron oxide**, berwarna abu-abu, refleksi dalam dominan merah, tersebar dalam msa silikat, terdapat

menggantikan pirit. **Paragenesanya, Pirit → *Hidrous Iron Oxide*.**

Penyontoan Parit dan Sumur Uji

Penyontoan dilakukan di 4 (empat) tempat yang mengindikasikan adanya zona mineralisasi. Lokasi tersebut untuk parit uji adalah : SSL 11 dan untuk sumur uji antara lain : SSL 03, SSL 06, dan SSL 14. Hasil uji kimia batuan dari parit uji serta sumur uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 dan sketsa penampangnya dapat dilihat pada Gb 36, 37 dan 38.

Perencanaan Lintasan Geofisika

Dengan meninjau tatanan geologi serta ubahan hidrotermal yang teramati di lapangan, maka diperlukan suatu survey bawah permukaan dengan menggunakan parameter-parameter fisik yang dapat memberikan gambaran tatanan geologi serta penyebaran mineral bijih dan mineral sulfida di bawah permukaan. Survey bawah permukaan sangatlah krusial untuk mensintesa model geologi yang dapat menjelaskan genesa bijih besi dan potensi mineral logam lainnya secara komprehensif. Dengan mengintegrasikan hasil rekonstruksi peta geologi serta peta persebaran ubahan hidrotermal pada daerah penyelidikan didapatkan asumsi bahwa :

- Penyebaran ubahan mineral lempung-oksida besi mengikuti jurus batas Satuan Batugamping-Satuan Granodiorit.
- Hubungan sesar naik antara Satuan Satuan Batugamping-Satuan Granodiorit menyebabkan geometri dari mineralisasi bijih besi tidak tersingkap ke permukaan.
- Pergerakan sesar mendatar menganan S. Ulu Suliti tidak sepenuhnya bertindak sebagai sistem sesar mendatar akan tetapi juga memiliki pergerakan normal. Hal

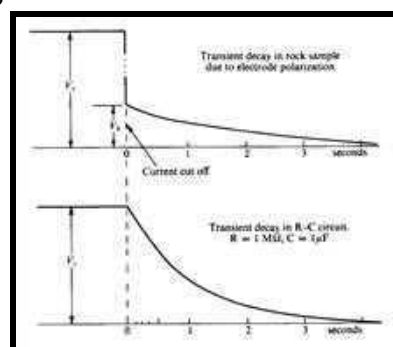
ini menyebabkan terbentuknya depresi yang terisi oleh Satuan Breksi-Tuff.

Berdasarkan asumsi tersebut maka arah lintasan survey geofisika untuk daerah Ulu Suliti-Tanjung Lima Kapas sebaiknya mengikuti seperti yang tertera pada Peta Rencana Lintasan Geofisika terlampir (Gb 7).

Penyelidikan Geofisika di Ulu Suliti - Tanjung Lima Kapas.

Realisasi pelaksanaan penyelidikan bawah permukaan sesuai dengan apa yang direncanakan seperti terlihat pada Gb.7. Secara garis besar pemilihan lintasan didasarkan oleh hasil pemetaan geologi, hasil analisis conto batuan termineralisasi, zona ubahan dan struktur yang mengontrol mineralisasi. Jumlah lintasan terpilih termasuk *base line* sebanyak 11 lintasan dengan interval tiap lintasan bervariasi dan jarak tiap titik pada lintasan 50 meter. Metoda Polarisasi induksi dan Magnet dipilih berdasarkan jenis mineralisasi yang terbentuk di daerah penyelidikan. Metoda IP yang digunakan dalam penyelidikan ini adalah metoda dipole-dipole dengan empat (4) indeks polarisasi (n), yaitu n_1, n_2, n_3 dan n_4 dengan jarak dipole lima (5) meter. Domain waktu pengukuran IP yang dilakukan dalam penyelidikan geofisika ini adalah chargeability dalam Msec dan resistivity dalam Ohm-m. Polarisasi terimbas (IP) dapat dihasilkan dengan standard 4 elektroda d.c. resistivity dengan memutus arus secara mendadak. Voltage yang mengalir ke elektroda potensial umumnya tidak turun menjadi nol secara langsung, tetapi menurun secara perlahan, setelah penurunan awal yang cukup besar dari nilai keadaan asli. Waktu penurunan dalam detik atau menit. Jika arus disambung kembali, potensial setelah penarikan awal yang mendadak,

menghasilkan interval waktu yang sama dengan d.c. amplitude asli memperlihatkan kurva kembalinya ke kondisi asli mengikuti gangguan akibat arus yang terpakai. Konduksi elektrolitik merupakan faktor yang dominan pada semua batuan, hanya bentuk konduksi ketika tidak ada mineral dan frekuensinya rendah. Jadi, struktur batuan harus porous untuk mengalirkan arus ketika mineral logam tidak ada. Hampir semua mineral batuan mempunyai muatan negatif pada ruang antara permukaan batuan dan cairan dan sebagai akibatnya ion positif akan tertarik dalam ruang. Konsentrasi ion positif mungkin melebar ke dalam zona larutan sampai kedalaman 10^{-6} cm. Jika urutan kedalaman lubang itu sendiri, maka ion negatif akan berkumpul pada akhir zona dan meninggalkan yang lain ketika potensial d.c. digunakan. Pada saat berikutnya, ketika arus dimatikan ion-ion akan kembali ke posisi semula. Hal ini diilustrasikan dalam Gb Berdasarkan penjelasan ini maka, pemilihan metoda untuk mengetahui sebaran mineralisasi bawah permukaan di daerah penyelidikan sudah tepat (Gb.7), dengan demikian luas daerah yang diselidiki adalah



1000 x 1200 meter. Metoda yang digunakan dalam penyelidikan ini adalah Polarisasi Induksi untuk pengukuran bersistem dan Magnet untuk regional.

Hasil Pendugaan

Dari 11 lintasan yang telah diukur oleh Polarisasi Induksi

didapatkan hasil bahwa ada 3 (tiga) lintasan yang memberikan respon resistivity dan chargeability yang tinggi serta dari magnet menunjukkan 3 (tiga) lokasi. Berdasarkan hasil pendugaan ini didukung oleh hasil penyelidikan permukaan, maka dipilih 4 (empat) titik pemboran yaitu 3 dari hasil pendugaan Polarisasi Induksi dan 1 (satu) dari Magnet. 3 titik tersebut masing-masing terletak pada Lintasan B (B450) di kedalaman 75 ~ 125 meter. lintasa H (H750) di kedalaman 75 ~ 125 meter dan di lintasan I (I350) di kedalaman 75 ~ 125 meter. Untuk magnet 1 titik tersebut berada di koordinat 714950 mN, 9854000 mE (Gb.8,9 dan 10).

PEMBAHASAN HASIL PENYELIDIKAN

Kabupaten Solok Selatan merupakan bagian dari rangkaian bukit barisan yang terbentuk akibat tumbukan antara lampeng Samudera Indonesia dengan Benua Asia. Secara Tektonik daerah penyelidikan berada pada Busur Belakang Sumatera dan berdasarkan tektono stratigrafi daerah penyelidikan berada pada bagian selatan dari proses pembentukan Pulau Sumatera dan berada pada jalur *volcanic/plutonic arc* atau Busur magmatik, dengan demikian pembentukan batuan sedimen, gunungapi, dan malihan sangat aktif dan luas di daerah Solok Selatan ini. Batuan-batuan tersebut di terobos oleh granit biotit berumur Kapur Akhir. Intrusi ini menyebabkan batuan sampingnya berubah disertai oleh proses hidrotermal yang menghasilkan pemineralan di beberapa jenis batuan. Hasil pengamatan batuan di daerah penyelidikan, tersingkap beberapa satuan batuan sedimen dengan posisi ada yang menindih selaras, ada yang tidak selaras akibat kontak struktur atau akibat deformasi. Batuan sedimen yang termetakan (metabatupasir, filit,

metabatugamping) juga dijumpai yang disebabkan oleh tektonik (patahan) dan ada juga yang disebabkan oleh terobosan. Batuan Gunungapi yang tersingkap antara lain tufa breksi (Batuan Gunungapi Takterpisahkan), tufa breksi tersebut ada yang termetakan yang disebabkan oleh hidrotermalisasi. Satuan terobosan yang terdingkap antara lain granodiorit (~ Granitan) dan ultrabasa (Gabro) yang telah berubah dan termineralisasi. Ubahan ini diperkirakan oleh hidrotermal. Struktur utama yang mendominasi di daerah ini adalah struktur Sumatera atau yang dikenal dengan Patahan Semangko. Disamping itu teramati juga struktur yang terbentuk pada batuan antara lain sesar-sesar naik berarah baratlaut-tenggara, sesar mendatar menganan berarah hampir baratlaut-tenggara dan sesar mendatar mengiri berarah timurlaut-baratdaya. Struktur yang berarah timurlaut-baratdaya, umumnya merupakan kontrol mineralisasi yang teramati di daerah ini dan struktur tersebut umumnya terjadi pada satuan granodiorit, gabro, gamping dan tufa breksi. Ubahan yang ditemukan di daerah ini ada yang bersifat mekanis (lateritik, konkresi) dan ada juga yang bersifat kimia (hidrotermal). Kedua ubahan tersebut dapat terbentuk pada satuan granodiorit, gamping, tufa breksi. Untuk ubahan hidrotermal teramati pada kontak antara granodiorit dengan gamping, tufa terkarsikan dan pada granodiorit itu sendiri berupa argilik, propilitik dan silisifikasi. Zona ubahan ini diperkirakan cukup luas. Hasil uji fisik beberapa batuan yang berubah dengan menggunakan metoda XRD menunjukkan ubahan yang terbentuk umumnya dipengaruhi oleh proses hidrotermal dengan hadirnya beberapa mineral ubahan disertai pemineralan seperti, kuarsa, kaolinit, albit, ilit, klinoklorit dan sfalerit. Indikasi

mineral ubahan ini mengarah pada tipe endapan epitermal. Mineralisasi yang teramati di daerah ini ada yang bersifat mekanis (akibat sesar) dan juga bersifat kimia (hidrotermal). Mineralisasi yang diakibatkan oleh pengaruh mekanis terdapat dalam gamping dan tufa breksi yang mengandung kristal-kristal pirit, oksida besi berupa larutan, konkresi besi dan besi lateritik serta mangan. Untuk yang berasal dari larutan hidrotermal, mineralisasi yang terbentuk biasanya dalam batuan yang terubah/tersilisifikasi atau berupa urat kuarsa. Mineralisasi yang terbentuk berupa sulfida (pirit, galena, seng dan tembaga), oksida terserak (magnetit, besi dan mangan), mengisi rekahan atau terpadatkan. Urat kuarsa yang terbentuk mempunyai jenis-jenis seperti memotong perlapisan, berlapis, colloform, breksiasi atau *massive*. Jenis yang terakhir ini biasanya tidak mengandung logam (*barren*). Hasil uji kimia batuan di daerah ini memperlihatkan beberapa kandungan logam yang cukup menonjol antara lain tembaga (Cu), Galena (Pb), Sflerit (Zn), Emas (Au), Perak (Ag), Arsenik (As) dan Besi (Fe) serta lainnya. Mineralisasi ini diperkirakan terbentuk pada lingkungan epitermal.

Beberapa daerah/zona mineralisasi yang menarik dilakukan pencontoon dengan metoda grab atau sumuran uji dengan maksud untuk memperkirakan variasi kandungan logam ke arah vertikal serta mengetahui luas sebaran mineralisasi tersebut. Di samping itu juga dilakuka beberapa uji fisika untuk mengetahui jenis mineral, urutan pembentukan mineral, temperatur dan ke dalaman pembentukan mineral tersebut. Hasil uji kimia batuan menunjukkan bahwa Daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas merupakan daerah prospek mineralisasi logam yang patut di tindaklanjuti. Hasil pendugaan

geofisika yang dilakukan di daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas menunjukkan bahwa di tiga lintasan (Lintasan B, H dan I) memperlihatkan respon resistivity dan chargeability yang tinggi demikian juga hasil pengukuran kemagnetan di temukan tiga lokasi yang memperlihatkan hasil yang tinggi. Hasil pendugaan ini jika dihubungkan dengan hasil penyelidikan permukaan menunjukkan hasil yang saling mendukung. Dengan demikian penggabungan kedua hasil penyelidikan ini memberikan satu kesimpulan yaitu perlu dibuktikan keberadaan zona mineralisasi dengan melakukan pemboran pada titik-titik yang telah ditentukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Di Kabupaten Solok Selatan ditemukan zona mineralisasi logam dasar di daerah Ulu Suliti dalam batuan gamping kontak dengan granodiorit yang berasosiasi dengan besi. Mineralisasi tersebut dikontrol oleh patahan geser mengiri berarah timurlaut - baratdaya dan tipe mineralisasi ini adalah epitermal. Di daerah Tanjung Lima Kapas terbentuk logam besi pada kontak antara gamping dengan granodiorit. Tipe mineralisasi yang terbentuk diduga adalah skarn yang dikontrol oleh patahan geser mengiri timurlaut - baratdaya. Hasil pendugaan bawah permukaan (geofisika) polarisasi induksi dan magnet di Ulu Suliti-Tanjung Lima Kapas menunjukkan adanya tubuh mineralisasi pada ke dalaman 75 ~ 125 meter.

Saran

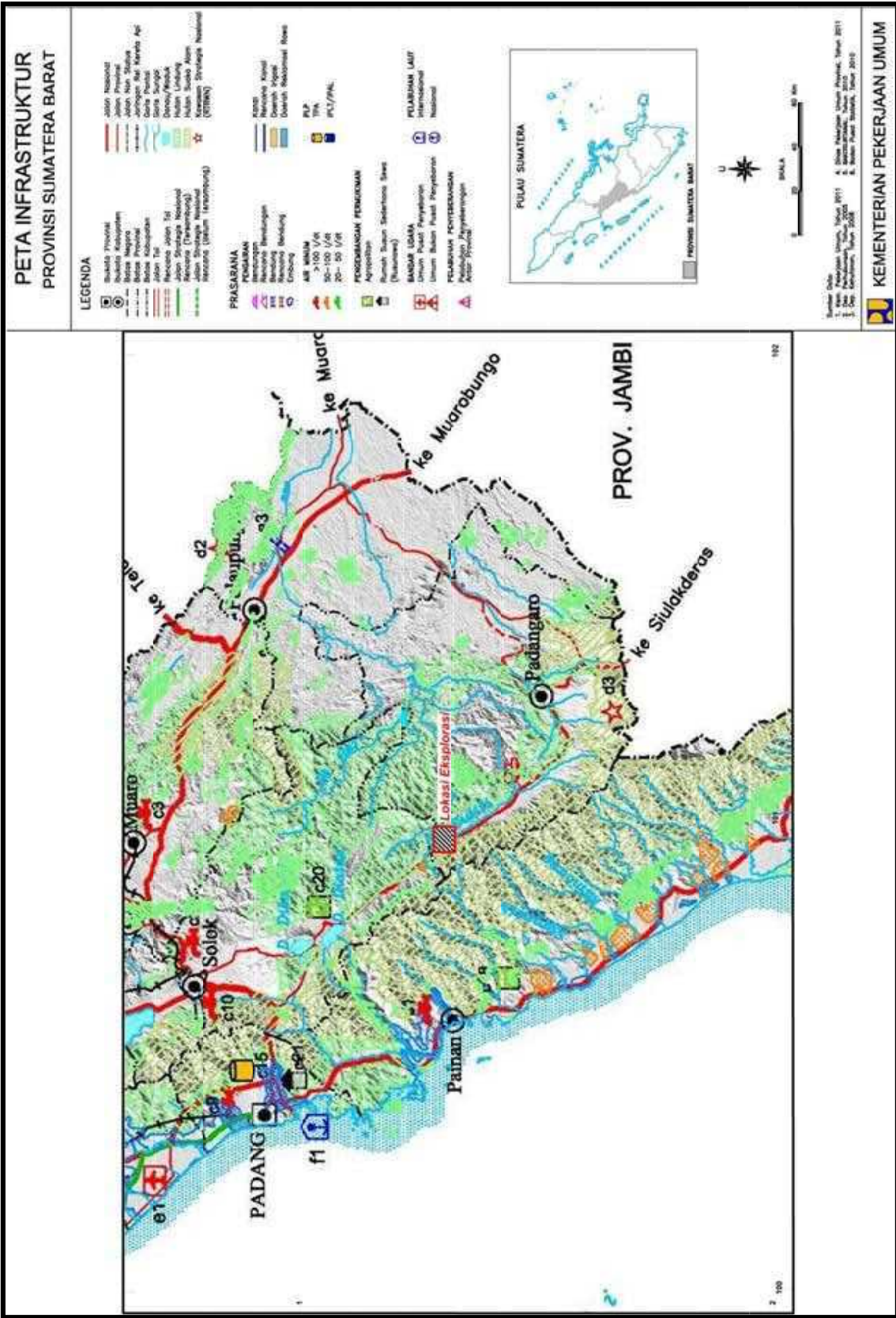
Mengingat daerah ini cukup potensial ditinjau dari hadirnya, ubahan, mineralisasi dan bijih besi yang ditemukan dipermukaan, maka

diusulkan untuk dilakukan pemboran uji geologi di Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas, sementara di Pekan Rabaa

Timur diusulkan untuk dilakukan penyelidikan bawah permukaan.

DAFTAR PUSTAKA

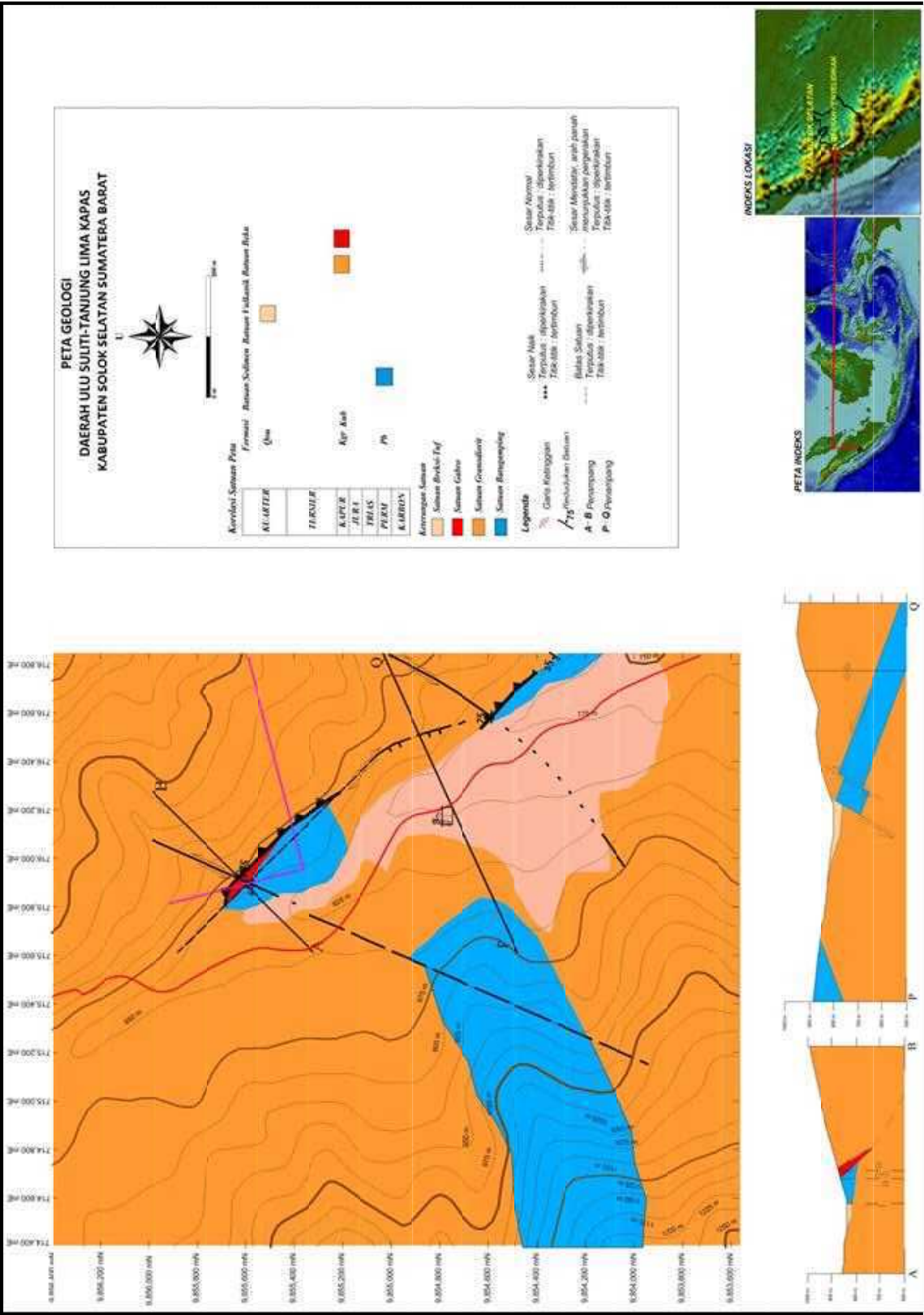
- Crow, M.J., Johnson, C.C., McCourt, W.J. dan Harmanto, 1993, Geokimia Regional Lembar Painan dan Muara Siberut, Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung.
- Rosidi dkk, 1996, Peta Geologi Lembar Painan, Sumatera skala 1 : 250.000. PPPG, Bandung.
- Suganda, E dan Johnson, C.C., 1993, Geokimia Regional Lembar Sungai Penuh dan Ketaun, Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung
- PT.Bumi Surya Kirana (2012), Survey Induce Polarization dan Magnetic untuk Eksplorasi Bijih Besi di Daerah Pekan Rati Sumatera barat
- Ernowo dkk (2011), Penyelidikan Anomali geokimia stream sedimen di wilayah Solok Selatan, Pusat Sumber Daya Geologi Bandung
- BPS Solok Selatan (2012), Solok Selatan Dalam Angka.



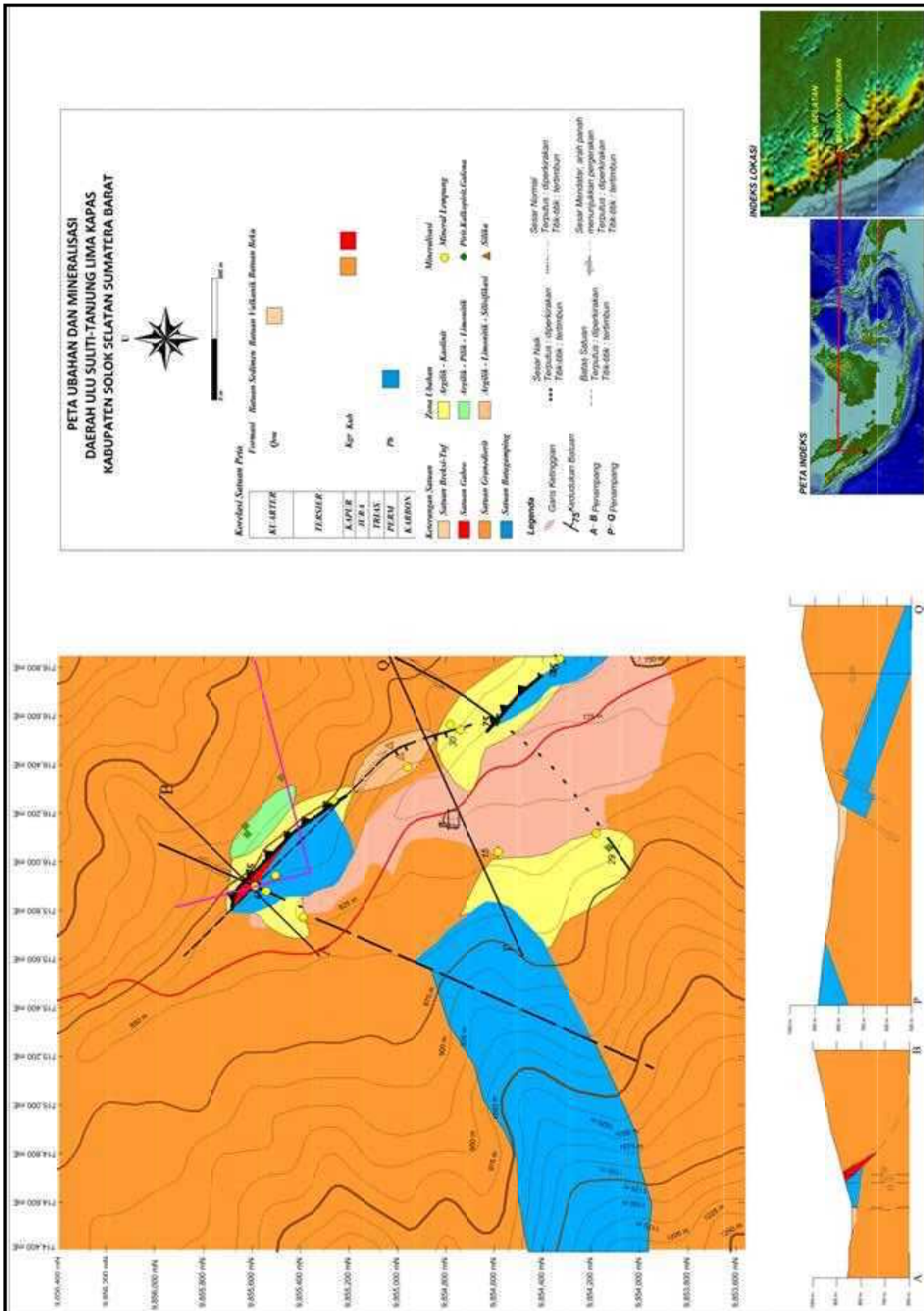
Gambar 1. Peta lokasi daerah penyelidikan



Gambar 2. Peta interpretasi fisiografi dan morfologi Daerah Penyelidikan (Landsat TM5; RGB, 7,4;2)



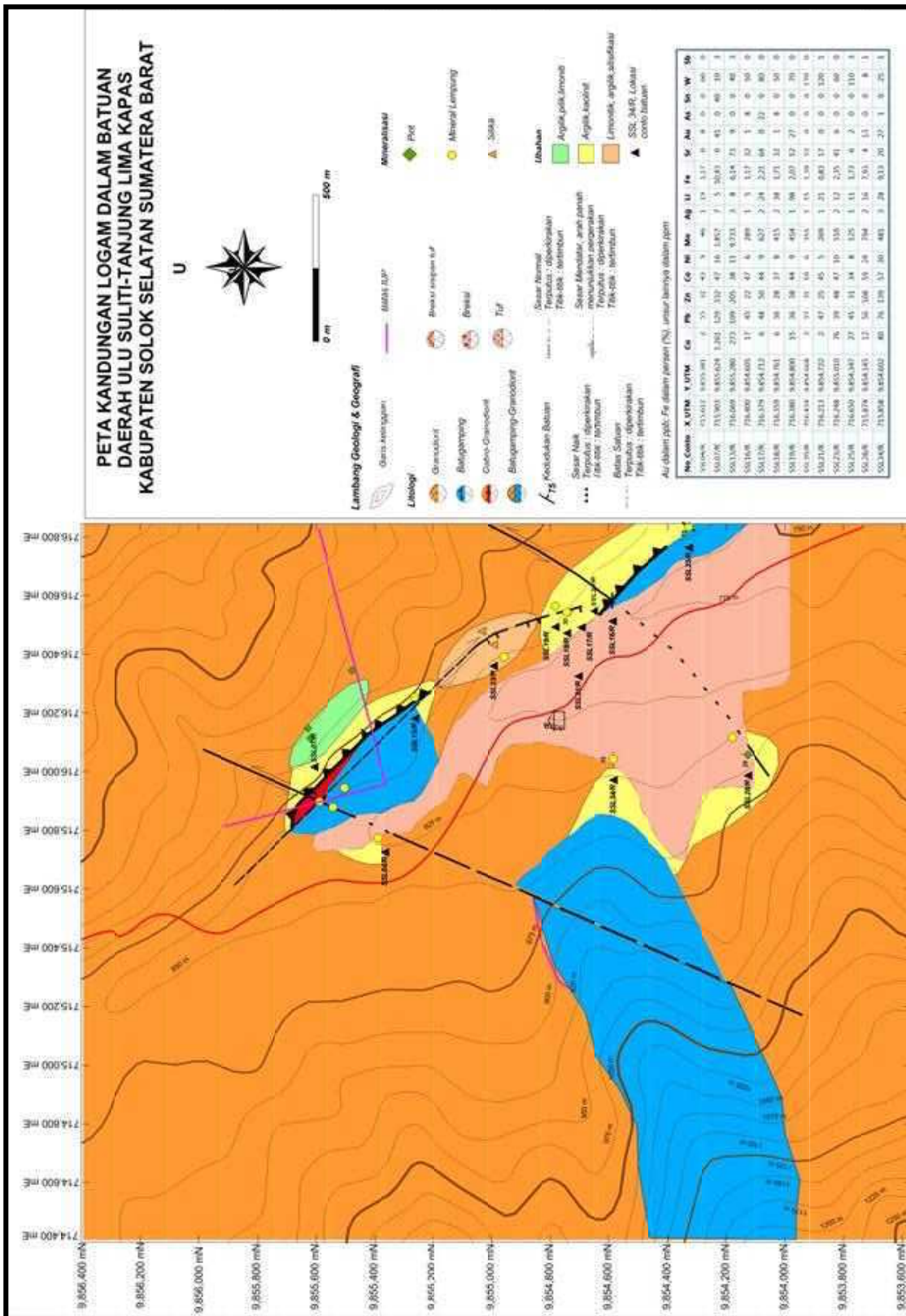
Gambar 3. Peta Geologi dan struktur daerah penyelidikan



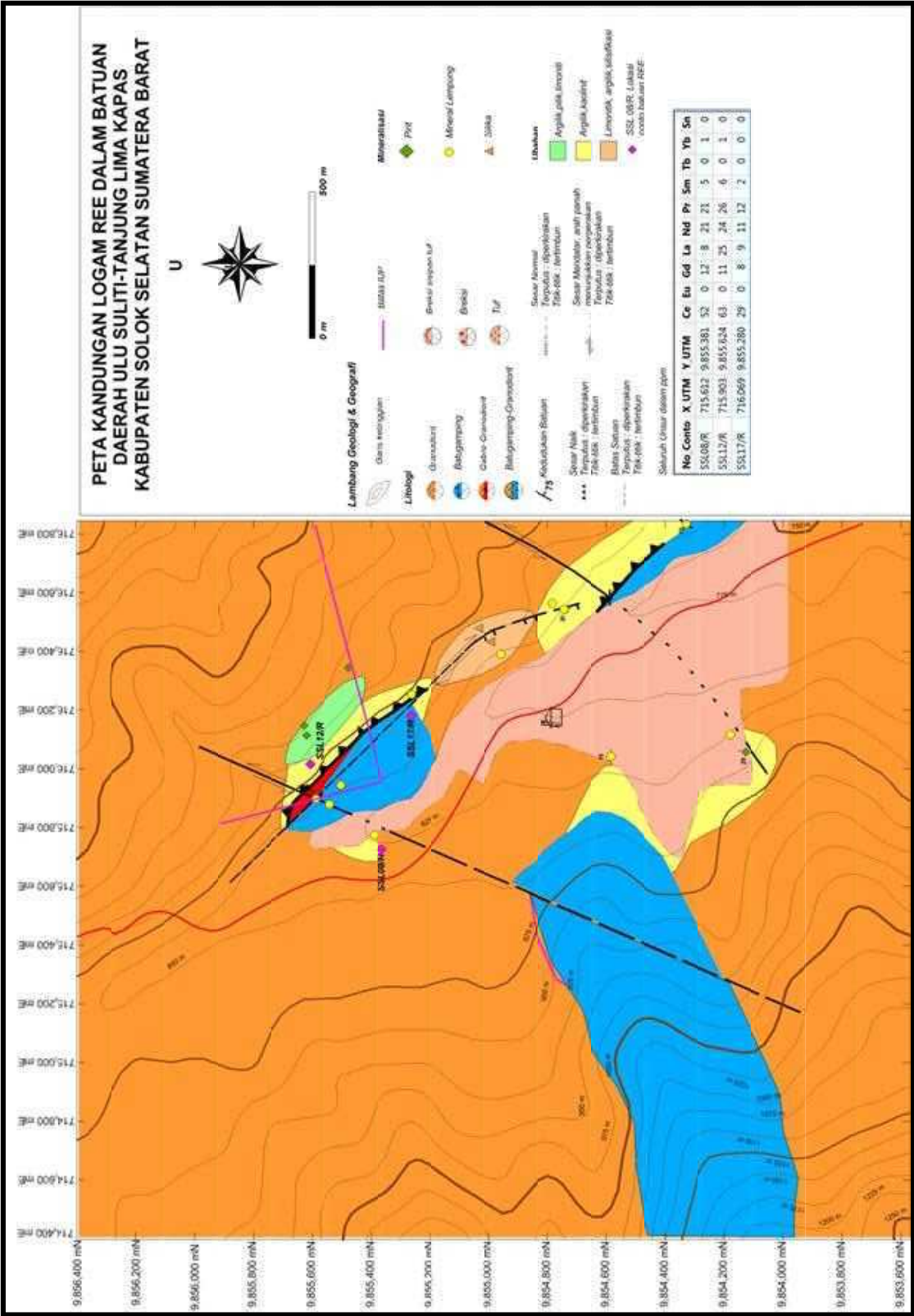
Tabel 1. Kandungan Unsur Logam Dalam Batuan Daerah Ulu Suliti Dan Tanjung Lima Kapas

No.Conto	X_UTM	Y_UTM	Cu	Pb	Zn	Co	Ni	Mn	Ag	Li	Fe (%)	Sr	Au (ppb)	As	Sn	W	Sb
SSL04/R	715612	9855381	2	55	32	43	9	46	1	19	1,17	0	8	0	0	60	0
SSL07/R	715903	9855624	1261	129	332	47	16	1857	7	5	50,4	0	41	0	40	10	3
SSL13/R	716069	9855280	273	109	205	38	11	9733	3	8	6,14	73	9	0	0	40	3
SSL16/R	716400	9854605	17	45	22	47	6	289	1	5	1,17	32	1	8	0	50	0
SSL17/R	716379	9854712	6	48	50	44	9	627	2	24	2,21	64	0	22	0	80	0
SSL18/R	716359	9854761	6	36	28	37	8	415	2	38	1,71	32	1	8	0	50	0
SSL19/R	716380	9854800	15	36	38	44	9	454	1	98	2,07	12	27	0	0	70	0
SSL20/R	716434	9854668	2	37	31	59	6	355	1	15	1,39	32	0	0	0	170	0
SSL21/R	716213	9854722	2	47	25	45	5	269	1	21	0,83	17	0	0	0	120	1
SSL23/R	716248	9855010	76	39	48	47	10	510	2	12	2,35	41	6	0	0	60	0
SSL25/R	716650	9854347	27	45	31	34	8	125	1	11	1,73	6	2	0	0	110	3
SSL28/R	715874	9854145	12	56	108	59	24	794	2	16	7,93	4	13	0	0	8	1
SSL34/R	715858	9854602	80	76	139	57	30	481	3	28	9,13	20	27	1	0	25	1

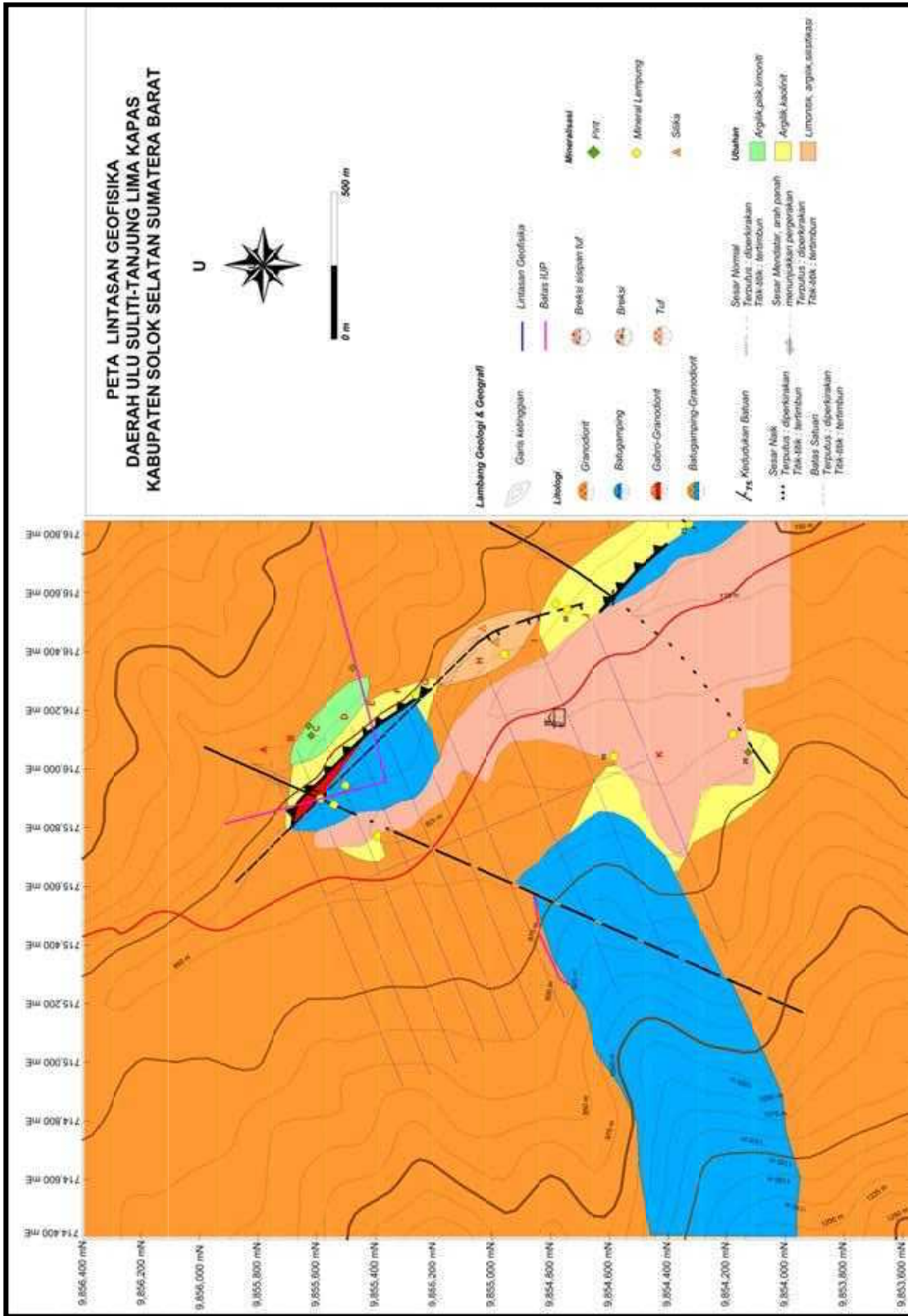




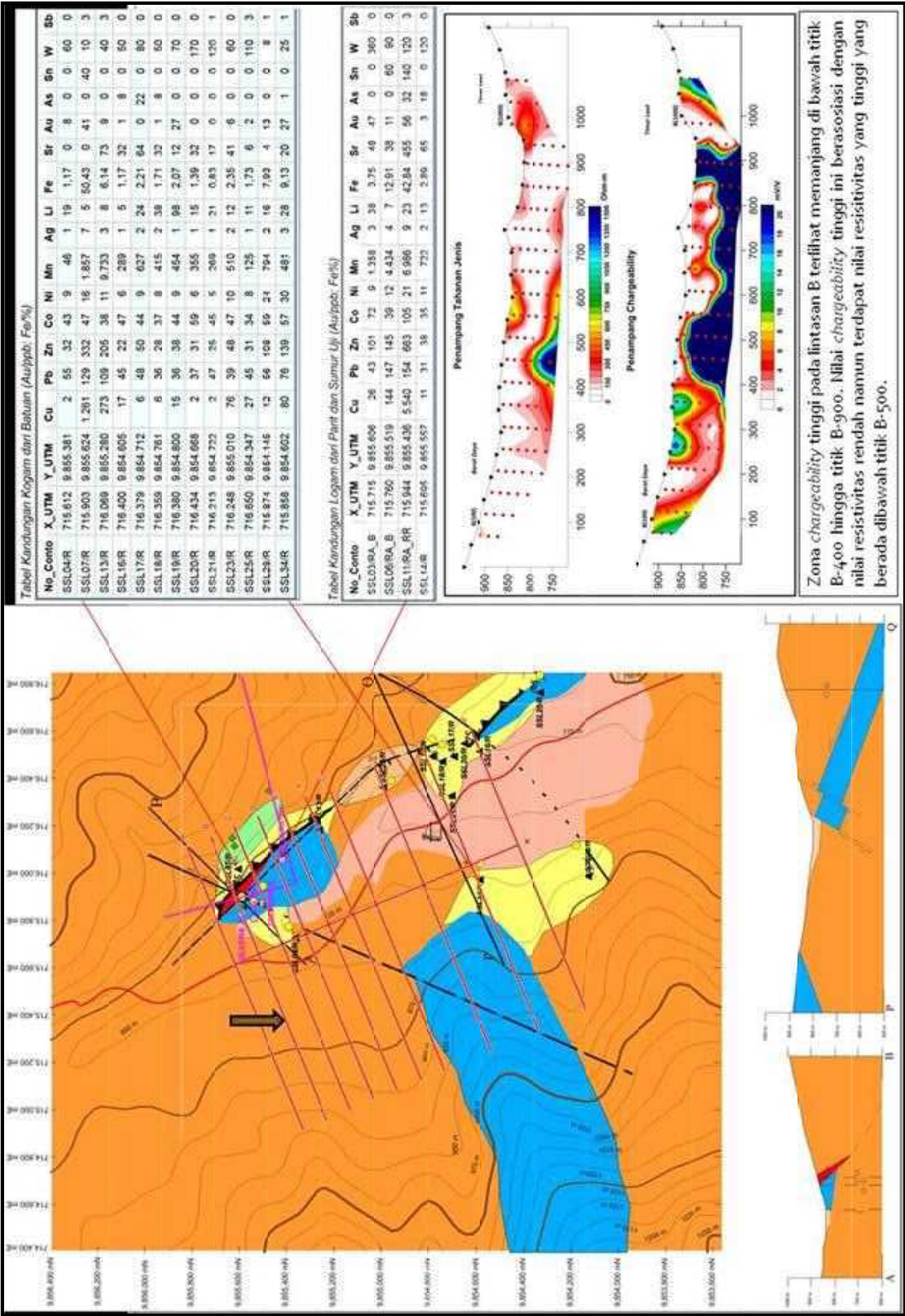
Gambar 5. Peta sebaran kandungan logam dalam batuan dan tespit



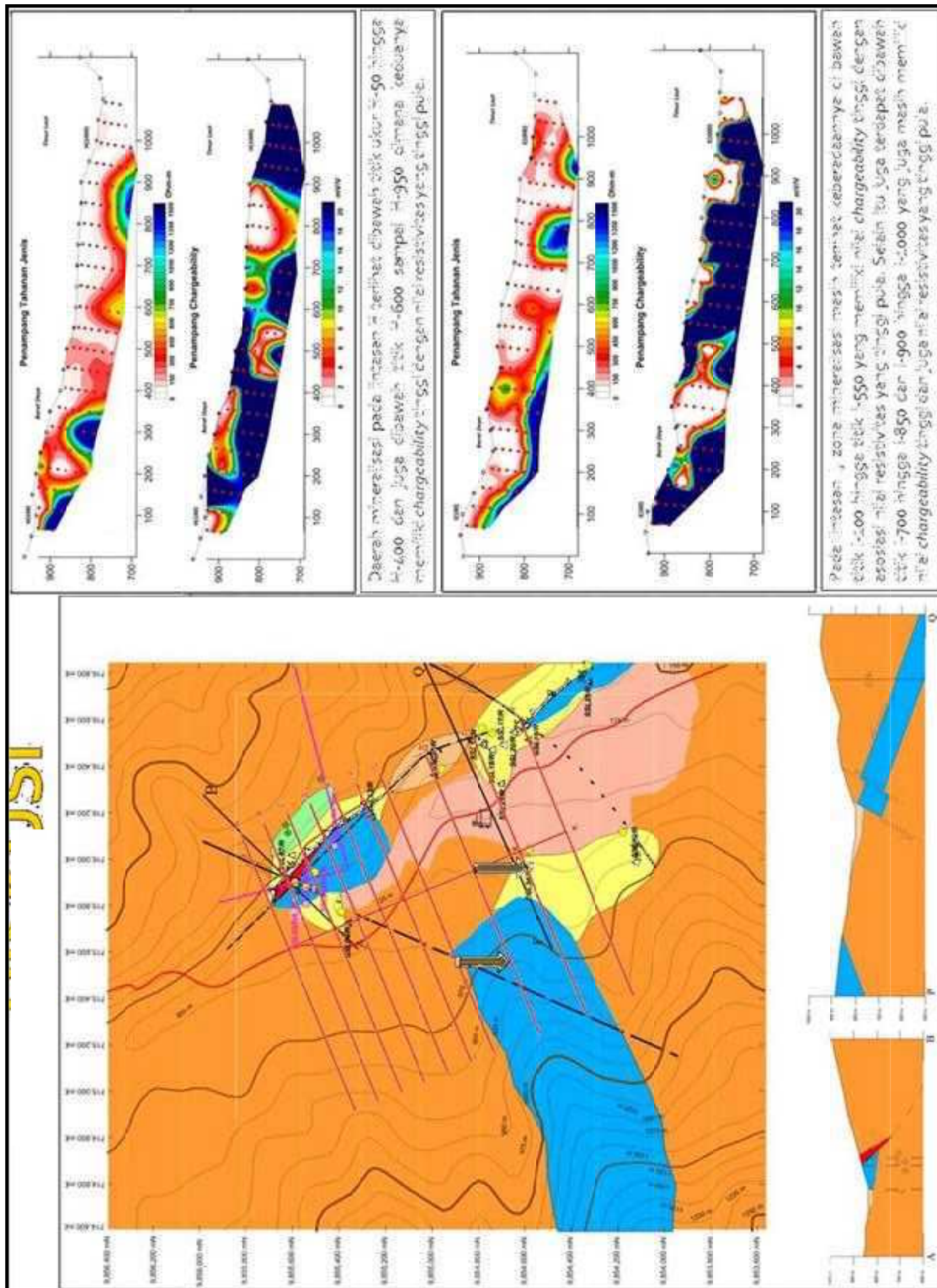
Gambar 6. Peta sebaran REE dalam batuan daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas



Gambar 7. Peta lintasan geofisika daerah Ulu Suliti dan Tanjung Lima Kapas.

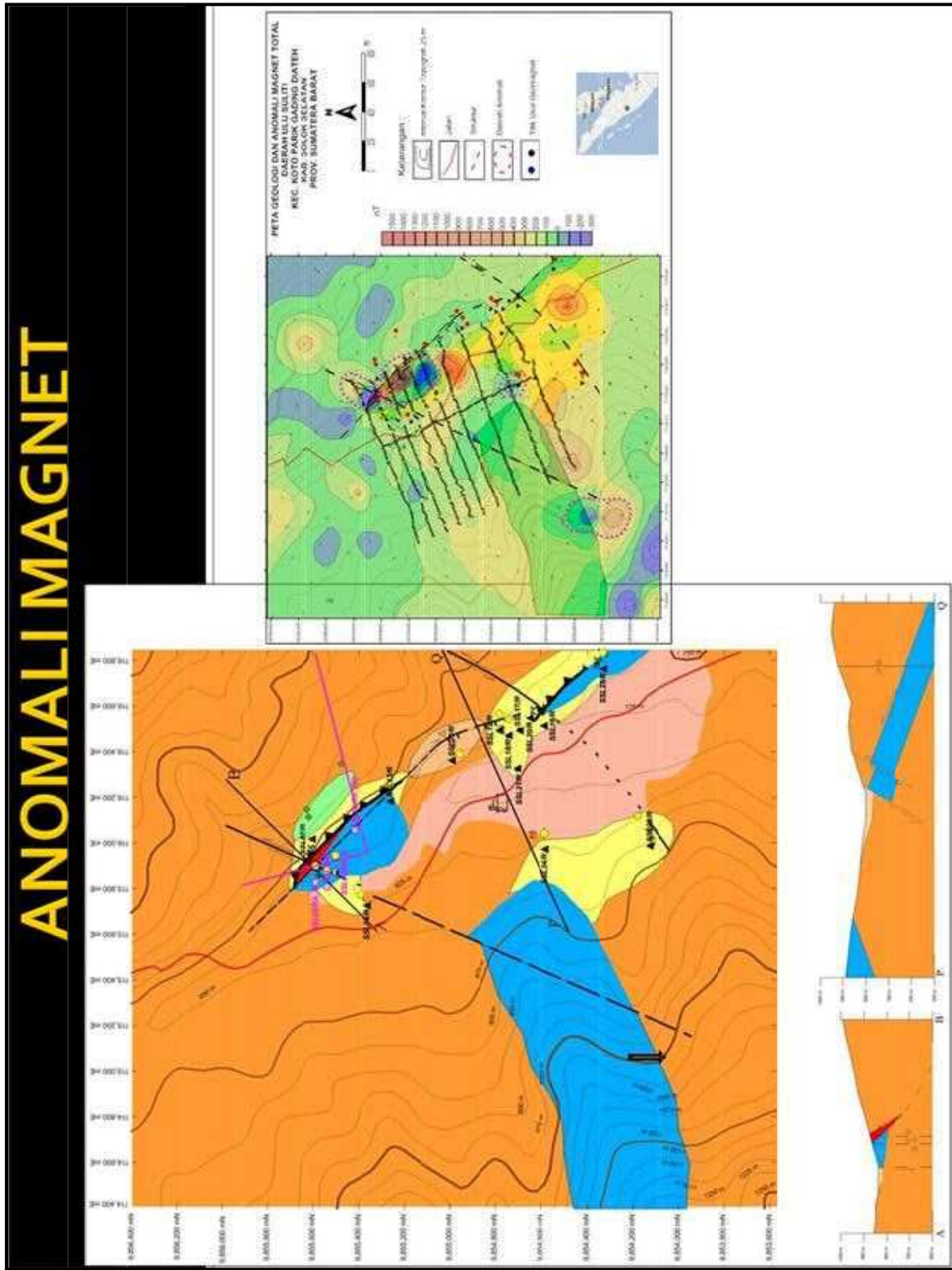


Gambar 8. Titik Bor Pada Lintasan B (B450)



Gambar 9. Titik Bor Pada Lintasan H dan I (H350 dan I750)

ANOMALI MAGNET



Gambar 10. Titik Bor Pada koordinat 714950 mN, 9854000 m

**PENYELIDIKAN UNTUK MENENTUKAN WILAYAH PENGEBORAN EKSPLORASI
MINERAL LOGAM TIMAH PRIMER DAN LOGAM LAINNYA DAERAH PARIT TEBU
DAN LINTANG, KECAMATAN GANTUNG, KABUPATEN BELITUNG TIMUR,
PROVINSI BANGKA BELITUNG**

Soepriadi, Armin Tampubolon dan Hamdan Z. Abidin

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Mineralisasi logam timah di Pulau Belitung, Provinsi Bangka Belitung, memiliki kaitan erat dengan lingkungan geologi dan jalur timah Malaysia-Thailand yang memanjang sampai ke Indonesia P. Bangka, Singkep, Kundur dan pulau kecil penghasil timah di Indonesia (Lehmann, 1990), terbentuk karena adanya terobosan granit yang dikenal dengan Granit Kelapa Kampit berumur Trias (Schwart dan Sujono, 1990).

Kegiatan penyelidikan menentukan wilayah pengeboran mineral logam timah primer dan logam lainnya dilakukan untuk mengetahui sebaran timah primer dan mineral ikutannya di bawah permukaan baik kuantitas dan kualitasnya.

Hasil kegiatan uji petik menunjukkan bahwa kisaran kandungan Cu : 41-5965 ppm, Pb: 41-6562 ppm; Zn : 13-877 ppm; Ag: 3-22 ppm; Li: 2-54 ppm; Fe: 0.58-23.38%; Au: 1-89 ppb dan Sn : 20-800 ppm.

Berdasarkan hasil survey geofisika pengukuran polarisasi imbas dan magnet di daerah Parit Tebu seluas 2,5 x 2,5 km menghasilkan 6 titik anomaly keberadaan batuan granit ditunjukan dengan chargeability tinggi dan data magnet menunjukkan kontras nilai positif dan negative yang menarik dan diprediksi mengindikasikan keberadaan batuan granit di bawah permukaan.

Hasil penyelidikan logam lainnya yaitu unsure tanah jarang (*REE*) diantaranya kisaran kandungan Ce = 9-120 ppm, rata-rata 34.46 ppm. Nd = 0-33 ppm dan rata-rata 11.35. Sm = 0-400 ppm, rata-rata 21.50 ppm. Li = 3-20 ppm dan rata-rata 7.14 ppm.

Dengan data-data penyelidikan yang didukung survey geofisika dan analisis laboratorium, sebaran mineralisasi dan ubahan serta interpretasi pendugaan geofisika, sebagai tindak lanjut dari hasil penyelidikan ini direncanakan untuk dilakukan pengeboran uji geologi sebanyak 6 (enam) titik bor.

1. PENDAHULUAN

Pulau Belitung selain terkenal memiliki bijih timah (timah sekunder) ternyata juga memiliki jenis logam lainnya termasuk logam tanah jarang (*REE*), logam dasar (Cu, Pb, Zn) dan bijih besi. Logam-logam ini diduga terbentuknya berkaitan erat dengan terjadinya timah primer akibat intrusi granit. Bijih timah sekunder sudah dieksploitasi sejak lama dan sampai sekarang masih dilakukan penambangan baik oleh PT. Timah maupun pengusaha swasta. Beberapa tambang aktif masih banyak dijumpai di daerah ini.

Khususnya potensi bijih timah primer sampai saat ini belum banyak mendapat perhatian baik dari pihak PT. Timah ataupun swasta. Oleh karena itu, cebakan timah primer masih merupakan harapan besar setelah menipisnya potensi /cadangan bijih timah sekunder.

2. Lokasi Daerah Penyelidikan

Lokasi daerah penelitian terletak di daerah Parit Tebu, Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitung Timur dengan ibukota di Manggar (*Gbr. 1*).

3. Penyelidik Terdahulu

- Anonim, 2013., Laporan Uji Petik Kajian Timah Primer, Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi, Bandung. Dari hasil analisa selain timah terlihat adanya mineral sulfide menemukan logam dasar, unsure tanah jarang dan mineral logam lainnya;
- Baharudin dan Sidarto, 1989, Peta Geologi Lembar Belitung, Sumatera Skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan, Geologi, Bandung, melakukan pemetaan geologi.

4. HASIL PENYELIDIKAN

4.1. Geologi Daerah Penyelidikan

Hasil penyelidikan geologi di wilayah Parit Tebu dapat diuraikan ini sebagai berikut :

4.1.1. Morfologi

Secara geomorfologi, wilayah Parit Tebu memperlihatkan perbukitan bergelombang rendah dan pedataran dengan ketinggian berkisar dari 50-100 m diatas permukaan laut.

4.1.2. Stratigrafi

Secara litologi satuan batuan yang dapat diamati dilapangan dari tua ke muda (Gbr.2) adalah:

a. Satuan malihan berselingan batusabak batulumpur (PCKs)

Satuan ini terdiri dari batupasir berwarna putih kekuningan berbutir sedang - halus, porositas baik, sortasi baik, mengalami metasedimen, silika berlimpah teroksidasi sedang – lemah, dominan bertekstur massif tersebar menempati bagian barat daerah penyelidikan tersebar sekitar 20 % sebanding dengan Formasi Kalapa Kampit yang berumur Paleo-Karbon.

Hasil analisis petrografi dalam sayatan tipis batuan tersebut pada conto BT 14/070/R menunjukan tekstur klastik,

berbutir halus hingga berukuran 0,75 mm, bentuk menyudut-membundar, kemas terbuka, terpilah buruk, dominan disusun oleh kuarsa dan mineral opak didalam masa dasar serisit/filit.

Mineral opak, berwarna hitam, kedap cahaya, berbutir halus hingga berukuran 0,2 mm, bentuk menyudut-menyudut tanggung, tersebar baik sebagai individu maupun mengelompok, terdapat dalam jumlah sedikit.

Komposisi (% volume) : Kuarsa (70), Opak (1), Serisit/Ilit (29),

Kuarsa, tak berwarna berbutir halus berukuran hingga 0,75 mm, bentuk butir menyudut tanggung-membundar , setempat hubungan antar butirnya saling bertautan, sebagian kecil berupa mikrokristalin kuarsa yang mengelompok, menunjukkan pepadaman bergelombang.

Serisit/ilil, sebagai masa dasar, tak berwarna, berbutir halus berupa mineral mikrokristalin, terdapat menyebar maupun mengelompok berupa agregat-agregat halus berserabut, mengisi celah-celah diantara butiran-butiran kuarsa.

b. Satuan Batupasir Kuarsa sisipan Batulanau (PCTm)

Terdiri dari batupasir, kuarsa, lempung dan lanau berwarna putih kekuningan no. conto BT.14/085/R, berbutir sedang-halus, porositas baik, sortasi baik, mengalami metasedimen, bad sed flysch yang terlipat lemah, teroksidasi sedang-lemah mengandung dominan silika, kondisi lapuk sedang. Satuan ini menempati bagian barat tersebar hanya 15 % terdapat di daerah penyelidikan, Di endapkan selaras diatasnya dengan batuan di bawahnya, satuan ini sebanding dengan Formasi Tajam yang berumur Paleo-Perm, *Baharudin dkk, 1995.*

c. Alluvium (Qa)

Endapan aluvium terdiri dari lanau, pasir, kerikil pasir, lempung dan lumpur. Umumnya, endapan ini menempati

lembah dan aliran sungai no. conto BT.14/027/R. Endapan Aluvial yang merupakan endapan termuda (Kuarter-Holosen) menempati hampir 75% daerah penyelidikan baik di bagian utara, selatan, barat dan timur. Di daerah Endapan Aluvial ini banyak dijumpai penambangan bijih timah sekunder.

4.1.3. Struktur dan Tektonika

Struktur geologi yang dijumpai di daerah ini antara lain lipatan, sesar, kekar dan kelurusan lokasi conto no BT.14/085/R. Arah sumbu lipatan umumnya berarah baratlaut-tenggara, sedangkan sesar berarah. timurlaut-baratdaya. Kegiatan tektonik dimulai pada masa Permo-Karbon yang menghasilkan endapan sedimen "flysch" Formasi Kalapa Kampit bersamaan dengan terjadinya tumbukan yang membentuk Formasi Siantu. Pada masa Trias terjadi kegiatan magmatic dan menghasilkan granit terjadi kegiatan magmatic dan menghasilkan granit Tanjungpandan pembawa kasiterit primer.

4.1.4. Paritan Geologi

Lintasan paritan dilakukan untuk mengetahui geologi paritan pada lintasan pengukuran geofisika (IP dan magnet), lintasan ini berarah N50°-60°E sebanyak 5 lintasan. Jarak lintasan satu dengan lintasan lainnya adalah 500 m pada Lintasan A, B, C, D dan E (*Gbr. 2 dan 3*).

5.2. Mineralisasi dan Ubahan

Hasil pengamatan di lapangan dan hasil analisa mineragrafi terhadap beberapa conto diantaranya no lokasi BT.14/051/R, BT.14/080/R yang telah kami ambil bahwa mineralisasi yang terjadi di daerah penyelidikan adalah mineralisasi hidrotermal yang ditunjukkan oleh hadirnya mineral sulfida pirit, hematit, hidrous iron oxide terdapat di 2

(dua), lokasi yaitu mineralisasi paling selatan daerah penyelidikan. Indikasi yang mengarah pada endapan timah primer kurang signifikan karena tidak ditemukannya mineral kasiterit.

Sayatan poles batuan di bawah mikroskop cahaya pantul, mineral logam yang terindikasi adalah pirit, hematit dan hidrous iron oxide.

Pirit, berwarna putih kekuningan, bersifat isotrop berbutir halus ± 1 mm dengan bentuk anhedral, terdapat secara tersebar tidak merata dalam massa batuan, sebagian telah berubah menjadi hidrous iron oxide.

Hematit, berwarna abu-abu keputihan, bersifat anisotrop, berbutir halus hingga $\pm 0,5$ mm, dengan bentuk anhedral-subhedral, terdapat secara tersebar tidak merata mengisi rongga batuan, sebagian nampak mengisi retakan, sebagian telah berubah menjadi hidrous iron oxide.

Hidrous Iron Oxide, berwarna abu-abu, dengan refleksi dalam dominan merah, merupakan ubahan pirit dan hematit melalui bagian pinggir. No. Conto BT.14/051/R.

Paragenesa :

Pirit

Hematit

Hidrous Iron Oxide

Komposisi (% volume)

Pirit (trace), Hematit (3), Hidrous Iron Oxide (5)

Hasil pengamatan batuan ubahan disekitar daerah pengeboran memperlihatkan zona mineralisasi dan ubahan filik dan argilik seperti pada pengambilan conto batuan no. BT14/063/R menunjukkan ubahan dominan kuarsa, kaolin dan muskovit. Mineralisasi yang berkembang pada daerah penyelidikan terindikasi adalah pirit, hematit dan hidrous iron oxide. (*Gambar 4*).

4.1.5. Potensi Endapan Bahan Galian

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, potensi endapan bahan galian di daerah ini, selain bijih timah juga dijumpai endapan logam (Cu, Pb, Zn), bijih besi dan unsur tanah jarang (REE). Potensi mineral logam jarang dan unsur tanah jarang belum terdata karena penelitian untuk kedua mineral ini belum dilakukan secara rinci baik untuk penyelidikan/kajiannya maupun prospeksi keberadaannya. Sebaliknya, bijih timah khususnya endapan sekunder memiliki potensi yang cukup besar. Di lapangan, di daerah lembah /aliran sungai perbukitan sudah dilakukan penambangan oleh masyarakat maupun perusahaan (PT. Timah dan Pihak Swasta). Namun, sampai saat ini baik potensi bijih timah maupun potensi logam lainnya belum terdata dan dihitung secara terukur.

4.1.6. Geokimia Batuan dan Tanah

Pengambilan contoh tanah dan batuan dengan metoda soil sampling disepanjang lintasan berjarak 2,5 km, berarah N 58 E untuk mengetahui sebaran unsure logam dasar, timah primer sebanyak 28 (dua puluh delapan) contoh batuan dan unsure tanah jarang (REE) sebanyak 74 (Tujuh puluh empat) contoh sebagai berikut :

4.1.6.1. Sebaran Contoh Batuan Unsur Logam Dasar dan Logam Lainnya

Sebaran Unsur Cu

Berdasarkan hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Cu harga minimum = 5 harga maksimum = 241 ppm, harga rata-rata = 39.00 ppm, standar deviasi = 49.06 ppm, dan harga anomali ≥ 241 ppm. Sebaran anomali unsur Cu terdapat disebelahbaratlaut daerah penyelidikan yaitu pada satuan batupasir malihan berselingan dengan batulumpur Formasi Kelapakampit .

Sebaran Unsur Pb

Perhitungan statistik unsur Pb diperoleh harga minimum = 17 ppm, harga maksimum = 791 ppm, harga rata-rata = 164.12 ppm, standar deviasi = 182.359 ppm, dan harga anomali ≥ 791 ppm. Sebaran anomali unsur Pb terdapat di bagian utara daerah penyelidikan pada satuan batupasir malihan.

Sebaran Unsur Zn

Hitungan statistic menunjukkan unsure Zn memperoleh harga minimum = 9 ppm, harga maksimum = 1451 ppm, harga rata-rata = 249.31 ppm, standar deviasi = 394.57 ppm dan harga anomaly ≥ 1451 ppm. Sebaran unsure Zn terdapat dibagian Baratlaut daerah penyelidikan

Sebaran Unsur Ag

Berdasarkan hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Ag harga minimum = 1 harga maksimum = 5 ppm, harga rata-rata = 2 ppm, standar deviasi = 1 ppm, dan harga anomali ≥ 5 ppm. Sebaran anomali unsur Ag terdapat dibagian tengah daerah penyelidikan yaitu pada satuan batupasir malihan berselingan dengan batulumpur Formasi Kelapakampit.

Sebaran Unsur Li

Hitungan statistic menunjukkan unsure Li memperoleh harga minimum = 2 ppm, harga maksimum = 14 ppm, harga rata-rata = 5.54 ppm, standar deviasi = 2.52 ppm dan harga anomaly ≥ 145 ppm. Sebaran unsure Li terdapat dibagian Baratlaut daerah penyelidikan pada satuan batupasir malihan sebanding dengan Formasi Kelapakampit.

Sebaran Unsur Fe

Berdasarkan hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Fe harga minimum= 0.29 harga maksimum

= 45.82 ppm, harga rata-rata = 14.85 ppm, standar deviasi = 14.51 ppm, dan harga anomali ≥ 45.82 ppm. Sebaran anomali unsur Fe terdapat di barat laut dan tengah daerah penyelidikan yaitu pada satuan batupasir malihan berselingan dengan batulumpur Formasi Kelapakampit.

Sebaran Unsur Al

Hitungan statistic menunjukan unsure Al memperoleh harga minimum = 92.32 ppm, harga maksimum = 17.42 ppm, harga rata-rata = 8.63 ppm, standar deviasi = 4.90 ppm dan harga anomaly ≥ 17.42 ppm. Sebaran unsure Al terdapat dibagian Baratlaut daerah penyelidikan.

Sebaran Unsur Au

Hitungan statistic menunjukan unsure Au memperoleh harga minimum = 0.00 ppb, harga maksimum = 26 ppb, harga rata-rata = 4.62 ppm, standar deviasi = 7.83 ppm dan harga anomaly ≥ 26 ppb. Sebaran unsure Au terdapat dibagian tengah daerah penyelidikan.

Sebaran Unsur As

Perhitungan statistik unsur As diperoleh harga minimum = 0.00 ppm, harga maksimum = 45 ppm, harga rata-rata = 9.81 ppm, standar deviasi = 13.08 ppm, dan harga anomali ≥ 45 ppm. Sebaran anomali unsur As terdapat di bagian barat daerah penyelidikan pada satuan batupasir kuarsa.

Sebaran Unsur Sn

Hitungan statistic menunjukan unsure Sn memperoleh harga minimum = 0.00 ppm, harga maksimum = 400 ppm, harga rata-rata = 75.38 ppm, standar deviasi = 109.19 ppm dan harga anomaly ≥ 400 ppm. Sebaran unsure Sn terdapat dibagian barat dan timur daerah penyelidikan.

4.1.6.2. Sebaran Unsur Tanah Jarang (REE)

Sebaran Unsur Ce

Dalam hitungan statistik sebaran tanah jarang unsure Ce menunjukkan harga minimum = 9 ppm, harga maksimum = 120 ppm, harga rata-rata = 34.46 ppm, standar deviasi = 21.67 ppm, dan harga anomali ≥ 120 ppm. Sebaran anomali unsur Ce terdapat di bagian Selatan daerah penyelidikan pada endapan aluvium.

Sebaran Unsur Dy

Berdasarkan hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Dy harga minimum = 0.00 harga maksimum = 5.00 ppm, harga rata-rata = 2.18 ppm, standar deviasi = 0.70 ppm, dan harga anomali ≥ 5 ppm. Sebaran anomali unsur Dy terdapat di barat laut dan barat daya daerah penyelidikan yaitu pada endapan alluvial.

Sebaran Unsur Cu

Hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Cu harga minimum = 0.00 ppm, harga maksimum = 2 ppm, harga rata-rata = 0.17 ppm, standar deviasi = 0.44 ppm, dan harga anomali ≥ 2 ppm. Sebaran anomali unsur Cu terdapat di barat laut dan tengah daerah penyelidikan yaitu pada satuan batupasir malihan berselingan dengan batulumpur Formasi Kelapakampit.

Sebaran Unsur Gd

Dalam hitungan statistik sebaran tanah jarang unsure Gd menunjukkan harga minimum = 1.00 ppm, harga maksimum = 72 ppm, harga rata-rata = 13.47 ppm, standar deviasi = 15.81 ppm, dan harga anomali ≥ 72 ppm. Sebaran anomali unsur Gd terdapat di bagian tengah-utara daerah penyelidikan pada satuan batupasir malihan.

Sebaran Unsur Ho

Hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Ho harga minimum = 1.00 ppm, harga maksimum = 2 ppm, harga rata-rata = 2.50 ppm, standar deviasi = 3.25 ppm, dan harga anomali ≥ 2 ppm. Sebaran anomali unsur Ho terdapat di baratlaut dan utara daerah penyelidikan yaitu pada satuan batupasir malihan berselingan dengan batulumpur Formasi Kelapakampit.

Sebaran Unsur La

Berdasarkan hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur La harga minimum = 0.00 ppm, harga maksimum = 42.00 ppm, harga rata-rata = 12.53 ppm, standar deviasi = 9.40 ppm, dan harga anomali ≥ 42 ppm. Sebaran anomali unsur La tersebar pada lima titik di baratlaut-tenggara daerah penyelidikan yaitu pada satuan batuan malihan dan endapan alluvial.

Sebaran Unsur Lu

Hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Lu harga minimum = 0.00 ppm, harga maksimum = 7 ppm, harga rata-rata = 0.51 ppm, standar deviasi = 1.54 ppm, dan harga anomali ≥ 7 ppm. Sebaran anomali unsur Lu terdapat di barat daerah penyelidikan yaitu pada satuan batupasir malihan berselingan dengan batulumpur Formasi Kelapakampit.

Sebaran Unsur Nd

Dari hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Nd harga minimum = 1.00 ppm, harga maksimum = 157 ppm, harga rata-rata = 28.31 ppm, standar deviasi = 32.90 ppm, dan harga anomali ≥ 157 ppm. Sebaran anomali unsur Nd tersebar di 4 titik, 1 titik dibagian utara dan 3 titik dibagian selatan daerah penyelidikan yaitu pada satuan batupasir malihan berselingan

dengan batulumpur Formasi Kelapakampit dan alluvium.

Sebaran Unsur Pr

Dalam hitungan statistik sebaran tanah jarang unsure Pr menunjukkan harga minimum = 1.00 ppm, harga maksimum = 157 ppm, harga rata-rata = 28.31 ppm, standar deviasi = 32.90 ppm, dan harga anomali ≥ 157 ppm. Sebaran anomali unsur Pr terdapat di bagian barat daerah penyelidikan pada endapan aluvium.

Sebaran Unsur Sm

Hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Sm harga minimum = 0.00 ppm, harga maksimum = 400 ppm, harga rata-rata = 21.50 ppm, standar deviasi = 67.97 ppm, dan harga anomali ≥ 400 ppm. Sebaran anomali unsur Sn terdapat di bagian selatan daerah penyelidikan yaitu pada satuan batuan batupasir malihan berselingan dengan batulumpur Formasi Kelapakampit.

Sebaran Unsur Tb

Berdasarkan hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Tb harga minimum = 0.00 ppm, harga maksimum = 48 ppm, harga rata-rata = 1.24 ppm, standar deviasi = 5.72 ppm, dan harga anomali ≥ 48 ppm. Sebaran anomali unsur Tb terdapat di sebelah selatan daerah penyelidikan yaitu pada endapan aluvial

Sebaran Unsur Tm

Hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Tm harga minimum = 1.00 ppm, harga maksimum = 2 ppm, harga rata-rata = 1.01 ppm, standar deviasi = 0.12 ppm, dan harga anomali ≥ 2 ppm. Sebaran anomali unsur Tm terdapat di baratlaut daerah penyelidikan yaitu pada satuan batupasir malihan berselingan dengan batulumpur Formasi Kelapakampit.

Sebaran Unsur Y

Dalam hitungan statistik sebaran tanah jarang unsur Y menunjukkan harga minimum = 0.00 ppm, harga maksimum = 12 ppm, harga rata-rata = 3.11 ppm, standar deviasi = 2.54 ppm, dan harga anomali ≥ 12 ppm. Sebaran anomali unsur Y terdapat di barat laut daerah penyelidikan pada satuan batuan malihan

Sebaran Unsur Sn

Hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Sn harga minimum = 0.00 ppm, harga maksimum = 400 ppm, harga rata-rata = 95.07 ppm, standar deviasi = 105.48 ppm, dan harga anomali ≥ 400 ppm. Sebaran anomali unsur Sn terdapat di barat tengah daerah penyelidikan yaitu pada satuan batupasir malihan berselingan dengan batulumpur Formasi Kelapakampit.

Sebaran Unsur Li

Berdasarkan hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Li harga minimum = 3.00 harga maksimum = 20 ppm, harga rata-rata = 7.14 ppm, standar deviasi = 2.98 ppm, dan harga anomali ≥ 20 ppm. Sebaran anomali unsur Li terdapat di utara daerah penyelidikan yaitu pada satuan batuan malihan berselingan dengan batulumpur.

4.4. Prospek Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Galian

Bahan galian yang terdapat di daerah ini memiliki prospek pemanfaatan dan pengembangan yang cukup baik ke depan. Bahan galian yang mempunyai prospek pemanfaatan yang signifikan adalah bijih timah sekunder. Bahan galian jenis ini sudah cukup prospek untuk pemanfaatannya baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun untuk bahan ekspor. Bahan galian bijih timah sekunder ini juga cukup prospek pengembangannya dengan melakukan

kajian-kajian di daerah yang kaya akan bijih timah sekunder maupun daerah-daerah yang belum pernah dilakukan kajian.

Dengan dilakukannya eksplorasi penyelidikan timah primer di daerah penyelidikan yang ditunjang dengan metoda geofisika IP dan magnet diharapkan adanya temuan baru khususnya timah primer dan ditemukannya batuan granit yang merupakan indikasi timah primer selanjutnya akan dilakukan pengeboran uji geologi untuk mengetahui keberadaan batuan granit.

4.5. Pembahasan Rencana Titik Pengeboran

Hasil penyelidikan menentukan wilayah pengeboran di daerah Parit Tebu, Kecamatan Gantung diantaranya pengamatan geologi, mineralisasi, pengamatan ubahan dan pengambilan conto pada paritan disepanjang lintasan survey geofisika, didukung pula dengan pengukuran polarisasi imbas (IP) dan Magnetik yang dilaksanakan oleh Kelompok Penyelidikan Bawah Permukaan dalam melaksanakan pengukuran polarisasi imbas dan titik ukur geomagnet di daerah Parit Tebu seluas 2,5 km x 2 km menghasil 5 (lima) lintasan

Pengukuran ini menunjukkan hasil yang signifikan dimana batuan granit umumnya memiliki tahanan jenis yang lebih tinggi daripada batuan sedimen. Keberadaan timah diatas batuan granit dimungkinkan terjadi, hal ini ditunjukkan dengan nilai chargeability yang juga tinggi di daerah tersebut. Kontras nilai positif dan negative pada data magnet menunjukkan adanya anomaly yang menarik dan diprediksi mengindikasikan keberadaan batuan granit dibawah permukaan. (Gbr.3)

Hasi pengamatan secara struktur megaskopis dilapangan pemineralan

yang terjadi dipengaruhi oleh adanya sesar geser berarah baratdaya-timurlaut yang terjadi pada satuan batupasir kuarsa bersisipan batulanau primer dijumpai bersama urat kuarsa dalam urat rekah.

Berdasarkan hasil evaluasi dari kajian dan beberapa metoda penyelidikan : pengamatan geologi, mineralisasi, ubahan, geofisika dan hasil analisa kimia dan fisika diperoleh 6 (enam) anomaly yang sangat menonjol selanjutnya direncanakan untuk dilakukan penyelidikan lebih lanjut yaitu pengeboran uji geologi sebanyak 6 titik pengeboran., Bdilakukan pengeboran uji Geologi. (Gbr. 4)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Daerah penelitian merupakan daerah yang kaya akan kandungan bijih timah sekunder. Sampai saat ini, endapan ini masih ditambang oleh masyarakat dan PT. Timah. Bahkan sekarang, penambangan telah dilakukan di daerah perbukitan dengan menggali laterit hasil pelapukan batuan. Dari hasil kegiatan yang dilakukan di daerah ini, beberapa kesimpulan yang dapat ditarik, yaitu :

1. Secara geologi (pengamatan geologi dan paritan), satuan batuan di daerah ini dapat dibedakan menjadi 3 satuan, yaitu : Satuan batuan malihan berselingan batusabak, batupasir kuarsa bersisipan batulanau dan Endapan aluvium.
2. Semua unit batuan mengandung urat-urat tipis kuarsa kecuali endapan aluvium. Urat-urat ini diduga berasosiasi dengan cebakan timah. Hasil pelapukan kuat batuan yang berubah menjadi laterit, gutit, hematit dan gosan juga menghancurkan kandungan dalam batuan dan urat dan diendapkan di lembah-lembah yang dikenal sebagai endapan placer.

Endapan inilah yang masih ditambang hingga sekarang.

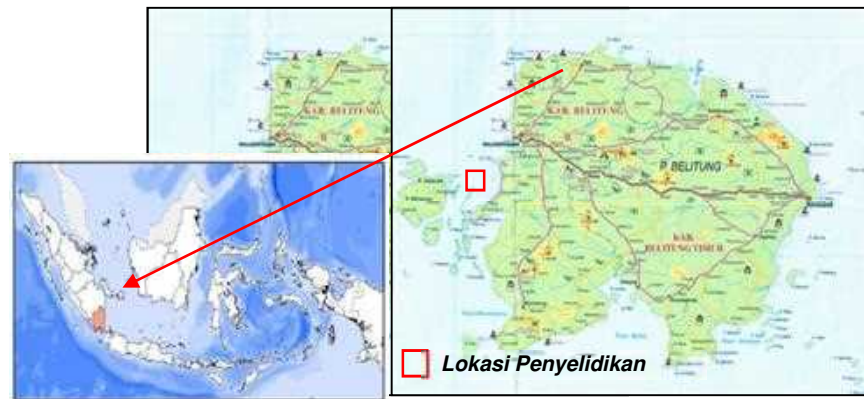
3. Mengingat batuan di daerah ini sudah mengalami pelapukan kuat, petunjuk untuk mendeteksi cebakan mineral logam khususnya timah adalah "gosan". Gosan adalah hasil pelapukan dari tubuh bijih (timah dan logam lainnya).
4. Petunjuk lain untuk mendeteksi keberadaan mineral logam di daerah ini adalah urat-urat kuarsa tipis (veinlet) dalam batupasir.
5. Struktur (kekar, urat, rekahan) yang mengandung mineral juga menjadi petunjuk untuk mencari logam timah dan logam lainnya.

5.2.SARAN

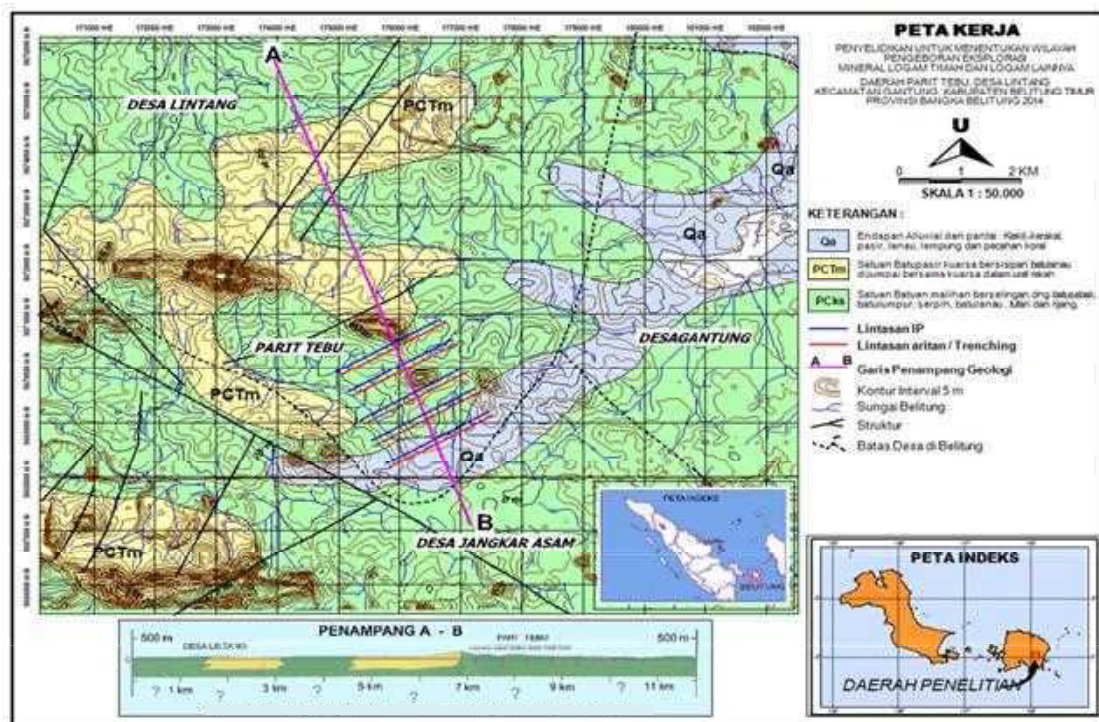
1. Menindaklanjuti hasil penyelidikan geologi dan keberadaan cebakan mineral logam timah dan mineral lainnya seperti REE.
2. Perlu dilakukan pemetaan detail struktur pada daerah tertentu dengan munculnya indikasi kelimpahan urat kuarsa.
3. Hasil analisa laboratorium yang menunjukkan anomali logam timah dan mineral lainnya di lintasan paritan perlu dikaji lebih lanjut untuk mengetahui sebaran secara lateral dengan melakukan pengukuran secara grid (50x50 m).
4. Perlu dilakukan pemetaan detail sebaran singkapan gosan yang merupakan hasil pelapukan tubuh bijih primer di daerah penyelidikan.
5. Perlu dilakukan tes pengeboran uji geologi di lokasi yang ada petunjuk anomali logam dan juga anomali geofisika (indikasi terobosan granit).

DAFTAR PUSTAKA

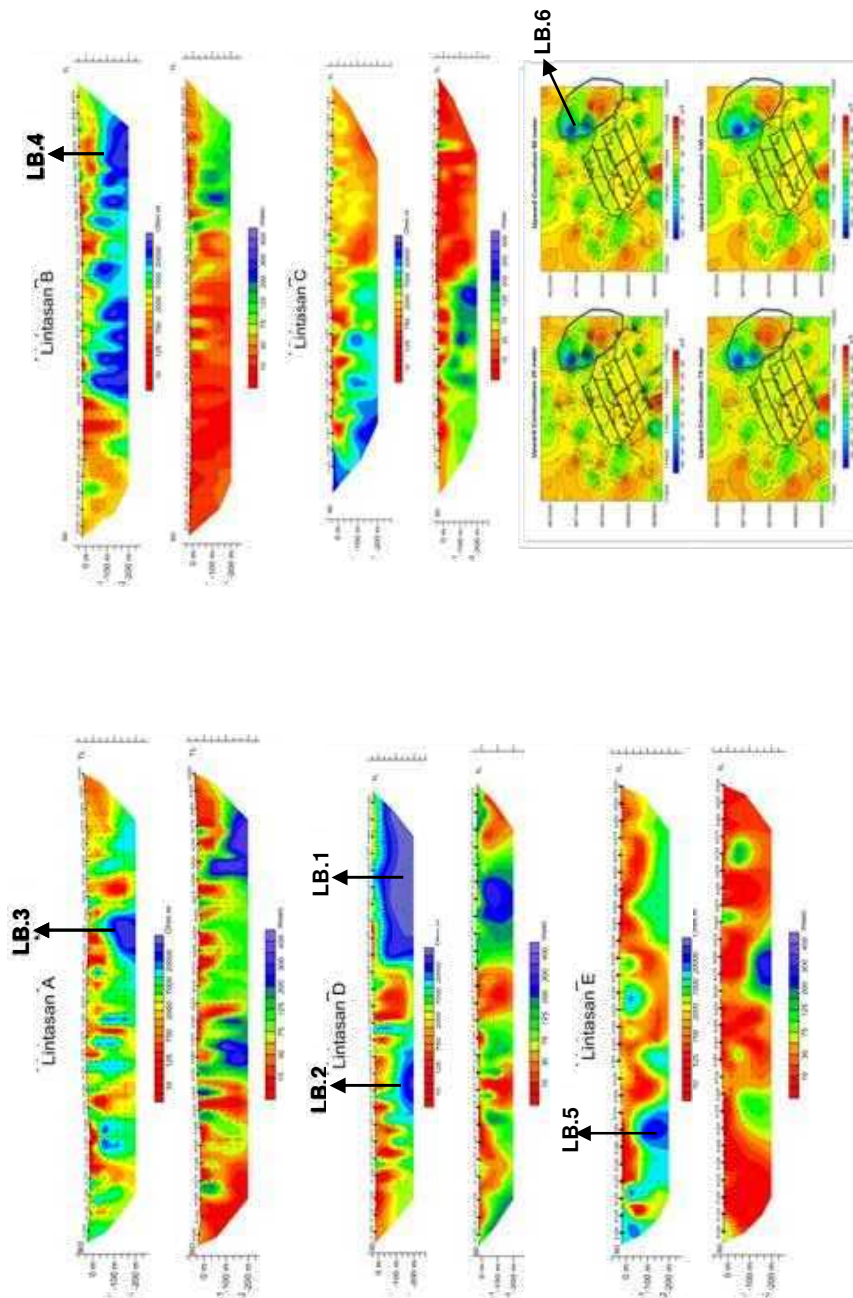
- Aleva, G.J.J., 1960, *The plutonic igneous rocks from Billiton Indonesia*, Geol. En Mijnb. 3 q.e.p. 427-436
- Tim Kajian PSDG, 2013. *La poran Uji Petik Kajian Timah Primer*, Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi Bandung
- Baharudin dan Sidarto, 1995, *Peta Geologi Lembar Belitung, Sumatera, skala 1: 250.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Bappeda, 2013, *Belitung Dalam Angka*, Badan Statistik Kabupaten Belitung Timur, Provinsi Bangka Belitung, Manggar.
- Lehmann, B, 1990. *Metallogeny of Tin. Lecture notes in Earth Sciences.*, 32. Springer-Verlag, Berlin.
- Franklin dkk, 2011. *Laporan Survey Geologi Detail Dan Persiapan Lokasi Pengeboran Logam Dasar Di Daerah Wai Wajo*, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- Schwartz, M.O. dan Surjono, 1990. *The Stratabound deposit of Namsalu Kelapa Kampit, Indonesia*. Econ. Geol. 95. 76-98.
- WWW/id.wikipedia.org/wiki/Belitung_Timur



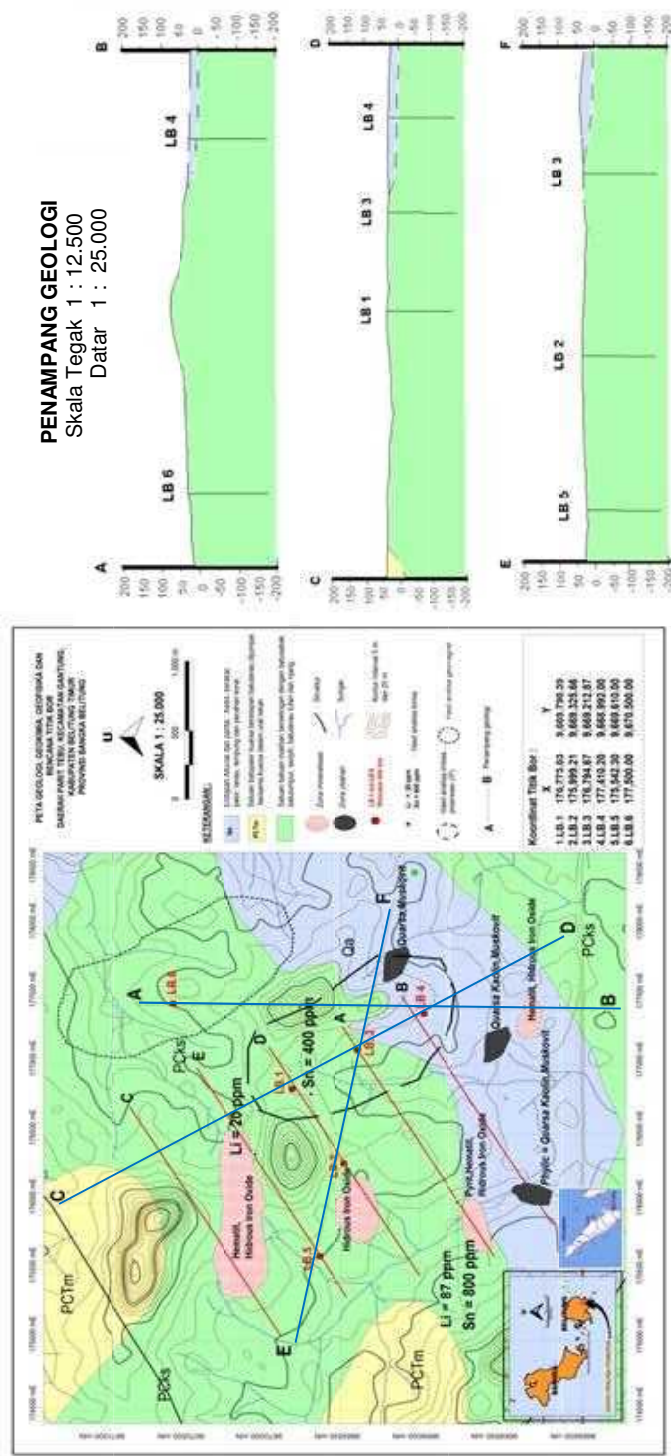
Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Penyelidikan



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Parit Tebu Dan sekitarnya Kec. Gantung, Kab. Belitong Timur, Propinsi Bangka Belitung



Gambar 3. Peta analisis Polarisasi Imbas (IP) dan Magnetik daerah Parit Tebu Kecamatan Gantung, Kabupaten Belitong Timur, Provinsi Bangka Belitung



Gambar 4. Peta geologi, geokimia, ubahan batuan, lintasan geofisika dan titik bor Daerah Parit Tebu, Kec. Gantung, Kab. Belitung Timur, Prov. Bangka Belitung

POTENSI BIJIH BESI DI PROVINSI ACEH SELATAN

Bambang Nugroho Widi

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Besi sebagai bahan baku baja di Indonesia, keberadaannya sangat di butuhkan. Sampai saat ini kebutuhan besi kita sebagian besar masih diimpor berupa pelet dalam jumlah cukup besar, karena spesifikasi bijih besi yang ada di Indonesia sebagian besar masih belum cocok untuk digunakan sebagai bahan baku industri besi baja nasional. Kondisi ini mengakibatkan tidak terjaminnya ketersediaan kebutuhan pasokan smelter dalam negeri, dan mengakibatkan berkurangnya devisa negara serta kurang kokohnya fundamental industri baja karena besarnya ketergantungan akan bahan baku impor. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka perlu dibuat suatu kajian yang menunjang adanya pemanfaatan bahan baku lokal.

Pengoptimalisasian penelitian sumber daya endapan besi di Aceh terutama di dua; Kabupaten Aceh Selatan dan Aceh Barat Daya memiliki peran penting dalam penyediaan stock besi di Indonesia. Dari sekitar 800 juta ton besi primer di Indonesia, 240 juta ton diantaranya terdapat di Sumatra (Aceh dominan).

Dengan adanya pelarangan ekspor besi mentah, hal ini sangat membantu menyelamatkan cadangan besi Indonesia, di samping menekan kerugian Devisa Negara yang berasal dari komoditi besi. Pelarangan ekspor raw amterial juga membuka peluang lapangan kerja baru di sector pertambangan.

Dengan dilakukannya penelitian yang optimal berkaitan dengan besi di Aceh khususnya dan wilayah lain umumnya maka hal ini akan memberikan atmosfir yang baik bagi perindustrian besi Baja di Indonseia terutama Krakatau Steel yang selama ini merupakan tulang punggung industry baja nasional yang sebagian besar bahan bakunya sangat bergantung dari import Negara lain seperti Brasil dan Negara lain.

PENDAHULUAN

Sumatera secara tektonik merupakan bagian dari Lempeng Busur Magmatik Sunda-Banda dimana dari busur magmatic tersebut telah menghasilkan berbagai deposit di antaranya adalah besi.

Wilayah Aceh adalah bagian dari Busur magmatik tersebut dimana endapan besi (khususnya primer) banyak ditemukan.

Gambaran wilayah Aceh seperti halnya gambaran pada wilayah-wilayah lain yang berada dalam Busur Magmatik tersebut dapat dilihat pada (Gambar 1).

Potensi bijih besi di Provinsi Aceh sebagian besar berada di dua Kabupaten yaitu di Kabupaten Aceh Barat Daya dan di Kabupaten Aceh Selatan (Gambar 2) berupa sumber daya dan cadangan serta

produksi yang diperoleh dari Neraca sumber daya mineral logam (Pusat Sumber Daya Geologi, dan data terbaru Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Aceh Selatan dan Kabupaten Aceh Baratdaya.

Berdasarkan Neraca sumberdaya mineral logam Pusat Sumber Daya Geologi (2012) khususnya bijih besi di seluruh Aceh datanya berupa sumberdaya dan cadangan bijih besi serta data produksi ; terdiri dari bijih besi primer, laterit dan pasir besi.

Potensi sumberdaya dan cadangan bijih besi primer (ada15 lokasi) di Provinsi Aceh terdapat di dua kabupaten, 5 lokasi di Aceh Selatan dan 10 lokasi di Aceh Barat Daya dengan total sumberdaya

hipotetik 2,13,010.000 ton bijih, tereka 256,425.66 ton bijih, tertunjuk 92,171,170 ton dan terukur 256,425.66 ton bijih.

Sedangkan potensi pasir besi dan besi laterit memiliki sumberdaya terkira sekitar 12,200,000 ton. Potensi pasir besi dari data yang sama terdapat di Propinsi Aceh berupa sumber daya hipotetik sebesar 213,010,000 ton bijih,

Adapun 10 lokasi yang terdapat di Aceh Barat Daya 2 diantaranya sudah berproduksi yaitu PT. Juya Aceh Mining sebesar 289.902,33 MT dan PT Waja Niaga 51.429,93 MT selengkapanya ada pada (Tabel 1).

Dengan banyaknya IUP bijih besi di Aceh dan sebaran potensi pasir besi, maka untuk mengecek kebenaran data yang ada perlu dilakukan evaluasi dengan uji petik lapangan ke beberapa lokasi yaitu di :

- Kecamatan Kluet Tengah, Kabupaten Aceh Selatan, Propinsi Aceh.
- Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan, Propinsi Aceh.
- Kecamatan Babahrot, Kabupaten Aceh Baratdaya, Propinsi Aceh.

Lokasi Uji Petik di Kab. Aceh Selatan

Secara geografis Aceh Selatan terletak pada koordinat 95 00' – 95 08' Bujur Timur dan 05 02' – 05 08' LS. Secara administrasi Kabupaten Aceh Selatan terdiri dari 18 Kecamatan dengan ibu kotanya Tapaktuan, memiliki luas areal ± 3.841,60 Kilometer persegi (Gambar 3) .

Uji Petik dilakukan di 3 Lokasi di Kecamatan Kluet Tengah dan Kecamatan Meukek. (ada 3 Perusahaan pemilik IUP Bijih Besi yaitu PT. KSU Tiega Manggis, PT. Beri Mineral Utama dan Koperasi Nikmat Sepakat.

Secara geologi daerah ini disusun oleh batuan gunungapi, tufa, batuan sedimen Pra-Tersier, diterobos oleh batuan granit dan granodiorit sebagian

tertutup batuan sedimen Perm hingga Eosen (Gambar 4).

Dari pengamatan lapangan di Kecamatan Kluet Tengah dijumpai mineralisasi bijih besi (Hematit) di wilayah Desa Simpang Dua dan Desa Simpang Tiga, type mineralisasi bijih besi tersingkap Gossan dan pirit dengan ubahan berupa argilik. Kenampakan bijih besi dilapangan bijih besi (Gambar 5).

Di Kecamatan Meukek meneralisasi bijih besi adalah (Magnetit) terdapat di Desa Meukek, tipe kontak endoskarn terbentuk sebagai bongkahan (Gambar 6 dan 7).

Lokasi Uji Petik di Kab. Aceh Barat Daya

Kegiatan dilakukan di Kec. Babahrot, di area KP/ IUP PT. Juya Aceh Mining dan PT. Bumi Babahrot. Pengambilan conto dilakukan di lokasi penambangan dan di luar area penambangan.

Geologi daerah ini disusun oleh kelompok batuan gunungapi dan batuan metasedimen berumur Trias diterobos batuan andesit Oligo-Miosen.

Berdasarkan data yang ada sedikitnya ada 3 perusahaan pemegang IUP eksplorasi - eksploitasi besi aktif atau pasif di Aceh Selatan, dan 10 perusahaan di Aceh Barat Daya yang umumnya IUP tersebut tidak didapatkan laporan eksplorasi/ produksi di instansi terkait baik di Pusat maupun di Daerah. Secara administratif Aceh barat Daya ada pada Gambar.8, secara geologi ada pada (Gambar 9).

KAJIAN POTENSI BIJAH BESI

Potensi Besi Kabupaten Aceh Selatan

Potensi bijih besi di Aceh Selatan terdapat di beberapa lokasi yang umumnya merupakan bijih besi primer dan beberapa kemungkinan besi laterit. Bijih primer didapatkan dalam bentuk mineral magnetit, hematit, limonit umumnya

terbentuk karena kontak metasomatik maupun bentuk *replacement* (Gambar 10)

Berikut adalah hasil analisis bijih besi dari Kabupaten Aceh Selatan yang dilakukan analisisnya di Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi Bandung th. 2014. Dari hasil analisis tersebut menunjukkan Fe totalnya rata-rata diatas 64%.(Tabel 1).

Saat ini di Kabupaten Aceh Selatan sedikitnya ada 3 perusahaan pemegang IUP eksplorasi/ eksploitasi bijih besi. Dari seluruh perusahaan 5 diantaranya dalam tahap operasi produksi bahkan PT. Putra Alam Lestari sudah melakukan eksploitasi dimana produksinya di ekspor ke Cina dalam bentuk *raw material*.

Potensi bijih besi di Kabupaten Aceh Barat Daya

Biji besi dijumpai didaerah ini berupa endapan magnetit dan hematit.

Mineralisasi terdapat di beberapa tempat :

Di Alue Udeung, Desa le Mirah dijumpai berupa bongkah berdiameter 2,5-3 m.

Di Alue Babahrot Desa Pante Cermin dijumpai berupa bongkah pada sekis.

Di Alue Pisang singkapan dan bongkah bijih besi terdapat pada 2 bukit dengan tinggi singkapan 5 meter, panjang 25 m, luas sebaran $\pm$ 4 hektar. Sebaran memiliki trend N145°E memanjang mengikuti arah bukit. Bongkah bijih besi berdiameter 1-2 m, terdapat dilereng dan pucak bukit.

Adapun perusahaan pemegang IUP bijih besi di Kabupaten Aceh Barat Daya pada 2012 seluruhnya ada 7 perusahaan (Tabel 2). Dari 7 perusahaan 3 diantaranya telah melakukan eksploitasi dan ekspor yaitu :

PT. Waja Niaga lokasi tambang Desa le Mirah, Kec.Babahrot .

PT. Juya Aceh Mining, wilayah Tambang Desa le Mirah Kecamatan Babahrot.,

PT. Harita Persada Jaya Tambang lokasi tambang Kecamatan Babahrot (Tabel 3).

Proses yang dilakukan pada status OP besi yaitu pencucian, kemudian pemecahan (*crushing*) menjadi ukuran lebih kecil menggunakan Crusher (Gambar 11).

Aktifitas Penambangan dan Produksi IUP Operasi Produksi Bijih Besi

Hasil produksi Bijih besi yang diangkut dilakukan setelah proses penambangan, pencucian dan pemecah batu terlebih dahulu dilokasi sebelum diangkut ke stockpile pelabuhan.

Setelah stock bijih besi dianggap cukup kapasitas muatan kapalnya, selanjutnya pihak perusahaan melakukan proses kelengkapan administrasi ekspor, sebelum di angkut untuk diekspor. Tiap tiap perusahaan akan melakukan ekspor sesuai permintaan.

Perusahaan PT. Waja Niaga berproduksi sejak 2010. Sebanyak 51.429,93 MT (Metric Ton) ekspor, sebanyak 51.340,93 MT (Metric Ton) dilakukan pada 2011 maka masih terdapat sisa di stock pile di pelabuhan dermaga Susoh sebanyak 89,00 MT (Metric Ton).

Pemegang IUP Operasi Produksi lainnya adalah PT. Juya Aceh Mining, telah berproduksi 2010 sebanyak 31.722,12 MT (Metric Ton) dan ekspor sebanyak 20,675.00 MT (Metric Ton). PT. Harita Persada Jaya Tambang telah berproduksi sebanyak 258.180,21 MT (Metric Ton) dan ekspor sebanyak 197.685.79 MT (Metric Ton) sejak 2011 sampai akhir 2012, lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel produksi dan penjualan/ekspor (Tabel 3.)

Sementara rekapitulasi jumlah pengangkutan bijih besi oleh PT. Harita Persada Jaya Tambang di Aceh Barat Daya tahun 2012 (Tabel 4) :

Perusahaan pemegang IUP Operasi Produksi adalah PT. Juya Aceh Mining dan PT. harita Persada Jaya Tambang

menggunakan. unit *crushing plan*. Sedangkan Tahun PT. Waja Niaga tidak melakukan proses pengolahan dan pemurnian.

PT. Waja Niaga melakukan penjualan /ekspor melalui pelabuhan Bea Cukai Dermaga Susoh Aceh Barat Daya. PT. Harita Persada Jaya Tambang melakukan ekspor melalui pelabuhan milik PT. Juya Aceh Mining terletak di Desa Padang Baru Kec. Susoh Kabupaten Aceh Barat Daya.

Perusahaan ini melakukan penjualan sejak Tahun 2011 sampai sekarang. Pada tahun 2012 jumlah penjualan/ekspor hanya dilakukan oleh PT. Harita (Tabel 5).

Potensi bijih besi di Kabupaten aceh Barat Daya terdapat di Kecamatan Babahrot, yang umumnya mineral hematit, berkadar Fe total 40 s/d 59 % mempunyai sumberdaya terukur 72.908 ton (Koswara Y. Dkk., 2006). Bijih besi tersebut dijumpai pada lingkungan batuan granodiorit berumur Kapur Bawah yang terobos oleh batuan diorit Oligo-Miosen (Gambar 11 dan 12).

Batuan-batuan yang menunjukkan adanya alterasi dan mineralisasi bijih besi terdapat di : di Alue Udeung 2 Desa le Mirah dijumpai bongkah-bongkah bijih besi dengan diameter 2,5-3 m. Di Alue Babahrot Desa Pante Cermin dijumpai bongkah bijih besi yang berasosiasi dengan batuan sekis pada tebing bukit (Gambar 13).

Di daerah Alue Pisang Bahbarot dijumpai singkapan urat bijih besi (hematit) yang terlihat memotong batuan samping andesit-basalt urat bijih besi menunjam dan memotong alur sungai. Lebar urat kurang lebih 1 m dengan arah N 140° E – N 165° E.

Kualitas bijih besi yang ada di wilayah ini sangat baik dan banyak ditemukan. (Gambar 14).

PROSPEK PEMANFAATAN BIJIH BESI ACEH

Dibandingkan dengan pulau lainnya yang tercatat mempunyai potensi bijih besi (P. Sumatera, Pulau Kalimantan, Kepulauan Nusa Tenggara, Pulau Sulawesi), Pulau Sumatera mempunyai potensi yang paling tinggi, baik dari jumlah lokasinya maupun sumber daya atau cadangannya.

Berdasarkan data neraca sumber daya mineral tahun 2012, terdapat 15 lokasi potensi bijih besi primer Aceh dan 330 juta ton total sumber daya bijih besi primer di Aceh. Selain itu wilayah Aceh juga memiliki potensi pasir besi.

Keunggulan lokasi maupun sumber daya ini menjadi daya tarik investor untuk mengusahakannya, terutama bila dikaitkan dengan keharusan melakukan pengolahan bijih di dalam negeri.

Secara umum kondisi industri baja di dalam negeri masih belum seimbang antara industri hulu dan hilir.

Akibat keterbatasan industri baja hulu maka industri baja hilir dalam negeri masih sangat tergantung kepada bahan baku impor.

Sebagai gambaran, berdasarkan data Deperind, selama 2006 total produksi baja hulu nasional (*iron making*) hanya tercatat 2,5 juta ton dibandingkan kebutuhan ideal mencapai 6 juta ton. Sementara itu, total kapasitas produksi baja hilir pada tahun yang sama mencapai 24,4 juta.

Akibat keterbatasan kapasitas produksi dan juga teknologi yang dimiliki produsen baja dalam negeri, maka kalangan konsumen industri lebih memilih mengimpor bahan baku untuk kebutuhan produksinya.

Undang-undang No. 4 Tahun 2009 telah mengamanatkan pemegang IUP dan IUPK Operasi Produksi wajib melakukan pengolahan dan pemurnian hasil penambangan di dalam negeri.

Dengan membangun pabrik di Aceh, maka transportasi dari lokasi tambang yang tersebar lokasinya di Aceh menjadi keuntungan tersendiri bagi industri hilir.

Namun keberadaan rencana pabrik masih belum terpusat di wilayah tertentu, padahal potensi bijih besi juga tersebar di wilayah Aceh, sehingga di kedua wilayah tersebut perlu dibangun pabrik pengolahan bijih besi (Gambar 15).

Selain masalah kurangnya pasokan dari industri hulu, masalah tingginya harga baja di pasar dunia sangat berpengaruh terhadap perkembangan industri baja di dalam negeri. Tingginya harga baja dunia ini disebabkan oleh mahalnya harga bahan baku berupa bijih besi dan kenaikan harga minyak dunia.

Melonjaknya harga baja dunia mempengaruhi sejumlah industri hilir baja domestik.

PEMBAHASAN/ EVALUASI

Sekilas industri besi-baja PT. Krakatau Steel

PT. Krakatau Steel (KS) saat ini produksinya mencapai 2,55 juta ton/ tahun dengan menggunakan teknologi DR Hyl-3 dan BF KS masing-masing berkapasitas 1,35 dan 1,2 juta ton/ tahun. Sedangkan kebutuhan bahan baku bijih besi untuk membuat baja di Indonesia dilakukan oleh PT. Krakatau Steel (KS), dimana bahan bakunya hampir seluruhnya masih diimpor dari negara lain berupa pelet. Hal ini karena spesifikasi bijih besi yang ada di Indonesia masih dianggap belum cocok untuk digunakan sebagai bahan baku bagi industri besi baja mengakibatkan berkurangnya devisa negara dan kurang kokohnya fundamental industri baja tersebut karena besarnya ketergantungan bahan baku impor.

Dalam industri baja nasional untuk pemanfaatan bijih besi lokal masih banyak permasalahan teknis yang dihadapi

khususnya dalam hal kesesuaian sifat kimia dan fisiknya.

Program revitalisasi PT. KS yang menghabiskan dana kurang lebih US\$ 570 juta yang meliputi pengembangan teknologi *blast furnace* senilai US\$ 220 juta dan untuk modernisasi US\$ 350 juta, maka besi dengan kadar rendah yang mendominasi endapan bijih besi di Indonesia akan dapat diolah didalam negeri. Sehingga hal ini berdampak pada total 100 % impor bijih besi yang selama ini dilakukan PT. KS dapat dikurangi (Suhendra, 2010).

Untuk menjamin kelancaran proses industri besi baja di PT. KS saat ini serta rencana pengembangan kapasitas produksi dimasa mendatang, perlu dukungan penyediaan bahan baku bijih besi dalam jumlah yang cukup dan harga yang kompetitif.

Prakiraan Kebutuhan Pelet dan Bijih Besi PT KS

Untuk mendukung operasi fasilitas yang tersedia tahun 2005-2012 dan program perluasan tahun 2013, PT. KS memerlukan pasokan bijih besi $\pm 23,5$ juta ton (Tabel 18).

Berkaitan dengan peningkatan kapasitas PT. KS telah melakukan kerjasama dengan POSCO (*Pohang Steel Corporation*) salah satu produsen baja dari Korea Selatan yang kapasitas produksinya mencapai 30,5 juta/ tahun. Kerja sama pembangunan pabrik yang memerlukan dana sekitar US\$ 6 milyar kapasitas produksi baja 6 juta ton/ tahun.

Lokasi pabrik baja patungan ini dengan luas 350 hektar berada di Krakatau Estate Cilegon, Banten (Suhendra, 2010).

Rantai proses produksi besi - baja

PT. KS mempunyai kapasitas produksi sekitar 2,5 juta ton, 10 % untuk porsi ekspor.

Proses produk baja dari bijih besi hingga jadi melalui beberapa tahap yaitu mining, *chrushing/grinding*, benefisi, *pelletizing*, *iron making* dan *steel making* yang selanjutnya menghasilkan baja kasar dalam bentuk slab maupun bilet, (Gambar 16). Rangkaian proses ini memberikan peluang investor untuk melakukan beberapa kerjasama dengan PT. KS dalam pemanfaatan bijih besi lokal untuk industri baja. Pertama bidang mining produknya berupa *lump ore*. Kedua bidang *pelletizing* dengan produk berupa (pelet) yang memenuhi persyaratan komposisi kimia, sifat fisik dan metalurgi. Ketiga dalam bidang *iron making* produk berupa *pig iron* dan DRI masing-masing harus memenuhi persyaratan aspek kimia dan size distribution. Skema peluang kerjasama ada pada Gambar 17.

Khusus untuk pembangunan industri baja di Aceh, berdasarkan kajian *bankable* studi kelayakan (FS) oleh konsultan pihak ketiga disimpulkan secara ekonomis layak untuk diajukan dengan indikator sebagai berikut :

NPV = Rp 235,6 milyar

IRR = 20,03 %

Payback period = 6 tahun 10 bulan

Namun demikian penyelesaian *bankable* FS masih menunggu kepastian jaminan pasokan bahan baku.

Analisis kebutuhan bijih besi PT. KS versus sumberdaya di Aceh

Pembangunan industri baja PT. KS yang produksi bajanya ditargetkan $\pm$ 300.000 ton/ tahun, memerlukan pasokan bijih besi sekitar 600.000 ton/ tahun berkadar Fe >57 %. Jika umur pabrik 20 tahun akan memerlukan pasokan bijih besi $\pm$ 12.000.000 ton. Sementara kebutuhan PT. KS sendiri dengan produksi baja 2.500.000 ton/ tahun memerlukan sebanyak 3.000.000 ton/ tahun.

Untuk industri patungan PT. KS dan POSCO dengan rencana produksi baja

6.000.000 ton/ tahun memerlukan bijih besi 12.700.000 ton/ tahun (Gambar 18). Perkiraan kebutuhan untuk PT. KS dan industri patungan PT.KS-POSCO secara keseluruhan akan mencapai 15.700.000 ton/ tahun. Kalau kita asumsikan umur industri tersebut paling lama 20 tahun maka totalitas bijih besi yang diperlukan sebanyak 314.000.000 ton.

Untuk kebutuhan bijih besi industri strategis nasional PT. KS secara keseluruhan akan mencapai 15.700.000 ton/ tahun. Proyek tersebut untuk selama 20 tahun memerlukan bahan baku bijih besi sebanyak 12.000.000 ton. Hasil inventarisasi di Aceh potensi bijih besi secara keseluruhan dapat diresumekan sebagai berikut.

Alternatif solusi dan permasalahan

Berdasarkan evaluasi kebutuhan bijih besi pada proyek PT KS akan mengalami defisit bahan baku cukup signifikan. Oleh karenanya diperlukan beberapa alternatif :

- Meningkatkan kegiatan eksplorasi untuk menaikkan status potensi sumberdaya hipotetik menjadi cadangan.
- Menerapkan teknologi metalurgi yang tepat dengan umpan bijih besi berkadar rendah. Penyesuaian teknologi diperlukan mengingat sebagian potensi yang ada umumnya merupakan bijih besi tipe laterit yang berkadar rendah.
- Mendapatkan jaminan pasokan bahan baku melalui campur tangan aparat pemerintah agar dapat mendorong para calon pemasok untuk bersedia memenuhi kebutuhan pasokan untuk proyek PT. KS baik jumlah, kualitas maupun jangka waktu pasokan.
- Untuk jaminan pasokan jangka panjang selain dari perusahaan yang sudah berproduksi di wilayah ini, hendaknya konsorsium melaksanakan penguasaan lahan pertambangan bijih besi demi keamanan pasokan tersebut.

- Kekurangan bijih besi primer dapat diambil dari wilayah diluar yang sudah banyak perusahaan melakukan penambangan.

Dalam proses pembangunan beberapa permasalahan yang dihadapi:

a. Jaminan pasokan

Komitmen jumlah, jangka waktu dan kualitas pasokan dari calon pemasok belum memenuhi kebutuhan yang dipersyaratkan proyek dengan rincian sebagai berikut: (Tabel 7)

b. Legalitas pasokan

Dari kegiatan eksplorasi bijih besi yang sudah dilakukan oleh beberapa perusahaan di Aceh menunjukkan metodologi eksplorasi, perencanaan penambangan dan AMDAL sebagian besar belum memenuhi *good mining practice*, sesuai Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral.

Munculnya kendala dalam upaya membangun industri *iron making* memicu upaya tindak lanjut untuk menyikapi permasalahan yang dihadapi antara lain (Deperind, 2005) :

- Mendapatkan jaminan pasokan bahan baku : Bupati Tanah Bumbu dan Kotabaru dapat mendorong para calon pemasok (PT. SILO dan PT. Yiwon Mining) untuk bersedia memenuhi pasokan kebutuhan PT. KS baik jumlah, kualitas maupun jangka waktu pasokan.
- Mendapatkan pemenuhan legalitas bahan baku : agar Dept ESDM, Bupati Tanah Bumbu dan Kotabaru dapat memastikan calon pemasok untuk memenuhi aspek legalitas dalam kegiatan pertambangan, eksplorasi, perencanaan tambang, AMDAL dan studi kelayakan. Agar pihak Kehutanan memfasilitasi perizinan pemakaian kawasan hutan.
- Pengendalian dan pelarangan ekspor bijih besi: Agar Departemen Perdagangan dibantu oleh Deperind dan

DESDM dapat menyiapkan kebijakan tata niaga ekspor bijih besi.

- Pemberian IUP bijih besi : Untuk pengembangan proyek PT. KS jangka panjang pada jalur normal diharapkan Gubernur dan Bupati diwilayah Kalsel dapat menyediakan konsesi UIP untuk PT. KS.
- Data Sumber Daya dan Cadangan di Indonesia th 2013 menunjukkan besi primer yang merupakan bahan baku dibutuhkan untuk PT. Krakatau Steel, memiliki sumber daya yang ada sekitar 800 juta ton (kadar Fe total >60%), 240 juta ton terdapat di Sumatra dimana Aceh memiliki cadangan dominan (Tabel 8).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Potensi sumberdaya dan cadangan bijih besi primer di Aceh Barat Daya adalah sebagai berikut : Sumberdaya hipotetik 256,425.66 ton (Tabel 14).

Produksi bijih besi yang dihasilkan dari Kabupaten Aceh Barat Daya s/d bulan April 2012 sebesar 92,171.170 ton, pasir besi dihasilkan berasal dari Kabupaten Aceh Besar, Kabupaten Pidie dan Bireuen s/d Maret 2012 sebesar 12,200.000 ton.

Bijih besi lokal selama ini belum dimanfaatkan bagi industri nasional dapat digunakan PTKS setelah melalui tahapan pengolahan pemecahan & pengayakan, benefisiassi, pelletizing/sintering.

Terdapat berbagai teknologi proses yang diperlukan untuk mengolah bijih besi lokal yang dapat dipilih sesuai dengan karakteristik bijih besi lokal. PT.KS merupakan pasar yang potensial bagi industri pengolahan bijih besi nasional. Mineralisasi bijih besi di lokasi 1 dan 2 wilayah Kecamatan Kluet Tengah, Kabupaten Aceh Selatan termasuk tipe Gossan dan terlihat pirit, magnetit, hematit dan emas.

Mineralisasi bijih di lokasi 3 Wilayah Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan termasuk tipe endoskarn yang terbentuk di dalam batuan diorit dengan bijih magnetit terlepas berupa bongkah – bongkah magnetit yang tersebar.

Mineralisasi bijih besi di lokasi 1 dan 2 wilayah Kecamatan Babahrot, Kabupaten Aceh Barat Daya termasuk tipe Gossan dan terlihat pirit, magnetit, hematit dan bornit dengan bentuk bijih besi melensa.

Penguatan penyediaan bahan baku industri besi baja di Indonesia salah satunya adalah dengan dilakukannya penyelidikan intensif keberadaan endapan besi di Provinsi Aceh terutama di dua Kabupaten Aceh selatan dan Aceh Barat Daya.

Dengan adanya rencana akan di bangun pabrik pengolahan besi baja di Aceh menunjukkan bahwa Provinsi Aceh memiliki sumberdaya yang cukup besar dan strategis secara ekonomi.

Saran

1. Pelarangan ekspor bahan mentah perlu dilakukan guna meningkatkan produksi guna meningkatkan devisa dan pemenuhan kebutuhan besi baja di Indonesia.

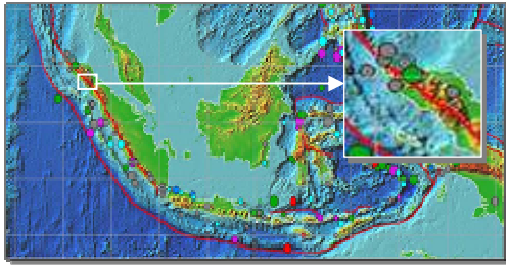
2. Untuk mengamankan jaminan suplai dan mendapatkan bahan baku dengan harga yang murah, PTKS harus memiliki konsesi pertambangan sendiri.

3. Peningkatan status potensi sumberdaya yang ada dengan melakukan kegiatan eksplorasi yang lebih rinci, agar penambahan cadangan dapat meningkat secara signifikan.

4. Pemerintah daerah hendaknya melakukan pengawasan kegiatan eksplorasi pada perusahaan agar inventarisasi data potensi sumberdaya dan cadangan dapat diperoleh dengan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Sobandi, 2005, Pemakaian bahan baku lokal pada pembuatan besi di PT. Krakatau Steel, Div. Riset Pengembangan dan Konservasi Energi, PT. Krakatau Steel.
- Cameron, N.R., Bennet, J.D. Bridge, D. McC, Clarke, M.C.G., Djunuddin, A, Ghazali, S.A., Harahap, H., Jeffry, D.H., Keats, W., Ngabito, H., Rocks, N.M.S., Thompson, S.J., 1983: The Geology of the Takengon Quadrangle, Sumatera, Geological Research & Dev. Centre
- Pramusanto, F. Tanjung, Koesnohadi, D. Mulyono, M. Agus Satrio, A. Sobandi, 2003, Potensi besi lokal untuk meningkatkan kemandirian industri baja nasional, Puslitbang Teknologi Mineral, Bandung - PT. Krakatau Steel, Cilegon.
- Suhendra, 2010, Krakatau steel resmi dipinang Posco, Detik finance 4/08/2010.
- Suhendra, 2010, Industri baja minta ekspor bijih besi kena bea keluar, Detik finance 24/08/2010.



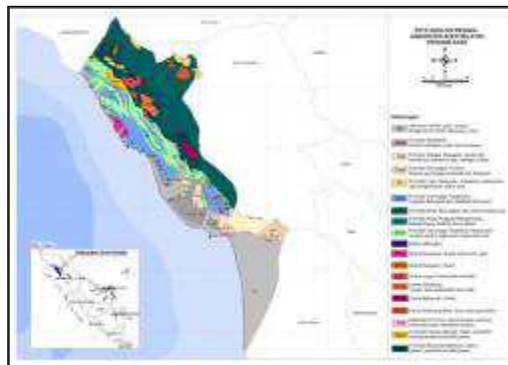
Gambar 1. Tektonik Kepulauan Indonesia (Hamilton, 1979).



Gambar 2. Lokasi administratif utama besi di Aceh yaitu Kab. Aceh Barat Daya dan Kab. Aceh Selatan.



Gambar 3. Peta lokasi kajian besi di Kabupaten Selatan



Gambar 4. Peta Geologi Kabupaten Aceh Selatan



Gambar 5. Peta Lokasi Pengambilan Contoh Bijih Besi dan kandungan Fe Kabupaten Aceh Selatan



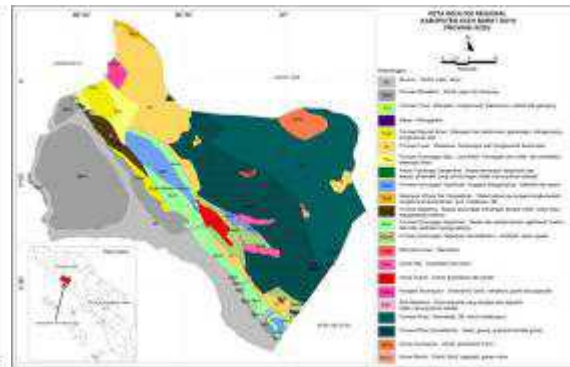
Gambar 6. Foto Singkapan Conto Bijih Besi Hematit Kabupaten Aceh Selatan



Gambar 7. Foto Singkapan Conto Bijih Besi Hematit Kabupaten Aceh Selatan



Gambar 8. Peta wilayah administratif di Kab. Aceh Barat Daya, Prov. NAD



Gambar 9. Geologi di sekitar lingkungann bijih besi di Kab. Aceh Barat Daya, Prov. NAD



Gambar 10. Foto Singkapan contoh bijih besi hematit Kabupaten Aceh Selatan



Gambar 11. Alat Pemecah Batu (Crusher) Biji Besi pada PT. Harita Persada Jaya

Tabel 1. Hasil analisis besi dari Kab. Aceh Selatan (Laboratorium PSDG, 2014)

No.	Kode Conto	Cu ^a ppm	Tb ^a ppm	Zn ^a ppm	Ag ^a ppm	Au ^a ppb	Fe Total %
1.	TT 14-01R	151	53	32	7	4	50.62
2.	TT 14-02R	782	33	12	4	21	1.74
3.	TT 14-03R	36	41	11	6	8	54.11
4.	TT 14-04R	1530	49	40	9	1021	2.85
5.	TT 14-05R	336	10	7	4	664	60.03
6.	TT 14-06R	1680	58	26	11	1054	58.29
7.	TT 14-07R	643	22	5	3	629	8.16
8.	TT 14-08R	-	-	-	-	-	67.78
9.	TT 14-09R	-	-	-	-	-	67.61
10.	TT 14-10R	-	-	-	-	-	66.45
11.	TT 14-11R	-	-	-	-	-	67.32

Tabel 2. Perusahaan pemegang IUP Produksi Mineral Logam di Kabupaten Aceh Barat Daya, Provinsi Aceh 2012.

No	Nama Perusahaan	Jenis Bahan Galian	Lokasi	Luas (Ha)	No SK IUP	Masa Akhir Izin
1	PT. Bumi Babahrot	Bijih Besi	Babahrot	550	540/99/2009	30/05/2024
2	PT. Juya Aceh Mining/	Bijih Besi	Babahrot , Jeumpa	400	540/305/2009	24/01/2018
3	PT. Harita Persada Jaya Tambang	Bijih Besi	Babahrot , Jeumpa	400		
4	PT. Waja Niaga	Bijih Besi	Babahrot	49	540/34/2010	13/10/2018
5	KSU Bersama Abdya Sejahtera	Bijih Besi	Babahrot	99	540/306/2009	22/07/2020
6	PT. Leuser Karya Tambang	Bijih Besi	Babahrot	99	540/179/2010	31/12/2019
7	PT. Meudang Perdana	Bijih Besi	Babahrot	199	540/305/2011	31/10/2012

Tabel 3 : Produksi dan Penjualan/Ekspor Perusahaan pemegang IUP Operasi Produksi Mineral Logam di Kabupaten Aceh Barat Daya Tahun 2012

No	Nama Perusahaan	Jlh Produksi di Stoc File (MT)	Jlh. Penjualan / Ekspor (MT)	Sisa di Stoc File (MT)	Ket
1	PT. Waja Niaga	51,429.93	51,340.93	89.00	
2	PT. Juya Aceh Mining	31,722.12	20,675.00	11,047.12	
3	PT. Harita Persada Jaya Tambang	258,180.21	184,609.73	73,570.48	
Jumlah		341,332.26	256.625.66	84,706.60	

Tabel 4 : Rekapitulasi Jumlah Pengangkutan Houling Bijih Besi PT Harita Persada Jaya Tambang di Kab. Aceh Barat Daya Tahun 2012

No	Bulan Pengangkutan	Volume/Berat (Kg)	Keterangan
1	Januari	13,445,440	
2	Februari	26,252,630	
3	Maret	40,492,330	
4	April	11,980,770	
Jumlah		92,171,170	

Tabel 5 : Jumlah Penjualan Perusahaan Pemegang IUP Operasi Produksi di Kabupaten Aceh Barat Daya Tahun 2012

No	Nama Perusahaan	Jumlah Penjualan/Ekspor (Metric Ton)		Ket.
		2011	2012	
1	PT. Waja Niaga	51,340.93	0	
2	PT. Juya Aceh Mining	20,675.00	0	
3	PT. Harita Persada Jaya Tambang	55,600.00	128,809.73	
Jumlah		127,615.93	128,809.73	
Jumlah Total		256,425.66		



Tabel 12. Potensi Sumberdaya Besi
Aceh Barat Daya

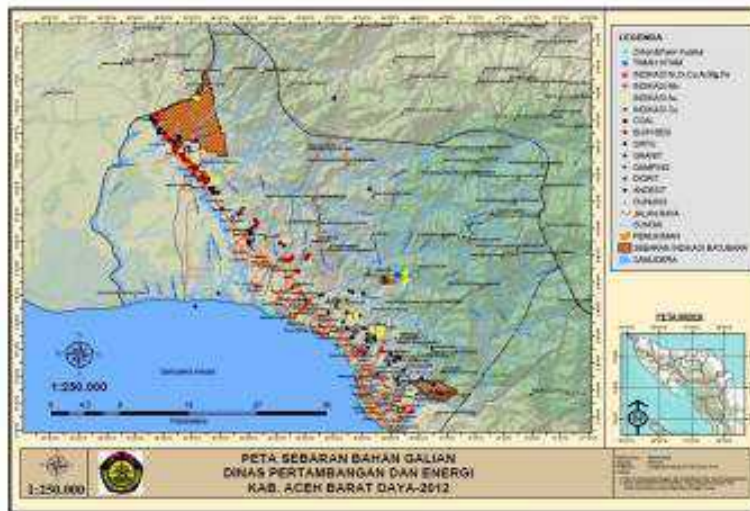
*) Sumber : Neraca Sumberdaya mineral logam, Pusat Sumber Daya Geologi, Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Aceh Baratdaya

Tabel 6 : Jumlah Penjualan Perusahaan Pemegang IUP Operasi Produksi di Kabupaten Aceh Barat Daya Tahun 2012

No	Nama Perusahaan	Jumlah Penjualan/Ekspor (Metric Ton)		Ket.
		2011	2012	
1	PT. Waja Niaga	51,340.93	0	
2	PT. Juya Aceh Mining	20,675.00	0	
3	PT. Harita Persada Jaya Tambang	55,600.00	128,809.73	
Jumlah		127,615.93	128,809.73	
Jumlah Total		256,425.66		



Gambar 14 Singkapan Bijih Magnetit di Babahrot



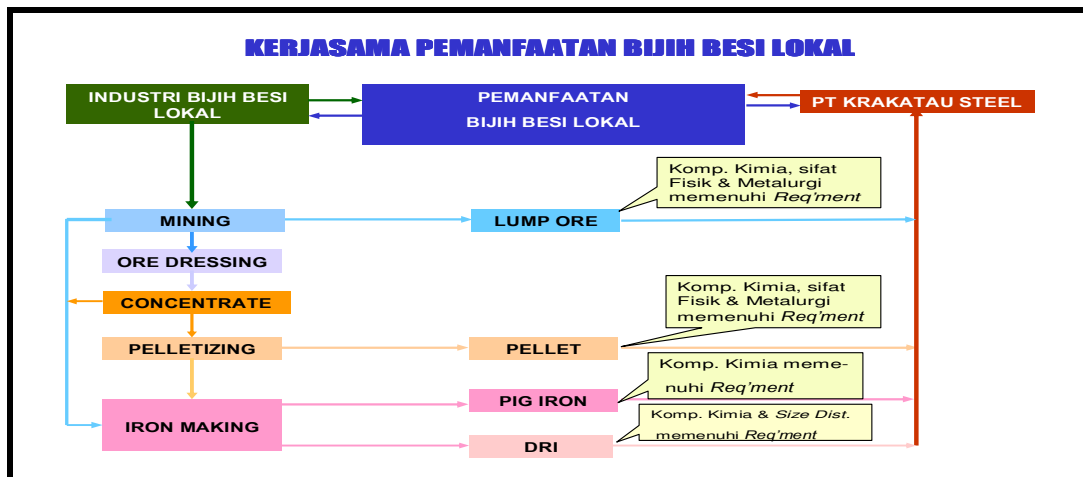
Gambar 15. Peta Sebaran WIUP, Potensi dan Rencana Lokasi Pembangunan Pabrik Pengolahan Bijih Besi

Tabel 7. Kebutuhan bahan baku PT. Krakatau Steel (Sobandi 2005).

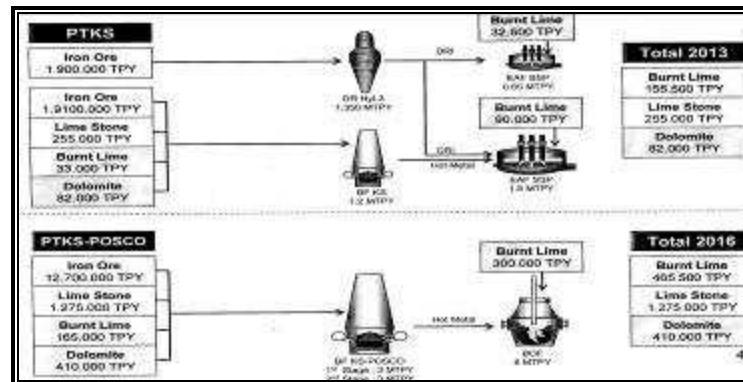
Tahun	Kapasitas PTKS (juta ton)	Kebutuhan pelet/ konsentrat (juta ton)	Bijih Besi (Fe ~40 %, Rec ~75 %)
2005	2.4	2.6 (p)	5.7
2013	10	10,5 (k)	23,5



Gambar 16. Tahapan proses pembuatan baja (Sobandi, 2005)



Gambar 17. Skema kerjasama pemanfaatan bijih besi lokal (Sobandi, 2005)



Gambar 18. Skenario kebutuhan bahan baku bijih besi PT. Krakatau Steel

Tabel 7. Kendala jumlah, kualitas dan jangka waktu pasokan bijih besi.

Item	Kebutuhan proyek	Kesanggupan calon pemasok
Kualitas	Kadar Fe > 57 %	Kadar Fe : 52 – 54 %
Jumlah	600.000 ton/ tahun	360.000 ton/ tahun
Jangka waktu jaminan pasokan	20 tahun	5 tahun

(Sumber : Deperind, 2007)

Tabel 8. Data Sumber Daya dan Cadangan Bijih Besi Indonesia 2013 (Badan Geologi, 2014)

Komoditi	Pulau	Sumber Daya (ton)	Cadangan (ton)		Fe total (%)
Besi Primer					
	Sumatera	242.370.733	2.432.000	-	-
	Kalimantan	562.980.585	68.375.925	-	63 juta ton: 60,02% - 68,7% 5,3 juta ton: 40% - 56 %
	Nusa Tenggara	754.182	-	-	Fe total: 33,9% - 67,28%
	Sulawesi	75.677.655	-	-	Fe total: 30,63 % - 67,5%
Besi Sedimen					
	Jawa	18.002.186	-	-	
Besi Laterit					
	Sumatera	2.421.437	-	-	Fe total: 11% - 72,74%
	Jawa	500.000	-	-	Fe total: 30% - 60%
	Kalimantan	550.297.883	-	-	Fe total: 39,82% - 55,23%
	Sulawesi	839.567.697	-	3.500.000	Fe total: 26,59% - 49%
	Maluku	171.190.000	168.130.000	29.300.000	Fe total: 12,24% - 42,1%
	Papua	327.851.000	157.778.435	83.937585	Fe total: 9,19% - 45,1%
Pasir Besi					
	Sumatra	8.147.184	-	-	Fe total: 31,5% - 61,50%
	Jawa	319.999.749	143.308193	30.502.419	Fe total: 3,55% - 60%
	Sulawesi	139.373.020	-	-	Fe total: 5,6% - 53,44%
	Nusa Tenggara	688.957	-	-	Fe total: 33,9 % - 64%
	Maluku	581.283.120	-	-	Fe total: 5,6% - 53,44%
Papua	1.071.850.000	-	-	-	

METALOGENI PULAU KALIMANTAN

Bambang Nugroho Widi

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Metalogenik Kalimantan merupakan gambaran global tentang keadaan geologi dan jalur-jalur pembentukan mandala mineralisasi di Wilayah Kalimantan, faktor-faktor yang mengontrol mineralisasi merupakan informasi berharga dalam menentukan kebijakan / strategi eksplorasi.

Pulau Kalimantan secara garis besarnya dibentuk oleh 5 busur magmatik utama yaitu : Busur Timur Laut Borneo; Busur Kalimantan Tengah; Busur Schwaner; Busur Paparan Sunda; Busur Sumatra-Meratus

Penyelidikan yang dilakukan oleh Tim Metalogeni PSDG Th.2014 telah menambah informasi baru dengan diketemukannya mineralisasi hidrotermal, tipe epitermal Au pada wilayah Metalogenik Kalimantan Bagian Selatan pada Busur Magmatik Meratus dimana mineralisasi pada tipe ini sebelumnya belum ditemukan di zona tersebut.

Selanjutnya di wilayah Kalimantan bagian barat yaitu pada Busur Magmatik Kalimantan Bagian Tengah ditemukan dua bentuk mineralisasi. Pertama mineralisasi tipe epitermal Au-Base metal dengan asosiasi mineral dominan adalah kelompok logam dasar. Sedangkan pembentukan mineralisasi lainnya yaitu tipe laterit bauksit.

Dari penemuan tersebut memberikan gambaran mineralisasi hidrotermal pada prinsipnya di kontrol oleh pola tektonik yang ada, dimana di wilayah Kalimantan Bagian Selatan terjadi pada batuan muda (batuan vulkanik), hingga batuan tua (batuan malihan), keduanya terbentuk melalui proses hidrotermal.

Sedangkan untuk wilayah bagian barat Kalimantan mineralisasi terjadi selain karena proses hidrotermal pada batuan vulkanik (dominasi kelompok base metal), mineralisasi juga terjadi karena proses lateritisasi pada batuan granit. Proses lateritisasi jauh berbeda dengan hidrotermal dimana kontrol pokok yang berperan selain struktur, adalah faktor pelapukan.

Kedua temuan tersebut memberikan gambaran bahwa lingkungan geologi yang di kontrol oleh pola tektonik (struktur) maupun proses lateritisasi memberikan informasi penting berkaitan dengan strategi eksplorasi di kawasan Kalimantan.

Oleh karenanya dengan mempelajari pola - pola metalogenik yang berkesinambungan akan memberikan arti penting bagi kebijakan dalam menentukan strategi eksplorasi pada suatu kawasan guna mendapatkan wilayah-wilayah prospek yang baru.

PENDAHULUAN

Peta metalogenik adalah peta yang menggambarkan sebaran cebakan mineral logam berkaitan dengan faktor-faktor geologi, terutama yang telah memberikan pengaruh penting dalam pembentukan cebakan seperti tektonik, formasi batuan dan faktor lainnya.

Hasil seminar mengenai Metalogeni dan Strategi Eksplorasi Mineral logam.

dilaksanakan di Jakarta dari tanggal 12 - 14 Desember 2011, terungkap beberapa hal baru baik mengenai teori keterdapatan mineral maupun penemuan-penemuan baru cebakan mineral di Indonesia.

Menindak lanjuti lanjuti Studi Metalogeni Indonesia dalam scope yang luas dengan skala kecil, maka Kali ini Tim kajian dari mineral logam. PSDG

akan melakukan kajian Metalogeni pada skala yang lebih detil yaitu Kajian Metalogeni Kalimantan.

Lokasi Pulau Kalimantan

Pulau Kalimantan merupakan salah satu pulau terbesar di Indonesia. Pulau ini terletak di wilayah utara Jawa, sebelah timur Selat Karimata dan sebelah barat Pulau Sulawesi. Tata letak pulau ini yang sedemikian strategis dapat menjadi arti yang sangat penting secara ekonomi dan menjadikan potensi yang baik bagi kegiatan eksplorasi mineral khususnya logam (Gambar 1).

Tektonik P. Kalimantan

Secara tektonik pulau Kalimantan terletak di bagian pinggir sebelah tenggara dari lempeng besar Eurasia. Sebelah utara dibatasi oleh Cekungan Laut Cina Selatan, sebelah timur oleh Busur Kepulauan Filipina dan lempeng lautan Filipina, di sebelah selatan dibatasi oleh Sistem Busur Sunda – Banda Sebelah barat dibatasi oleh Palung Sunda yang berumur Paleozoikum dan lempeng benua dari Semenanjung Malaysia yang berumur Mesozoikum. Jadi secara tektonik dapat kita lihat posisi P. Kalimantan yang sekarang merupakan kawasan stabil terhadap gempa. secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar. 2.

Busur Magmatik P. Kalimantan

Di P. Kalimantan mineralisasi logam dikontrol oleh suatu sistem busur magmatik yang terdiri dari beberapa formasi batuan pembawa mineralisasi. Di Pulau Kalimantan ada 5 Sistem Busur Magmatik Utama (metalogenik) sebagai berikut (Gambar 3) :

- A. Busur Magmatik Timur laut Borneo
- B. Busur Magmatik Kalimantan Tengah
- C. Busur Magmatik Schwaner
- D. Busur Magmatik Paparan Sunda
- E. Busur Magmatik Sumatra-Meratus.

Busur Magmatik Timur laut Borneo.

Merupakan busur andesitik, umur Miosen Tengah diduga berasal dari daerah-daerah yang terpisah dari pegunungan bersifat andesitik di bagian baratlaut Kalimantan dan bagian barat Serawak (Hutchison, 1989). Belum diketahui adanya mineralisasi yang berarti dari busur ini.

Busur Magmatik Kalimantan Tengah.

Busur ini membentang mulai dari arah timurlaut Kalimantan, kemudian keselatan melalui Kalimantan Tengah selanjutnya ke Kalimantan Barat hingga Serawak.

Busur ini meliputi batuan pra Kapur (satuan batuan sedimen mesozoik diatas skis paleozoik akhir dan pilik yang terkonsolidasi pada orogenesa mesozoik awal) (Hutchison, 1989). Kejadian tektonik terakhir di kawasan ini batuan diintrusi oleh granit trias, yang kemungkinannya merupakan kelanjutan dari sabuk timah Asia Tenggara pada Mesozoik Awal. Busur magmatik di Kalimantan Tengah pada beberapa tahun terakhir diketahui dengan munculnya sisa erosi pusat-pusat vulkanik andesit – trakit andesit Oligosen Akhir – Miosen Awal yang Kebanyakan berhubungan dengan prospek endapan emas yang berhubungan dengan batuan vulkanik trakit andesit berumur 23 Ma, tersingkap dekat Tambang Kelian (Van Leeuwen, 1990), intrusi andesit segar berumur 24,6 Ma tersingkap dekat Masuparia, (Thompson, 1994).

Ada empat pusat mineralisasi emas epitermal di kawasan ini, Kelian adalah yang terbesar.

Long Laai, timur laut dari busur ini berbeda dari sistim epitermal dimana emas terjadi bersama dengan kasiterit pada greisen dan skarn, berdekatan dengan intrusi granodiorit.

Mesothermal di G. Mas juga berasosiasi dengan intrusi granitik.

Kehadiran tin rasio $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ di Long Laai menunjukkan mineralisasi berasal dari lelehan anaktetik, ini bukan tipikal dari mineralisasi emas.

Bau distrik di Serawak hingga Kalimantan Barat dan diperkirakan merupakan bagian dari proyeksi Busur Kalimantan Tengah di Bau. Mineralisasi berhubungan dengan batuan erupsi dan intrusi diorit, menghasilkan ± 40 ton emas, berasal dari lingkungan sedimen dimana "host rock" adalah limestone Jura Atas. (Silitoe-Bonham, 1990).

Busur Magmatik Schwaner

Terletak di dalam dan di utara pegunungan Schwaner, merupakan sabuk clac-alkaline yang luas berarah timur. Secara dominan batuan batolit tonalitik hingga granodiorit merupakan busur magmatik yang terbentuk pada jaman Awal-Akhir Kapur (Williams, 1988). Komplek Schwaner adalah merupakan salah satu grup batuan vulkanik-intrusif, menghasilkan mineralisasi cukup potensial. Beberapa indikasi diantaranya mineralisasi skarn baik Fe skarn, Cu maupun Zn skarn berasosiasi dengan pluton Kapur Bawah tidak mengandung mineral yang prospek. berbeda dari superimposed selama magmatisma yang berasosiasi dengan Busur Kalimantan Tengah.

Busur Magmatik Paparan Sunda

Busur ini relatif miskin mineralisasi, disusun oleh batuan pluton granitik yang tersebar. Merupakan kepanjangan dari granit di pulau Anambas (85.Ma). Granit dan alkaline granite di bagian barat pegunungan Schwaner berumur 86-90 Ma, dan batuan vulkanik Kapur Akhir 60-70 Ma (Williams, 1988). Tidak ada catatan mineralisasi yang berarti yang dilaporkan pada busur ini, akan tetapi mineralisasi emas segmen Meratus dari Sumatra-Meratus bisa lebih sesuai

dikaitkan terhadap kelanjutan busur yang berarah timur.

Busur Magmatik Sumatra-Meratus

Busur Sumatera-Meratus merupakan busur yang terdapat di Kalimantan yang memiliki potensi mineralisasi kedua setelah Busur Kalimantan Tengah. Busur ini membentang dari Sumatera melalui Laut Jawa dan menerobos ke Kalimantan bagian tenggara (Kalimantan Selatan). Bentang alam daerah ini umumnya perbukitan dan pegunungan, dengan dataran luas terdapat dibagian timur dan barat yang dipisahkan oleh deretan pegunungan Meratus-Bobaris.

Busur ini lebih muda dari Busur Kalimantan Tengah. Kegiatan tektonik diduga dimulai Jura mengakibatkan bermacam purnya batuan ultramafik, batuan sekis garnet ampibolit dan batu pasir terkarsikan. Batuan ultramafik terdiri dari harzburgit, peridotit, serpentin, gabro.

Aktivitas vulkanik yang terjadi pada Kapur Bawah-Atas, menghasilkan formasi-formasi batuan diantaranya adalah Formasi Haruyan, Formasi Pitab, Formasi Batu Nunggal. Aktivitas magma terdiri dari batuan granitik, Granit Batang Alai dan granodiorit terjadi pada Kapur Akhir menghasilkan intrusi diorit menerobos Formasi Pitab.

Beberapa daerah penting yang terdapat di Busur Sumatera-Meratus adalah produk dari aktifitas mineralisasi di kawasan ini umumnya dihasilkan dari kegiatan magmatik batuan basa. Mineral yang dihasilkan umumnya adalah berupa mineralisasi dari batuan ultra basa dunit peridotit seperti kromit dan platina, dan sebagian berasal dari mineralisasi skarn berupa besi magnetit.

Kelompok Mineralisasi di P. Kalimantan

Berikut ini adalah mineralisasi umum yang terdapat di Busur Magmatik Kalimantan :

Kelompok Logam Dasar, terdiri dari timah hitam (Pb) terdapat di G.Gawang, Monterado, tembaga (Cu) di G. Ibu, G. Hang Mui San, timah putih (Sn) di Bengkayang, Air raksa (Hg), di Sungai Raya, G.Bawang, Molibdenum (Mo) di Buguruh dan Serantak, Antimon (Sb) di G. Selabat. Umum ditemukan sebagai endapan hidrotermal.

Kelompok Logam Mulia, terdiri dari emas (Au), terdapat di, Muyup, G. Muro, Masuparia Kelian, G. Dada Sekadau, Serantak, perak (Ag) biasanya berasosiasi dengan emas seperti di Bengkayang. Umum terdapat sebagai endapan epitermal. Platina (Pt) terdapat di Tabanio Kalsel, sebagai endapan plaser,

Kelompok Besi dan Paduan besi

Besi ditemukan sebagai bijih sulfida (FeS_2) sebagai pirit dan bijih oksida (magnetit Fe_3O_4), (hematit, Fe_2O_3). Bijih terdapat di Tanalang, Pleihari Tanahlaut (Kalsel), Sekadau, Batulicin, P. Sebuku (Kalsel), dan di Tebolai Ketapang (Kalbar). Mineralisasi besi umum terdapat dalam bentuk kontak metasomatik skarn. Mangan di Bengkayang sebagai endapan sedimenter dan residual. Di Kalsel di G. Kelumpang, S. Limau, G. Ribut, Kab Banjar. Kromit di sepanjang jalur Peg. Meratus, G. Palawangan, Sungai Asam-Asam dan Pleihari. Nikel di G. Palawangan, Bukit Besar, G.Cemara, G. Tiwang dan G. Melati.

Kelompok Bauksit dan REE, terutama di sekitar Kalimantan Barat terutama di sekitar Sekadau, Kendawangan, Bengkayang, dan Sintang. Sagatani Bengkayang kadar Al_2O_3 47-52%. Bauksit maupun REE terdapat dalam

lapukan granit yang kaya akan mineral aluminium silikat dan feldspar. Adapun keterdapat mineralisasi logam tersebut di atas secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.

Geologi dan Mineralisasi Kalimantan Bagian Selatan (Sabuk Peg. Meratus).

Wilayah Kusan Hulu merupakan bagian dari Sistem Sabuk Pegunungan Meratus dimana bagian ini adalah bagian dari salah satu Sabuk Metalogeni Kalimantan di bagian Selatan. Secara geologi wilayah ini disusun oleh berbagai jenis batuan dari berbagai umur.

Batuan tertua adalah kelompok batuan ultrabasa (Mub), Sekis garnet Amfibolit (Mm) dan endapan bancuh (Mb), terbentuk dari Trias Awal hingga Jura.

Diatas batuan tersebut Formasi Paau (Kvp) batuan gunungapi, Formasi Pitap (Ksp) batuan sedimen, dan Formasi Manunggal (Km) batuan sedimen - gunungapi, Formasi Haruyan (Kvh) batuan vulkanik serta intrusi diorite (Kdi), Batuan tersebut diatas berumur Kapur. Kelompok batuan tersebut terbentuk pada Jaman Pre-Tersier.

Wilayah Kusan Hulu terdiri atas areal perbukitan yang yang tidak begitu terjal dan curam, dilewati sungai Kusan Hulu. Kondisi morfologi wilayah ini salah satunya adalah seperti pada Foto 1.

Adapun batuan penyusun wilayah ini adalah batuan vulkanik, intrusi dan batuan metamorf.

Batuan vulkanik dan sedimen lebih umum, batuan intrusi diorite muncul setempat terdapat di bagian tengah. Sedangkan batuan metamorf jenisnya adalah hornfels berada di bagian barat. Hasil dari penelusuran lapangan di wilayah bagian selatan diperoleh gambaran sebagai berikut: Pada bagian timur batuan di dominasi oleh batuan vulkanik dan sedimen. Secara fisik

warna abu-abu dalam keadaan segar. Sementara coklat dalam keadaan lapuk.

Secara umum wilayah yang dikunjungi sebagian besar merupakan wilayah batuan vulkanik di mana sebagian (tempat tertentu) dari wilayah tersebut batumannya telah berubah dan termineralisasi yang umumnya ditemukan di daerah perbukitan.

Geologi daerah seputar tambang pada dasarnya tidak begitu kompleks. Secara geologi didominasi oleh batuan vulkanik sebagian sedimen, setempat dijumpai batuan intrusi.

Batuan disekitar tambang hampir seluruhnya sudah berubah menjadi argilik sebagian propilit dan silisik. Batuan yang fresh sulit ditemukan kecuali dapat diamati dari hasil galian para penambang.

Dari hasil pengamatan mulai dari stasiun pengamatan 1 (KH-1) hingga stasiun pengamatan 6 (KH-6) batuan dijumpai adalah batuan berubah, seperti tufa berubah warna abu-abu kecoklatan (Foto.2). sebagian telah lapuk.

Singkapan diorit dijumpai sekitar 500 meter dari lokasi tambang mencapai lebar singkapan hingga 10 meter lebih. Secara fisik berwarna abu-abu, berbutir kasar – sedang, equigranular, mineral penyusun plagioklas dan feldspar sedikit mineral hitam

Mineralisasi yang terjadi di seputar tambang ditandai oleh masuknya cairan hidrotermal (fluida kaya silika) yang menerobos pada batuan samping (batuan tufa dan batupasir) sehingga menimbulkan terjadinya ubahan pada batuan sampingnya dan mineralisasi logam.

Secara fisik batuan ubahan dan mineralisasi dicirikan abu-abu hingga coklat kemerahan sebagian kehitaman. Ini merupakan manifestasi dari batuan yang mengandung oksida besi (limonite dan goethite), sedangkan warna abu-

abu ciri dari batuan yang terargilikan (Foto 4).

Selain ditemukan adanya batuan ubahan, mineralisasi khususnya mineralisasi emas ditunjukkan dari hasil pendulangan pada bijih yang diambil dari lubang tambang, dimana dari hasil pendulangan terdapat butiran emas dalam jumlah sangat banyak (Foto 5).

Secara umum lintasan pengamatan geologi dan mineralisasi di wilayah seputar tambang dapat dilihat pada (Gambar. 4)

Dari hasil analisis laboratorium Au khususnya memiliki kadar tidak mencapai 1 gram/ton Au. Nilai terbesar Cu 2560 gram/ton, unsur Pb terbesar yaitu 14084 gram/ton. unsur arsen hanya terdapat pada batuan hornfels.

Hasil analisis mineragrafi pada KH-06 R menunjukkan mineral teridentifikasi terdiri dari kalkopirit, sfalerit, galena, kalkosit, pirit dan oksida besi. Terlihat jelas kalkopirit terdapat “ tekstur replacement”, ditunjukkan sebagai tekstur “ chalcopyrite disease” (Foto 6).

Gambaran lintasan geologi dan hasil analisis geokimia pada lokasi KH-1 hingga KH-10 ada pada peta Gambar. 5.

Sedangkan model endapan mineralisasi hidrotermal pada kawasan Kusan Hulu ada pada Gambar 6. Sedangkan geologi dan mineralisasi ada pada Gambar 7.

Geologi dan Mineralisasi Kalimantan Bagian Barat (Busur Magmatik Kalimantan Tengah).

Wilayah Singkawang merupakan bagian dari Busur Pegunungan Kalimantan Barat, dimana pegunungan ini adalah bagian dari salah satu Busur Magmatik Kalimantan Tengah.

Secara geologi regional wilayah ini kondisinya dapat sebagai berikut :

Batuan tertua di wilayah ini adalah batuan dalam Formasi Sungaibetung

(Jls), terdiri dari perselingan batupasir, batulumpur dan batulanau, berlapis, bagian atas batupasir tufaan, halus, berpirit. Umur Jura.

Diatas F.Sungaibetung di endapkan Formasi Gunungapi Raya (Klr) terdiri dari andesit terubah, dasit basal dan gabungan piroklastik andesitan dan dasitan, kaya klorit epidot, sisipan konglomerat, batupasir-batulumpur. Umur Kapur.

Pada lokasi lain diatasnya terdapat Formasi Mesibau (Klm) terdiri dari batuan granodiorit, granit, diorit, diorit kuarsa tonalit dan adamelit. (umur Kapur).

Diatas Formasi Mesibau secara stratigrafi terbentuk intrusi Sintang (Toms) terdiri dari batuan dari kelompok batuan granit, granodiorit, diorit, Intrusi gabro dan tonalit. Kelompok batuan ini memiliki sebaran luas, berumur Tersier.

Struktur regional yang berkembang di wilayah ini adalah struktur lipatan dan sesar. Struktur lipatan terbentuk awal, kemudian diikuti oleh struktur sesar, kemungkinan pada fase ini terjadi mineralisasi.

Wilayah Singkawang terdiri atas areal pegunungan dengan ketinggian diatas 500 meter dan pedataran yang luas.

Kondisi morfologi pegunungan dapat di lihat pada Foto 7.

Adapun batuan penyusun wilayah ini terdiri dari batuan intrusi granit, menempati pada bagian pegunungan dan daerah pantai utara, intrusi diorit di bagian Singkawang Selatan, batuan andesit menempati wilayah dekat pantai dan endapan sedimen resen yang terdiri dari hamparan pasir kuarsa yang luas di wilayah Monterado.

Sedangkan di bagian tenggara (daerah perbatasan) batuan penyusunnya terdiri dari batuan sedimen dan batuan andesit.

Adapun lintasan geologi di wilayah Singkawang secara jelas dapat pada Gambar 8.

Batuan granit merupakan batuan yang memiliki sebaran luas, menempati wilayah terutama di bagian tengah dan utara barat.

Secara megaskopis granit memiliki sifat fisik warna abu-abu keputihan, berbutir kasar, tekstur faneritik, mineral penyusun plagioklas, kuarsa dan sedikit biotit. Pada bagian tertentu dari batuan granit dijumpai adanya senolit andesit di SKW-1 (Foto 9).

Batuan diorit (SKW-7) dijumpai agak jauh dari pantai, terletak di wilayah bagian selatan Singkawang.

Secara megaskopis berwarna abu-abu, berbutir kasar, tekstur faneritik. Diorite memiliki sebaran tidak luas (terbatas) tersebar setempat – setempat.

Andesit terdapat di wilayah dekat pantai (Foto10). Secara megaskopis berwarna abu-abu, keras berbutir halus tekstur porfiritik, mineral penyusun plagioklas, feldspar dan amfibol . Andesit memiliki penyebaran cukup luas terletak di pinggir pantai.

Sedangkan batuan sedimen (batupasir) secara megaskopis berwarna coklat, berbutir halus-kasar, batuan sebagian telah terkersikan.

Adapun mineralisasi yang terdapat di wilayah peninjauan (Singkawang) diketahui ada 2 (dua) bentuk mineralisasi.

Pertama yaitu mineralisasi hidrotermal. Mineralisasi terjadi pada batuan sedimen dan andesit dimana batuan samping diterobos oleh urat kuarsa menyebabkan batuan sampingnya mengalami ubahan dalam bentuk propilit maupun silisifikasi. Urat kuarsa mengandung mineral galena, sfalerit dan pirit (Foto 11).

Kedua yaitu mineralisasi karena proses lateritisasi. Mineralisasi ini terjadi pada batuan granit yang mengalami

pelapukan kemudian terjadi pengayaan pada unsur aluminium sehingga membentuk bauksit. Ini dapat dilihat pada Foto 12.

Hasil analisis laboratorium terhadap conto conto batuan granitik (Tabel.1) menunjukkan bahwa kandungan antara rasio unsur $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO})$ memiliki nilai 2,3 hingga 3,2. Chappel dan White (1974), membedakan dua tipe granit dengan menggunakan metode perbandingan molar (*molar-ratio*): $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO})$. Untuk : tipe-S hasilnya $> 1,1$; tipe-I hasilnya $< 1,1$.

Maka berdasarkan hal tersebut diatas granit di daerah Singkawang diperkirakan memiliki tipe-S.

Hasil analisis laboratorium untuk kelompok mineral sulfide untuk BKY-1 menunjukkan kandungan Cu 529 ppm, Pb 1990 ppm, Zn 32,31 %, Ag 25 ppm dan Au 1206 ppb. Sedangkan pada BKY-2, kandungan Cu 61 ppm, Pb 1685 ppm, Zn 5973 ppm, Ag 8 ppm dan Au 65 ppb. Gambaran rinci dapat dilihat pada Tabel di bawah (Tabel 2).

Hasil analisis laboratorium untuk kelompok mineral bauksit ditunjukkan pada berikut (Tabel3). Pada tabel tersebut diketahui bahwa kandungan Al_2O_3 rata-rata adalah antara 33% hingga 37 %. Kadar Al_2O_3 adalah dalam keadaan unwash. Jika sudah dilakukan "washing" maka kadarnya akan meningkat biasanya $> 45\% \text{Al}_2\text{O}_3$.

Dari hasil analisis mineragrafi menunjukkan bahwa mineral asosiasi dari conto dari daerah ini adalah kalkopirit, galena, sfalerit, pirit dan kovelit.(Foto 13 dan Foto14).

Interpretasi Model Endapan

Berdasarkan data-data baik geologi maupun mineralisasi pada dua daerah yang telah dikunjungi (Kusan Hulu & Singkawang), memberikan gambaran menarik tentang mineralisasi.

Yang pertama Kusan Hulu. Wilayah mineralisasi terjadi di dalam Busur Meratus yang terjadi pada batuan tua berumur Pra Tersier. Mineralisasi di tandai oleh penerobosan cairan hidrotermal pada batuan tua tersebut baik vulkanik maupun metamorf. Hal yang menarik sejauh ini tidak (belum) diketemukan adanya urat kuarsa secara jelas, akan tetapi emas di wilayah ini muncul secara signifikan, (emas diperoleh dari hasil pendulangan langsung di lapangan pada batuan yang termineralisasi/bijih). Di wilayah Kusan Hulu mineralisasi hidrotermal tidak hanya terjadi pada batuan vulkanik tetapi juga terjadi pada batuan metamorf sebagaimana telah dijelaskan diatas.

Dengan demikian interpretasi mineralisasi untuk wilayah Kusan Hulu berdasarkan data yang telah diperoleh maka model mineralisasinya dapat dilihat pada Gambar 6. Pada model ini intrusi (diorit) di duga tidak hanya mengintrusi batuan vulkanik saja tetapi juga batuan metamorf.

Pada wilayah bagian barat Kalimantan dua bentuk mineralisasi telah diidentifikasi yaitu mineralisasi hidrotermal sulfide pada batuan sedimen dan andesit dan mineralisasi laterit bauksit.

Mineralisasi hidrotermal sulfida ditandai oleh adanya penerobosan urat kuarsa mengandung galena, sfalerit dan kalkopirit yang menerobos batuan sampling.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan kandungan emas yang cukup signifikan 1,2 g/t Au disertai 32% Zn, dan 1990 gr/t Pb. pada sisi lain kandungan 61 g/t Cu; 1685 g/t Pb; 5973 g/t Zn kandungan Au 65 g/t.

Hasil analisis mineragrafi diidentifikasi mineral asosiasinya terdiri dari sfalerit, kalkopirit, galena dan kovelit, mineral sekunder kalkopirt (Foto 14).

Ini menunjukkan bahwa meningkatnya kadar Au berbanding lurus dengan meningkatnya kadar base metal terutama Zn.

Sedangkan pada endapan bauksit dari kenampakannya strukturnya diperkirakan memiliki kadar yang baik. Tekstur pisolitik atau nodular, adalah yang umum dijumpai dari "gippsite" atau "boehmite" yang merupakan ciri bauksit berkadar baik.

Adapun pembentukan bauksit untuk wilayah ini model proses pembentukan endapannya diperkirakan seperti pada gambar 9.

Dari pembahasan tersebut diatas jika kedua hasil penelitian tersebut digabungkan dengan data-data yang telah diperoleh sebelumnya, maka akan di dapatkan suatu gambaran tentang metalogeni seperti yang dapat dilihat pada Gambar 10. Dari jalur metalogeni yang sudah ada akan muncul sub metalogeni diantara jalur metalogeni sebelumnya.

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan diatas maka beberapa kesimpulan dapat kita ambil yaitu:

Berdasarkan hasil peninjauan diketahui bahwa di wilayah bagian selatan ditemukan adanya bentukan mineralisasi hidrotermal (epitermal dangkal) yang terjadi pada batuan tua (Pra Tersier). Hal yang menarik adalah bahwa mineralisasi tidak saja terjadi pada batuan vulkanik, akan tetapi terjadi juga pada batuan metamorf dengan ubahan dari propilit hingga argilik.

Sementara di bagian barat dari hasil peninjauan ditemukan dua bentuk mineralisasi yaitu mineralisasi hidrotermal (epitermal) dan mineralisasi tipe laterit bauksit yang berasal dari lapukan granit.

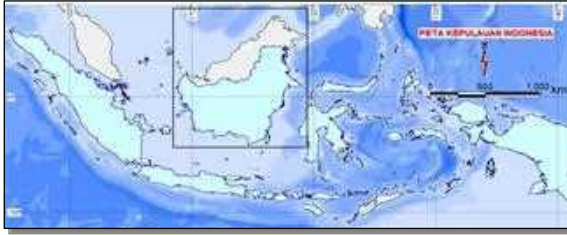
Dua tipe di wilayah yang terakhir memiliki genesa pembentukan yang jauh berbeda.

Dari dua wilayah peninjauan di Kalimantan yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh gambaran bahwa sistim metalogeni memberikan informasi penting bagi kebijakan dalam menentukan strategi eksplorasi.

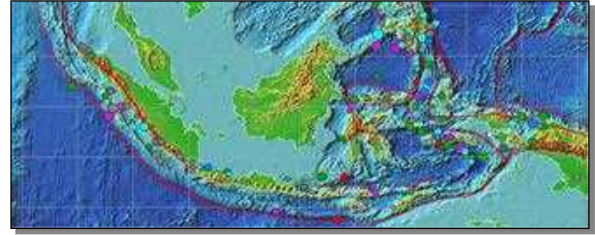
Dengan demikian penelitian tentang metalogeni perlu terus dikembangkan guna mendapatkan informasi baru berkaitan karakteristik mineralisasi disuatu kawasan guna kepentingan dalam strategi dalam eksplorasi.

DAFTAR PUSTAKA

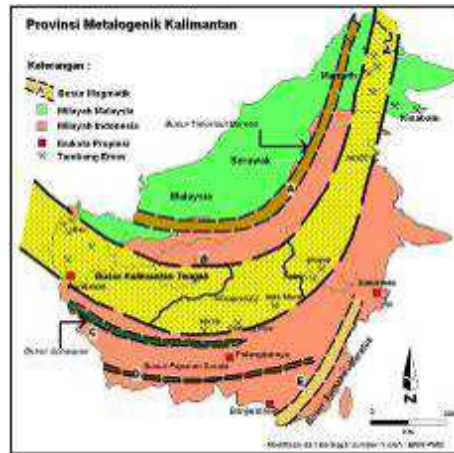
- Berbeleac, I., 1986, **Mineral Paragenesis in Tertiary Gold Deposits**, Romania, Bucharest.
- E. Rustandi drr, 1995, **Geologi Lembar Kota Baru, Kalimantan, Skala 1 : 250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Bandung.
- Hamilton, W., 1979, **Tectonics of the Indonesian Region**, U.S.G.S.
- N. Suwarna drr, 1993, **Geologi Lembar Singkawang, Kalimantan, Skala 1 : 250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Bandung.
- MacKenzie W.S and Donalson C.H, 1982, **Atlas of Ore Mineral and Their Textures**, Longman Group Limited, England.
- N.Widi Bambang, 2010, **Mineral Assess ment Wilayah Nusa Tenggara**, Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi, Bandung



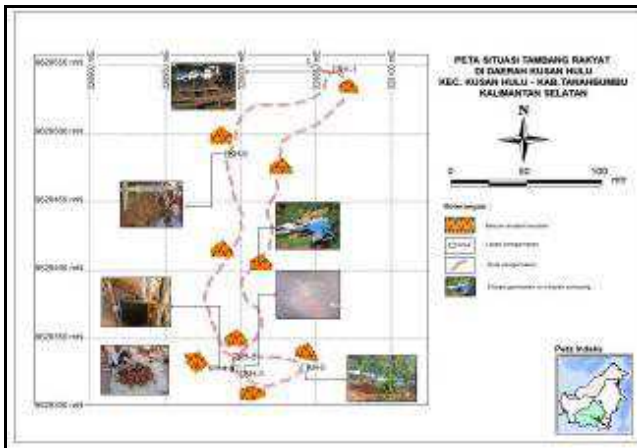
Gambar 1. Pulau Kalimantan dalam Wilayah Kepulauan Indonesia.



Gambar 2. Tektonik Kepulauan Indonesia (Hamilton, 1979).



Gambar 3. Busur Magmatik di Pulau Kalimantan (Kompilasi berbagai Sumber, Bambang N. Widi, 2010)



Gambar.4. Peta lintasan geologi di seputar wilayah Tambang Rakyat Kusan Hulu.



Gambar. 5. Gambaran lintasan geologi dan geokimia di wilayah uji petik.

Foto-Foto Geologi dan Mineralisasi di Daerah Kusan Hulu, merupakan bagian dari Sistem Busur Magmatik Meratus, Kalimantan Bagian Selatan



Foto.1 Morfologi di sekitar tambang, daerah Kusan Hulu



Foto.2. Batuan tufa, lokasi wilayah tambang Kusan Hulu.



Foto 3. Foto singkapan batuan andesit porfir terubah (propilit dengan pirit) lokasi Kusan Ulu



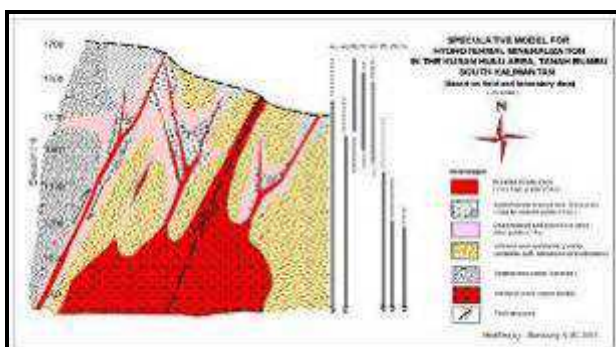
Foto 4 Foto singkapan batuan terubah (argilik) pada lokasi Kusan Ulu



Foto 5. Butiran emas dari hasil pedulangan di lokasi Tambang Rakyat (KH-07), Kusan Hulu,



Foto.6. "ReplacementText", pada galena, dan "chalcopyrite disease Texture" pada sfalerit (KH-06

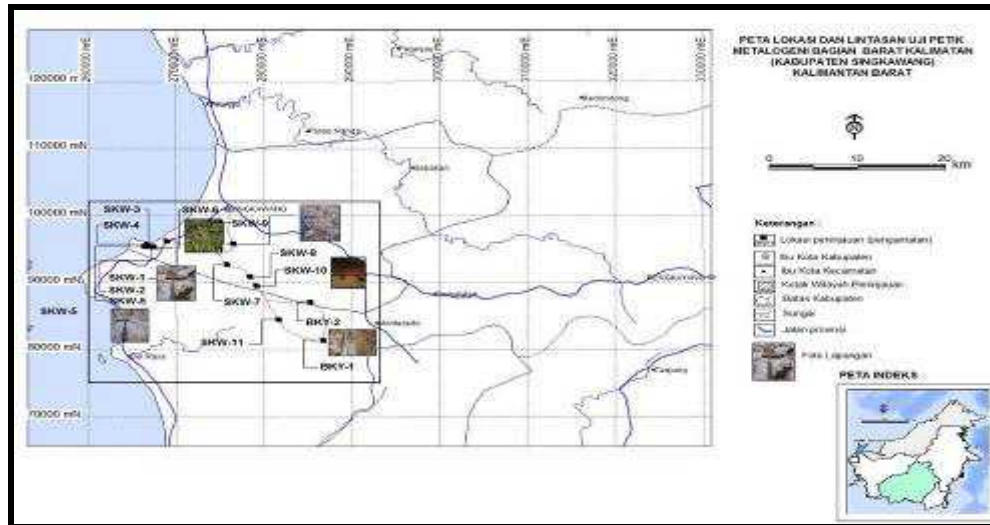


Gambar 6. Model spekulatif mineralisasi hidrotermal di Daerah Penyelidikan (Kusan Hulu), Tanah Bumbu, Kalimantan selatan



Gambar.7. Kondisi Geologi dan Mineralisasi yang terdapat di Wilayah Kusan Hulu, Kabupaten Tanah Bumbu

Foto-Foto data Geologi dan Mineralisasi di Daerah Singkawang, merupakan bagian dari Sistem Busur Magmatik Kalimantan Bagian Tengah



Gambar.8. Lokasi Peninjauan dan pengambilan conto di wilayah Singkawang, Kalimantan Barat.

	
Foto.7 Kenampakan morfologi perbukitan daerah Singkawang,	Foto.8 Wilayah morfologi pedataran di bagian, daerah Monterado
	
Foto 9. Singkapan intrusi granit di SKW 2. Singkawang Selatan	Foto 10. Singkapan andesit, terdapat dekat pantai bagian utara, Singkawang.
	
Foto.11. Batuan mengandung bijih sulfida Singkawang Selatan	Foto 12. Bauxit, terdapat di Singkawang bagian selatan.

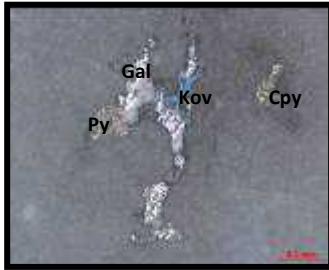
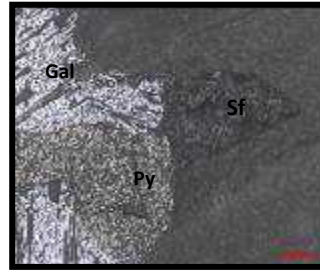


Foto.14. Fotomikrograf pirit, galena dan nampak kalkopirit berubah jadi kovelit dalam massa batuan Lokasi BKY-1 Singkawang



Fotro.15. Fotomikrograf pirit, galena dan sfalerit dalam masa batuan. Lokasi BKY-2 singkawang

Tabel 1. Hasil analisis kimia conto granit Daerah Singkawang, Kalimantan Barat

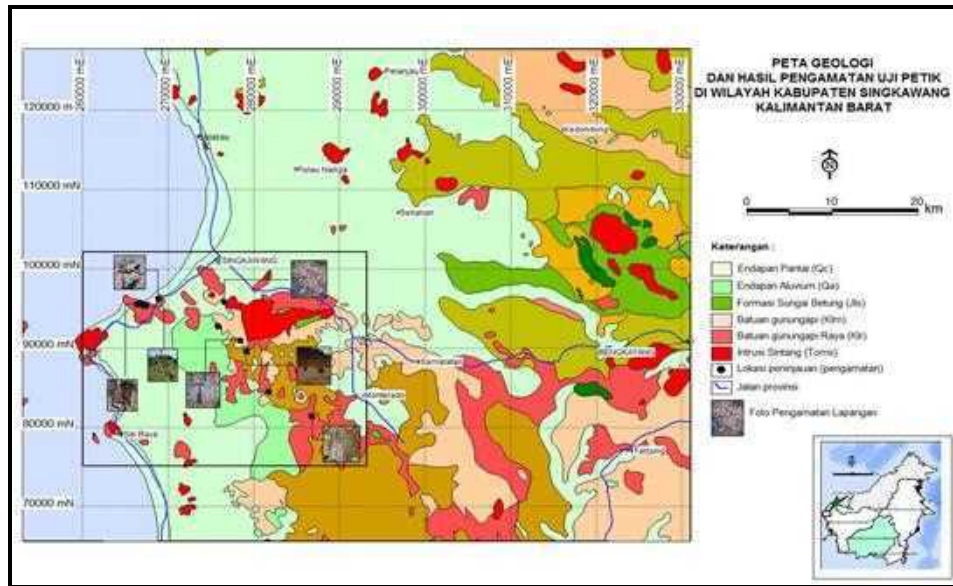
Hasil analisis unsur major pada beberapa contoh batuan granit dari Daerah Singkawang, Kalimantan Barat, 2014					
Unsur	SKW-1	SKW-2	SKW-3	SKW-8	SKW-11
Al ₂ O ₃	14.56	14.7	14.9	15.34	17.43
Na ₂ O	2.7	2.58	2.52	2.51	1.71
K ₂ O	1.17	1.03	0.91	1.01	1.51
CaO	1.87	2.03	2.33	2.1	2.19
Indeks *)	2.536585	2.606383	2.586806	2.729537	3.221811
Catatan : *) adalah Al ₂ O ₃ /(Na ₂ O+K ₂ O+CaO)					

Tabel 2. Hasil analisis kimia conto bauksit dari Daerah Singkawang, Kalimantan Barat

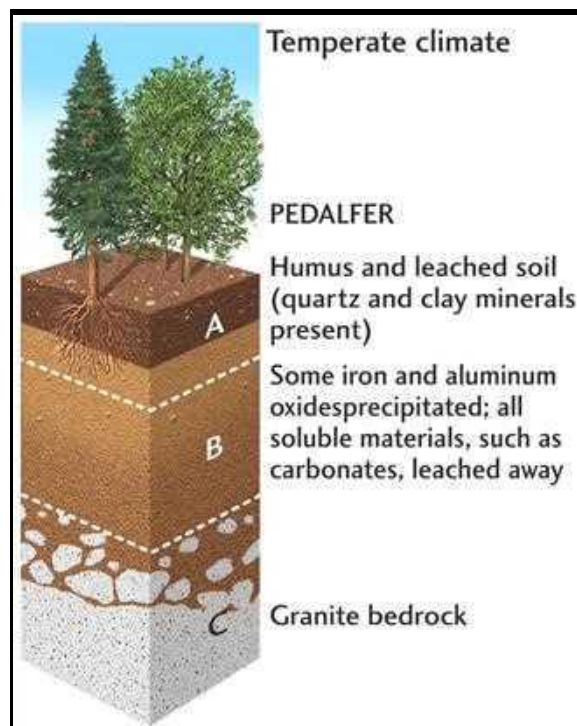
PARAMETER		KODE CONTO			METODA
		SKW-4	SKW-9	BKY-02	
SiO ₂	%	46.95	31.73	51.50	KP-III.32-03 RKNL
Al ₂ O ₃	%	37.11	39.92	33.85	SNI 7574-2010
Fe ₂ O ₃	%	2.81	9.97	3.99	
CaO	%	0.07	0.07	0.93	
TiO ₂	%	0.54	0.69	0.97	SNI 15-04448-1988
SO ₃	%	0.00	0.00	0.01	ASTM C26-06
H ₂ O	%	0.49	0.77	0.35	SNI 7574-2010
HD	%	12.15	17.07	7.80	

Tabel 3. Hasil analisis kimia dari contoh bijih sulfide Daerah Singkawang, Kalimantan Barat

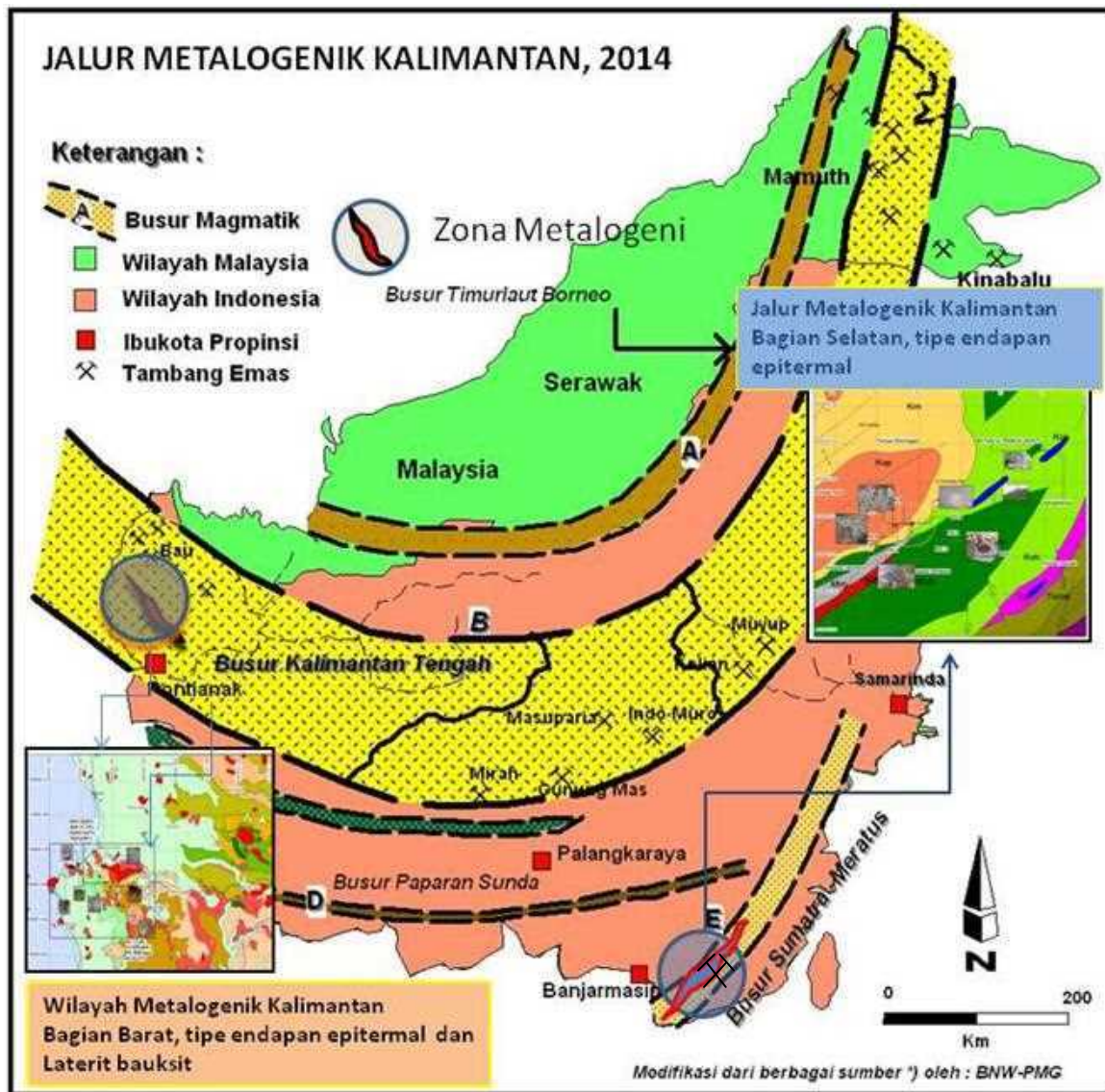
NO.	METODA	AAS					AAS (Aqua Regia)
	KODE	Cu*	Pb*	Zn*	Zn*	Ag	Au
	CONTO	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppb
1	BKY-1	529	1990	-	32.31	25	1206
2	BKY-2	61	1685	5973	-	8	65



Gambar.8. Geologi dan Mineralisasi yang terdapat di Wilayah Singkawang, Kabupaten Singkawang.



Gambar.9 Proses pembentukan bauksit (Sam H. Peterson, 1967).



Gambar 10. Jalur Metalogeni yang terdapat di Wilayah Kalimantan setelah dilakukan penggabungan dengan data penyelidikan terakhir.

INVENTARISASI MINERAL BUKAN LOGAM DI KABUPATEN MAMUJU DAN KABUPATEN MAMASA, PROVINSI SULAWESI BARAT

Martua Raja P., Zulfikar, Corry Karangn

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Stratigrafi Kabupataen Mamuju dengan urutan dari tua ke muda yaitu ; Formasi Latimojong (Kls), Formasi Toraja (Tet), Formasi Toraja, Anggota Rantepao (Tetr), Formasi Sekala (Tmps), Batuan Gunungapi Talaya (Tmtv), Tuf Berofa (Tmb), Batuan Gunungapi Adang (Tma), Formasi Mamuju (Tmm), Formasi Mamuju, Anggota Tapalang (Tmmt), Batuan Terobosan (Tmpi), Formasi Budong-Budong (Qb), Endapan Danau (Ql).

Sedangkan stratigrafi Kabupaten Mamasa yaitu : Formasi Latimojong (Kls), Batuan Gunungapi Adang (Tma), Batuan Terobosan (Tmpi), Batuan Gunungapi Walimbong (Tmvp), Formasi Toraja (Tet), Formasi Loka (Tml), Endapan Antar Gunung (Qphs).

Mineral bukan logam yang terdapat di Kabupaten Mamuju diantaranya ; batugamping, andesit, batuan ultrabasa, felspar, lempung, batuan mengandung kalium (leusit), sirtu, marmer, granit dan zirkon.

Sumberdaya hipotetik batugamping sekitar 13.050.000 m³ (34.933.500 ton) dengan kandungan CaO 48,72 s.d 52,84 % ; MgO 0,39 s.d 1,16 %. Sumberdaya hipotetik batuan mengandung kalium (leusit) sekitar 99.500.000 m³ dengan kandungan K₂O 1,25 s.d 7,70 % dan Na₂O 0,47 s.d 5,20 %. Sumberdaya hipotetik andesit sekitar 138.400.000 m³ (359.840.000 ton). Sumberdaya hipotetik felspar sekitar 3.000.000 m³ (7.890.000 ton). Kandungan SiO₂ 57,82 s.d 67,70 % ; Na₂O 2,21 s.d 2,72 % ; K₂O 2,03 s.d 4,66 %. Sumberdaya hipotetik batuan ultrabasa (serpentin) 5.000.000 m³ (13.250.000 ton). kandungan MgO 36,35 % ; SiO₂ 41,73. Sumberdaya hipotetik lempung sekitar 2.800.000 M³ (7.280.000 ton) dengan Kandungan SiO₂ 44,59 s.d 56,20 % ; Al₂O₃ 16,81 s.d 26,00 %.

Sumberdaya hipotetik sirtu sekitar 300.000 m³. Untuk sumberdaya bahan galian marmer, granit dan zirkon tidak dapat ditentukan. Dari hasil konsentran dulang diketahui kandungan zirkon 31,64 - 51,07 %.

Mineral bukan logam yang terdapat di Kabupaten Mamasa diantaranya : andesit, lempung, felspar, granit, zirkon, pasir dan mika.

Sumberdaya hipotetik andesit sekitar 1.000.000 m³ (2.600.000 ton). Sumberdaya hipotetik felspar sekitar 146.400.000 m³ (366.000.000 ton) dengan kandungan Na₂O 0,29 s.d 1,57 % ; K₂O 3,26 s.d 5,58 %. Sumberdaya hipotetik lempung sekitar 133.100.000 m³ (346.060.000 ton) dengan Kandungan SiO₂ 48,42 s.d 67,87 % ; Al₂O₃ 18,17 s.d 26,39 %. sumberdaya hipotetik granit sekitar 1.500.000 m³ (3.900.000 ton). sumberdaya hipotetik pasir sekitar 484.350.000 m³ (1.283.527.500 ton). Untuk sumberdaya bahan galian mika dan zirkon tidak dapat ditentukan. Dari hasil konsentran dulang diketahui kandungan zirkon 0,68 - 31,64 %.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pusat Sumber Daya Geologi sesuai dengan tugas dan fungsinya melakukan kegiatan penyelidikan bahan galian, baik

bahan galian industri (bukan logam), logam maupun batubara, konservasi serta panas bumi di seluruh wilayah Indonesia. Hasil kegiatan tersebut telah dihimpun dalam suatu sistem basis data

sumberdaya bahan galian secara nasional. Basis data ini sangat diperlukan dalam rangka evaluasi lanjutan potensi bahan galian dan pemanfaatannya serta penyediaan data yang memadai bagi berbagai pihak.

Dengan telah diberlakukannya otonomi daerah maka upaya-upaya untuk mengungkapkan lebih banyak lagi keberadaan bahan galian di setiap daerah otonom perlu dilakukan guna pemutakhiran data yang dimiliki.

Untuk maksud tersebut, Pusat Sumber Daya Geologi melalui Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Tahun Anggaran 2014, telah melakukan kegiatan inventarisasi mineral bukan logam di wilayah Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat, dikarenakan terbatasnya data mineral bukan logam di wilayah tersebut.

Hasil kegiatan ini diharapkan akan menjadi masukan yang sangat berharga bagi pemerintah daerah dalam rangka melakukan berbagai aktifitas percepatan pembangunan melalui usaha-usaha di bidang pertambangan.

Maksud dan Tujuan

Kegiatan Inventarisasi Mineral Bukan Logam, di daerah Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat dimaksudkan untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan aktual guna mengetahui lebih jauh kemungkinan keterdapatn serta penyebaran bahan galian yang mempunyai prospek cukup baik untuk dapat dikembangkan.

Tujuan kegiatan tersebut antara lain, untuk mengumpulkan data baik primer maupun data sekunder mengenai bahan galian yang terdapat di daerah Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat yang akan digunakan pula untuk pemutakhiran data dasar dalam bank data mineral dalam bentuk digital.

Lokasi Daerah Penyelidikan

Secara geografis Kabupaten Mamuju terletak diantara garis-garis koordinat $118^{\circ} 45' 28,2''$ – $119^{\circ} 51' 14,6''$ bujur Timur dan $2^{\circ} 11' 35,6''$ – $2^{\circ} 57' 47,6''$ Lintang selatan, dengan luas wilayah sekitar 4.822 km².

Secara geografis Kabupaten Mamasa terletak diantara garis-garis koordinat $119^{\circ} 0' 39,1''$ – $119^{\circ} 38' 11,6''$ bujur Timur dan $2^{\circ} 34' 16,0''$ – $3^{\circ} 19' 40,6''$ Lintang Selatan, dengan luas wilayah sekitar 3.202 km²

GEOLOGI UMUM

Stratigrafi

Kabupaten Mamuju

Stratigrafi batuan di Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamasa dapat diberikan dimulai dari yang muda ke tua, sebagai berikut :

Formasi Latimojong (Kls) ; berupa batuan malihan lemah-sedang, yaitu serpih, filit, rijang, marmer, kuarsit dan breksi terkersikkan, diterobos oleh batuan beku menengah sampai basa, berumur Kapur Akhir.

Formasi Toraja (Tet) ; berupa Perselingan batupasir kuarsa, serpih & batulanau sisipan konglomerat, kuarsa, batulempung karbonan, batugamping, napal dan batubara.

Formasi Toraja, Anggota Rantepau (Tetr) berupa Batugamping numulit dan batugamping terhablur ulang, sebagian tergerus.

Formasi Loka (Tml) ; berupa batuan epiklastik gunungapi terdiri dari batupasir andesitan, batulanau, konglomerat dan breksi. Berlapis hingga masif .

Formasi Sekala (Tmps) ; berupa Batupasir hijau, grewake, napal, batulempung dan tuf, sisipan lava andesitik-basaltik

Batuan Gunungapi Talaya (Tmtv) ; berupa Breksi gunungapi, tuf dan lava

andesitik-basaltik, dengan sisipan batupasir

Tuf Berofa (Tmb) ; berupa Perselingan tuf dan batupasir tufan bersisipan breksi gunungapi dan baupasir wake

Batuan Gunungapi Adang (Tma) ; berupa Tuf, lava dan breksi gunungapi, terutama berkomposisi leusit-basalt sebagian mikaan

Formasi Mamuju (Tmm) ; berupa Napal, kalkarenit, batugamping koral bersisipan tuf dan batupasir setempat konglomerat

Formasi Mamuju, Anggota Tapalang (Tmmt) ; berupa Batugamping terumbu, batugampingan kepingan dan napal

Batuan Terobosan (Tmpi) ; berupa

Granit, granodiorit, riolit, diorit dan aplit

Formasi Budong-Budong (Qb) ; berupa Konglomerat dan batupasir setempat dengan sisipan batugamping dan batulanau

Endapan Danau (Ql) ; berupa Lempung, pasir, dan kerikil.

Struktur Geologi

Pengaruh tumbukan lempeng Pasifik, Benua Asia dan Australia terhadap Pulau Sulawesi adalah bersatunya bagian barat dan bagian timur Sulawesi yang berbentuk K, terbentuknya jalur gunungapi dalam Mandala Geologi Sulawesi Barat, serta terjadinya sesar Palu-Koro yang berarah baratlaut – tenggara. Juga berkembang beberapa sesar ikutan atau sesar sekunder yang berarah hampir barat– timur.

Struktur geologi daerah penyelidikan terdiri dari perlipatan, sesar dan kekar. Perlipatan dan sesar pada umumnya berarah baratlaut-tenggara, berupa perlipatan antiklin. Batuan yang terlipatkan: Formasi Latimojong dan satuan batupasir, perlipatan ini terbentuk oleh adanya gaya mendatar yang berarah Timurlaut – Baratdaya pada kala Miosen Tengah sampai Akhir Pliosen.

Sesar/patahan secara umum berarah Utara – Selatan sampai Baratlaut – Tenggara. Batuan yang tersesarkan adalah Formasi Latimojong, satuan batuan vulkanik dan batupasir, sesar normal dan sesar geser terjadi karena adanya gaya mendatar yang berarah barat – timur, pada kala Miosen Tengah sampai Akhir Pliosen.

Kekar, berarah umumnya Baratlaut – Tenggara sampai Timurlaut – Baratdaya. Kekar terbuka yang saling berpotongan dengan intensitas rendah sampai sedang dijumpai pada batuan yang berumur Kapur hingga Tersier.

HASIL PENYELIDIKAN

Geologi Daerah Penyelidikan

Morfologi

Morfologi daerah Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamasa secara regional dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) satuan morfologi yaitu :

- Satuan Morfologi Perbukitan Terjal
- Satuan Morfologi Perbukitan Bergelombang
- Satuan Morfologi Dataran

Stratigrafi

Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamasa secara geologi disusun oleh batuan yang kompleks, di wilayah tersebut dijumpai berbagai batuan seperti batuan sedimen, batuan terobosan, batuan malihan dan batuan vulkanik, pada Subbab ini akan disampaikan batuan/formasi yang ada hubungannya dengan keterdapatannya mineral bukan logam (*Non Metallic Bearing Rocks*). Adapun susunan batuan yang berumur dari tua ke muda sebagai berikut :

Formasi Latimojong (Kls) ; secara umum terdiri dari batuan malihan lemah-sedang, yaitu serpih, filit, rijang, marmar, kuarsit dan breksi terkarsikan, diterobos oleh batuan beku menengah sampai basa, berumur Kapur Akhir.

Formasi Toraja (Tet) ; terdiri dari perselingan batupasir kuarsa, serpih & batulanau sisipan konglomerat, kuarsa, batulempung karbonan, batugamping, napal dan batubara.

Formasi Toraja, Anggota Rantepau (Tetr) terdiri dari batugamping numulit dan batugamping terhablur ulang, sebagian tergerus.

Formasi Loka (Tml) ; terdiri dari batuan epiklastik gunungapi terdiri dari batupasir andesitan, batulanau, konglomerat dan breksi. Berlapis hingga masif .

Formasi Sekala (Tmps) ; terdiri dari batupasir hijau, grauwak, napal, batulempung dan tuf, sisipan lava andesitik-basaltik

Batuan Gunungapi Talaya (Tmtv) ; terdiri dari breksi gunungapi, tuf dan lava andesitik-basaltik, dengan sisipan batupasir

Tuf Berofa (Tmb) ; terdiri dari perselingan tuf dan batupasir tufan bersisipan breksi gunungapi dan baupasir wake

Batuan Gunungapi Adang (Tma) ; terdiri dari tuf, lava dan breksi gunungapi, terutama berkomposisi leusit-basalt sebagian mikaan

Formasi Mamuju (Tmm) ; terdiri dari napal, kalkarenit, batugamping koral bersisipan tuf dan batupasir setempat konglomerat

Formasi Mamuju, Anggota Tapalang (Tmmt) ; terdiri dari batugamping terumbu, batugampingan kepingan dan napal

Batuan Terobosan (Tmpi) ; terdiri dari granit, granodiorit, riolit, diorit dan aplit

Formasi Budong-Budong (Qb) ; terdiri dari konglomerat dan batupasir setempat dengan sisipan bayugamping dan batulanau

Endapan Danau (Ql) ; terdiri dari lempung, pasir, dan kerikil.

Potensi Endapan Bahan Galian

Setelah dilakukan inventarisasi dan evaluasi, baik hasil lapangan serta hasil

kajian dari berbagai sumber pustaka, terdapat beberapa macam bahan galian non logam di Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamasa, diantaranya adalah: batugamping, andesit, batuan ultrabasa (serpentin), felspar, lempung, batuan mengandung kalium (leusit), pasir, marmer, granit, zirkon, mika dan sirtu.

Potensi Endapan Bahan Galian Bukan Logam Kabupaten Mamuju

Batugamping

Batugamping dijumpai di Desa Belangbelang, Kecamatan Kalukku, mempunyai luas sebaran 10 ha, ketebalan 15 m, berat jenis 2,73, jumlah sumberdaya hipotetik 1.500.000 m³ (4.095.000 ton).

Batugamping dijumpai di Desa Kalubibing, Kecamatan Kalukku, mempunyai luas sebaran 18 ha, ketebalan 10 m, berat jenis 2,67, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 1.800.000 m³ (4.806.000 ton).

Batugamping dijumpai di Desa Rantedoda, Kecamatan Tapalang dan di Desa Takosan, Kecamatan Tapalang, batugamping ini merupakan satu tubuh, mempunyai luas sebaran 65 ha, ketebalan 15 m, berat jenis 2,73, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 9.750.000 m³ (26.032.500 ton).

Andesit

Andesit di Desa Kalumpang, Kecamatan Kalumpang mempunyai luas sebaran 5 ha, ketebalan 20 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 1.000.000 m³ (2.600.000 ton).

Andesit di Desa Kumaka, Kecamatan Kalukku dan di Desa Sondoang, Kecamatan Kalukku merupakan satu tubuh, mempunyai luas sebaran 687 ha, ketebalan 20 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 137.400.000 m³ (357.240.000 ton).

Lempung

Lempung di Desa Bulo, Kecamatan Kalumpang mempunyai luas sebaran 10 ha, ketebalan 2 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 200.000 m³ (520.000 ton)

Lempung di Desa Sumua, Kecamatan Kalumpang mempunyai luas sebaran 15 ha, ketebalan 4 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 600.000 m³ (1.560.000 ton)

Lempung di Desa Butuada, Kecamatan Bonehau mempunyai luas sebaran 25 ha, ketebalan 8 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 2.000.000 m³ (5.200.000 ton).

Felspar

Felspar dijumpai di Desa Karataun, Kecamatan Kalumpang mempunyai luas sebaran 10 ha, ketebalan 20 m, berat jenis 2,63, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 2.000.000 m³ (5.260.000 ton)

Felspar dijumpai di Desa Mappu, Kecamatan Bonehau, mempunyai luas sebaran 8 ha, ketebalan 5 m, berat jenis 2,63, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 400.000 m³ (1.052.000 ton)

Felspar dijumpai di Desa Belangbelang, Kecamatan Kalukku mempunyai luas sebaran 15 ha, ketebalan 4 m, berat jenis 2,63, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 600.000 m³ (1.578.000 ton).

Batuan Ultrabasa (Serpentinit)

Batuan ultrabasa di Desa Karataun, Kecamatan Kalumpang mempunyai luas sebaran 25 ha, ketebalan 20 m, berat jenis 2,65, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 5.000.000 m³ (13.250.000 ton).

Batuan Mengandung Kalium (Leusit)

Batuan Leusitit, di Desa Kali Mamuju, Kecamatan Mamuju, batuan basal sebagian sudah mengalami

pelapukan; batuan leusitit sebagai komponen pada batuan breksi gunungapi, dijumpai di desa Bebanga, Kecamatan Kalukku, batuan leusitit tampak sebagian sudah mengalami pelapukan; batuan leusitit sebagai komponen pada batuan breksi gunungapi, dijumpai di desa Tapandulu, Kecamatan Simboro batuan basal tampak sebagian sudah mengalami pelapukan. Batuan mengandung kalium (leusit) ini merupakan satu tubuh perbukitan, mempunyai luas sebaran 995 ha, ketebalan rata-rata 10 m, jumlah sumberdaya hipotetik batuan mengandung kalium (leusit) 99.500.000 m³.

Sirtu

Sirtu sungai, dijumpai di Sungai Tarailu, Desa Tarailu, Kecamatan Sampaga mempunyai luas sebaran 20 ha, ketebalan 1 m, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 200.000 m³

Sirtu sungai, dijumpai di sungai Kalukku, Desa Tasiu, Kecamatan Kalukku mempunyai luas 10 ha, ketebalan 1 m, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 100.000 m³.

Granit

Granit, keras, pejal mengandung kuarsa, mika, berwarna abu-abu bintik hitam, tersingkap di Desa Mapu, Kecamatan Kalumpang.

Marmer

Marmer berwarna abu-abu putih, keras, masif, terdapat urat kalsit, tersingkap di Desa Kalumpang, Kecamatan Kalumpang.

Zirkon

Endapan zirkon di Desa Mapu, Kecamatan Kalumpang. Berdasarkan hasil analisa mineral butir konsentrat dulang mengandung magnetit 0,95%, ilmenit 32,65%, amfibol 2,88%, piroksen 0,47%,

kuarsa 11,50%, zirkon 51,07% dan biotit 0,47%.

Endapan zirkon pada aliran Sungai Hau di Desa Kalambaru, Kecamatan Bonehau. Berdasarkan hasil analisa mineral butir konsentrat dulang mengandung magnetit 2,14%, ilmenit 32,62%, amfibol 3,26%, piroksen 0,65%, kuarsa 29,68%, dan zirkon 31,64%.

Potensi Endapan Bahan Galian Bukan Logam Kabupaten Mamasa

Andesit

Andesit dijumpai di Desa Makuang, Kecamatan Messawa, mempunyai luas sebaran 5 ha, ketebalan 4 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 200.000 m³ (520.000 ton)

Andesit dijumpai di Desa Tampakura, Kecamatan mempunyai luas sebaran 10 ha, ketebalan 8 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 800.000 m³ (2.080.000 ton).

Felspar

Felspar di kabupaten Mamasa dapat dipisahkan menjadi 2 blok sebaran :

Blok I di Kecamatan Sumarorong mempunyai luas sebaran 426 ha, ketebalan rata-rata 20 m, berat jenis rata-rata 2,5, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 95.200.000 m³ (238.000.000 ton).

Blok II di Kecamatan Tandukalua mempunyai luas sebaran 256 ha, ketebalan rata-rata 20 m, berat jenis rata-rata 2,5, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 51.200.000 m³ (128.000.000 ton).

Pasir

Pasir yang terdapat di kabupaten Mamasa dapat dipisahkan menjadi 3 blok sebaran :

Blok I di Kecamatan Tandukalua, pasir mempunyai luas sebaran 2.336 ha, ketebalan rata-rata 10 m, berat jenis rata-rata 2,65 jumlah sumberdaya hipotetik adalah 233.600.000 m³ (619.040.000 ton).

Blok II di Kecamatan Tabang, pasir mempunyai luas sebaran 1.369 ha, ketebalan rata-rata 10 m, berat jenis rata-rata 2,65, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 136.900.000 m³ (362.785.000 ton).

Blok III di Kecamatan Buntu Malangka, pasir mempunyai luas sebaran 759 ha, ketebalan rata-rata 15 m, berat jenis rata-rata 2,65, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 113.850.000 m³ (301.702.500 ton)

Lempung

Lempung di Desa Sibenawa, Kecamatan Sumarorong, mempunyai luas sebaran 10 ha, ketebalan 6 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 600.000 m³ (1.560.000 ton).

Lempung di Desa Tabone, Kecamatan Sumarorong, mempunyai luas sebaran 10 ha, ketebalan rata-rata 5 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 500.000 m³ (1.300.000 ton).

Lempung di Desa Iambawan, Kecamatan Mamasa dan di Desa Rambusaratu, Kecamatan Mamasa, merupakan satu tubuh, mempunyai luas sebaran 2.000 ha, ketebalan rata-rata 6 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 120.000.000 m³ (312.000.000 ton).

Lempung di Desa Malatiro dan Desa Tampakura, Kecamatan Tabulahan mempunyai luas sebaran 120 ha, ketebalan rata-rata 10 m, berat jenis 2,6, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 12.000.000 m³ (31.200.000 ton).

Granit

Granit berwarna abu-abu bintik hitam, keras, dijumpai di Desa Bombonglambe, Kecamatan Mamasa, mempunyai luas sebaran 10 ha, ketebalan 15 m, Berat jenis 2,8, jumlah sumberdaya hipotetik adalah 1.500.000 m³ (3.900.000 ton)

Mika

Mika dijumpai di Desa Aralle Utara, Kecamatan Aralle (Msa-13).

Zirkon

Endapan zirkon pada aliran Sungai Pasupu, dijumpai di Desa Tabang, Kecamatan Tabang. Berdasarkan hasil analisa mineral butir konsentrat dulang mengandung ; magnetit 6,72%, ilmenit 43,68%, amfibol 2,66%, kuarsa 44,67% dan zirkon 0,68%.

Endapan zirkon pada aliran Sungai Mamasa, dijumpai di Desa Balla, Kecamatan Balla. Berdasarkan hasil analisa mineral butir konsentrat dulang mengandung magnetit 0,45%, ilmenit 55,49%, amfibol 2,56%, kuarsa 23,03%, biotit 0,71%, mika 0,71% dan zirkon 31,64%

Endapan zirkon pada aliran Sungai Mambi, dijumpai di Desa Mambi, Kecamatan Mambi. Berdasarkan hasil analisa mineral butir konsentrat dulang mengandung ; magnetit 9,59%, ilmenit 36,79%, amfibol 2,30%, piroksen 0,47%, kuarsa 29,26%, biotit 0,93%, mika 0,47% dan zirkon 20,19%.

Prospek Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Galian:
Batugamping

Batugamping merupakan salah satu mineral industri yang banyak digunakan oleh sektor industri semen, konstruksi dan pertanian.

Batuan Mengandung Kalium (Leusit)

Batuan mengandung kalium (leusit) dapat digunakan sebagai pupuk kalium alam.

Felspar

Felspar digunakan di berbagai industri, banyak diperlukan sebagai bahan pelebur/perekat pada suhu tinggi dalam pembuatan keramik halus seperti barang pecah belah, saniter, isolator dan juga digunakan dalam industri gelas/kaca.

KESIMPULAN DAN SARAN**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil inventarisasi, di daerah Kabupaten Mamuju dan Kabupaten Mamasa, terdapat beberapa mineral bukan logam, yaitu :

Kabupaten mamuju: batugamping Jumlah sumberdaya hipotetik adalah 13.050.000 m³ (34.933.500 ton); Andesit Jumlah sumberdaya hipotetik adalah 138.4000.000 m³ (359.840.000 ton); Batuan ultrabasa jumlah sumberdaya hipotetik adalah 5.000.000 m³ (13.250.000 ton); Felspar Jumlah sumberdaya hipotetik adalah 3.000.000 m³ (7.890.000 ton); Lempung Jumlah sumberdaya hipotetik adalah 2.800.000 M³ (7.280.000 ton); Batuan mengandung kalium (leusit) jumlah sumberdaya hipotetik adalah 99.500.000 m³; Sirtu Jumlah sumberdaya hipotetik adalah 300.000 m³.

Kabupaten mamasa : Andesit Jumlah sumberdaya hipotetik adalah 1.000.000 m³ (2.600.000 ton); Felspar Jumlah sumberdaya hipotetik adalah 146.400.000 m³ (366.000.000 ton); Pasir Jumlah sumberdaya hipotetik adalah 484.350.000 m³ (1.283.527.500 ton); Lempung Jumlah sumberdaya hipotetik adalah 133.100.000 m³ (346.060.000 ton); Granit jumlah sumberdaya hipotetik adalah 1.500.000 m³ (3.900.000 ton).

Saran

Dikaitkan dengan adanya berbagai aktifitas pembangunan di Kabupaten Mamuju dan Kabupaten mamasa, sudah pasti membawa konsekwensi dibutuhkannya beberapa bahan galian dengan sumberdaya/cadangan yang jelas. Mempertimbangkan hal tersebut, maka disarankan untuk dilakukan penyelidikan lebih lanjut dengan skala yang lebih besar terutama terhadap bahan galian yang memiliki potensi yang cukup besar dan prospek yang baik untuk diusahakan dan

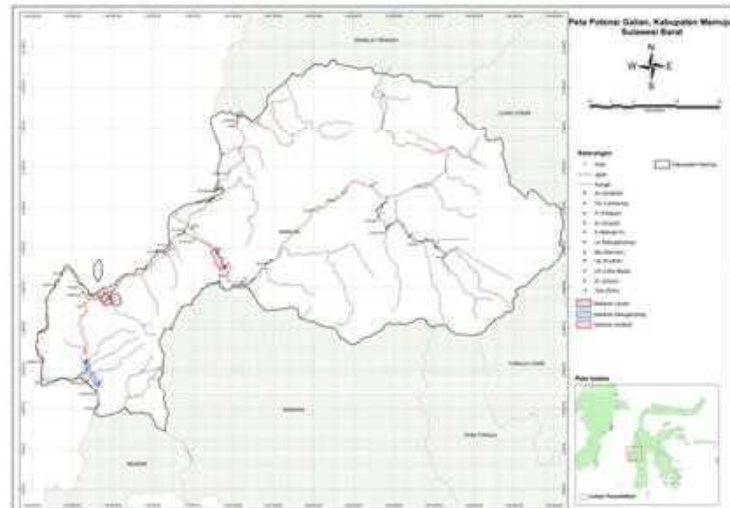
dikembangkan, seperti endapan feldspar, batugamping dan batuan mengandung kalium (leusit)

Perlu adanya pengawasan oleh dinas pertambangan agar kegiatan

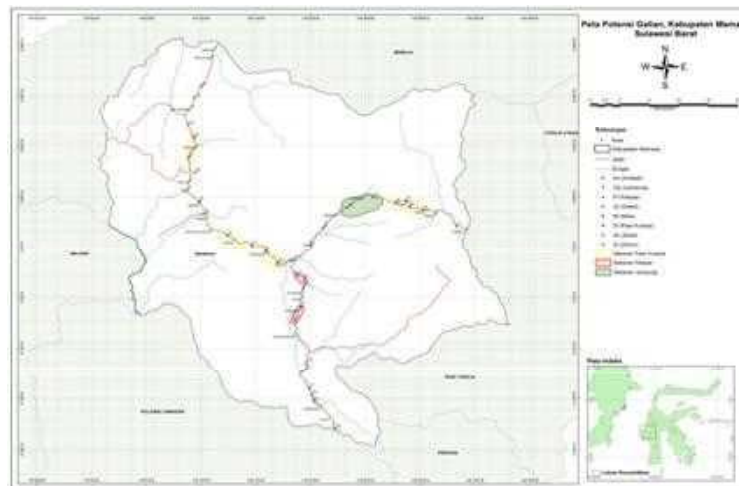
penambangan tidak mempunyai dampak merusak lingkungan terhadap penambangan andesit dan batugamping yang sudah diusahakan oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

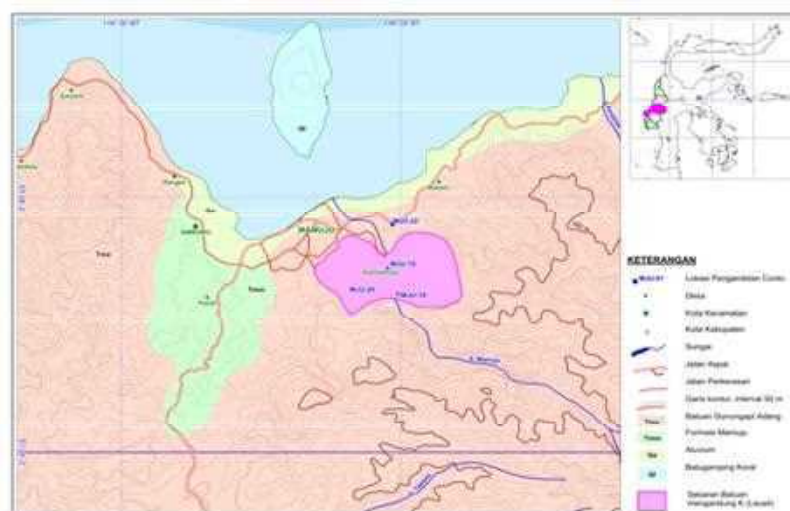
- Djuri dkk., 1998, Peta Geologi Lembar Majene dan Palopo, Sulawesi skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung
- N. Ratman dan S. Atmawinata, 1993, Peta Geologi Lembar Mamuju, Sulawesi skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung
- Suhala, S. dan Arifin, M., 1997, Bahan Galian Industri, PPTM, Bandung
- Yasril Ilyas, Ir, dkk, 1985, Hasil Penyelidikan Pendahuluan Bahan Galian Industri dan Keramik Daerah Kabupaten Tana Toraja, Enrekang, Polewali Mamasa dan Majene, Sulawesi Selatan, Direktorat Sumber Daya Mineral, Bandung.



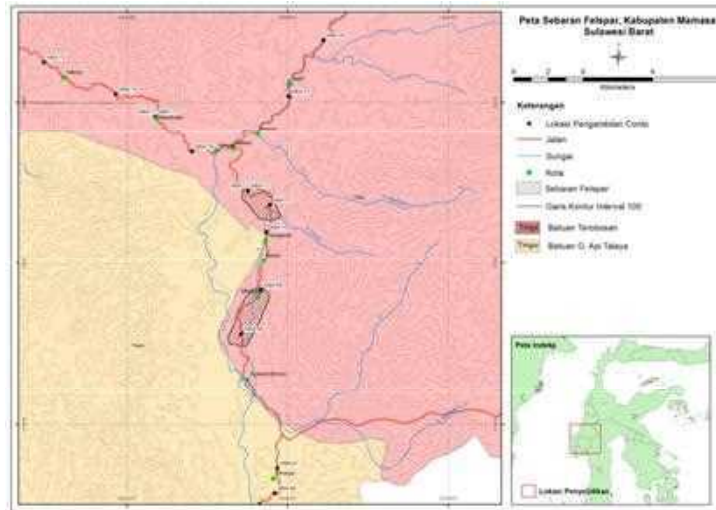
Peta sebaran mineral bukan logam di Kabupate Mamuju



Peta sebaran mineral bukan logam di Kabupate Ma



Peta sebaran batuan mengandung kalium (leusit) di Kabupaten Mamuju



Peta sebaran Felspar di Kabupaten Mamasa

INVENTARISASI MINERAL BUKAN LOGAM DI KABUPATEN TOJO UNA-UNA DAN KABUPATEN BANGGAI PROVINSI SULAWESI TENGAH

Irwan Muksin, Kusdarto, Wawan Setiyawan

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Mineral bukan logam di Kabupaten Banggai berupa : batugamping, bentonit, dolomit, lempung, serpentinit, dan sirtu. Beberapa diharapkan daerah keterdapatannya dapat dijadikan daerah prospek untuk dikembangkan lebih lanjut dan mampu menjadi unggulan, seperti batugamping, dolomit, lempung, dan serpentinit.

Sumberdaya hipotetik batugamping sekitar 8.815.800.500 ton dengan kandungan CaO 35,66 s.d 54,85 %. Sumberdaya hipotetik lempung sekitar 1.331.489.000 ton dengan kandungan SiO₂ 22,22 s.d 47,01 %, Al₂O₃ 3,66 s.d 14,13 %, Fe₂O₃ 2,02 s.d 10,94 %, CaO 3,96 s.d 34,49 %, MgO 0,78 s.d 5,71 %.

Melihat potensi batugamping sebagai sumber CaO dalam industri semen yang besar, mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri semen dan kalsium karbonat. Dan potensi lempung sebagai bahan baku industri semen.

Mineral bukan logam lainnya adalah serpentinit dan dolomit. Serpentinit di Desa Batu Hitam, Kecamatan Nuhon mempunyai sumberdaya hipotetik 806.400.000 ton, dengan kandungan MgO 34,93 %. Serpentinit di Desa Pinapuan, Kecamatan Pagimana mempunyai sumberdaya hipotetik 424.840.000 ton, dengan kandungan MgO 30,47 %. Serpentinit di Desa Rata dan Desa Gunung Keramat, Kecamatan Toili Barat mempunyai sumberdaya hipotetik 2.758.780.000 ton, dengan kandungan MgO berkisar 31,39 s.d 38,34 %. Sedangkan dolomit di Desa Salodik, Kecamatan Luwuk Utara dan Desa Batu Hitam, Kecamatan Nuhon mempunyai sumberdaya hipotetik 255.318.000 ton, kandungan CaO 38,41 s.d 39,97%, MgO 11,51 s.d 11,64%.

Kedua komoditi tersebut di atas dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk magnesium (Mg), yang dibutuhkan dalam pertanian.

Sedangkan mineral bukan logam di Kabupaten Tojo Una-Una berupa : batugamping, serpentinit, dan sirtu.

Bahan galian mineral bukan logam di daerah ini yang perlu mendapat perhatian, dan diharapkan daerah keterdapatannya dapat dijadikan daerah prospek untuk dikembangkan yakni Serpentinit di Desa Tampanombo, Kecamatan Ulu Bongka mempunyai sumberdaya hipotetiknya 15.785.000.000 ton, kandungan MgO berkisar 36,33 s.d 39,16. Komoditi ini dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk magnesium (Mg), yang dibutuhkan dalam pertanian.

PENDAHULUAN

Latar belakang dilakukannya kegiatan inventarisasi mineral bukan logam di wilayah Kabupaten Banggai dan Kabupaten Tojo Una-Una, Provinsi Sulawesi Tengah, dikarenakan terbatasnya data mineral bukan logam di wilayah tersebut.

Kegiatan inventarisasi ini dimaksudkan untuk mengumpulkan dan melengkapi data dasar potensi mineral bukan logam, baik lokasi keterdapatan, sumber daya maupun kualitasnya. Tujuan nya adalah untuk mengetahui prospek pemanfaatan dan pengembangan bahan galian yang terdapat di daerah ini.

Metoda penyelidikan yang digunakan berkaitan dengan kegiatan inventarisasi ini antara lain:

1. Pengumpulan data sekunder
2. Pengumpulan data primer
3. Analisis Laboratorium
4. Pengolahan data

GEOLOGI DAN POTENSI BAHAN GALIAN

Wilayah kedua kabupaten ini termasuk ke dalam peta geologi lembar Luwuk, Batui dan Poso, Sulawesi. Stratigrafi daerah Kabupaten Banggai tersusun oleh batuan malihan, batuan gunungapi, dan batuan sedimen. Berdasarkan pengamatan di lapangan beberapa formasi merupakan Formasi Pembawa bahan galian, yaitu : Komplek Ultramafik dijumpai batuan ultrabasa yang sebagian telah berubah menjadi serpentinit dan magnesit, Formasi Poh bahan galian yang dijumpai berupa batugamping dan lempung, Formasi Lonsio dijumpai bentonit, Formasi Salodik dijumpai berupa batugamping kristalin, Terumbu koral kuarter bahan galian yang dijumpai berupa batugamping terumbu dan dolomit, Formasi Kintom dan endapan alluvium bahan galian yang dijumpai berupa sirtu.

Stratigrafi daerah Kabupaten Tojo Una-Una, berdasarkan pengamatan di lapangan beberapa formasi merupakan Formasi Pembawa bahan galian, yaitu : Komplek Ultramafik dijumpai batuan ultrabasa yang sebagian telah berubah menjadi serpentinit, Kompleks Pompangeo bahan galian yang dijumpai berupa marmer, Formasi Luwuk bahan galian yang dijumpai berupa batugamping terumbu, endapan alluvium bahan galian yang dijumpai berupa sirtu.

Potensi Mineral Bukan Logam Kabupaten Tojo Una-Una Batugamping

Batugamping di Desa Nggawia, Kec. Tojo Barat, luas sebaran ± 175 ha, ketebalan 10 m, sumberdaya hipotetik 47.250.000 ton. Kandungan CaO 52,40 %, MgO 0,98 % (Bj 2,70 ton/m³). Batugamping di Desa Marowo, Kecamatan Ulu Bongka merupakan satu blok sebaran, luas sebaran ± 556 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetik 124.099.200 ton. Blok sebaran batugamping di daerah ini mempunyai kandungan CaO 42,67 s.d 53,87 %; MgO 0,33 s.d 9,72 % (Bj 2,79 ton/m³). Batugamping di Desa Podi, Kecamatan Tojo, luas sebaran ± 122 ha, ketebalan 10 m, sumberdaya hipotetiknya 33.428.000 ton. Kandungan CaO 43,51 %, MgO 9,03 % (Bj 2,74 ton/m³). Batugamping di Desa Mantangisi, Kec. Ampana Tete, luas sebaran ± 535 ha, ketebalan 6 m, sumberdaya hipotetik 90.522.000 ton. Kandungan CaO 51,35 %, MgO 2,39 % (Bj 2,82 ton/m³). Batugamping di Desa Uemakuni, Kecamatan Ampana Tete, luas sebaran ± 270 ha, ketebalan 6 m, sumberdaya hipotetik 46.332.000 ton. Kandungan CaO 52,87 %, MgO 1,11 % (Bj 2,86 ton/m³).

Sirtu

Sirtu di Desa Podi, Kec. Tojo, luas sebaran ± 329 ha, ketebalan 1 m, sumberdaya hipotetiknya 8.225.000 ton (Bj 2,5 ton/m³). Sirtu di Desa Uebonu, Kec. Ampana Tete, luas sebaran ± 632 ha, ketebalan 10 m, sumberdaya hipotetiknya 158.000.000 ton (Bj 2,5 ton/m³). Sirtu di Desa Longge, Kec. Ampana Tete, luas sebaran ± 90 ha, ketebalan 12 m, sumberdaya hipotetik 27.000.000 ton (Bj 2,5 ton/m³).

Marmer

Endapan marmer di Desa Tatari, Kec. Tojo di jumpai berupa lensa-lensa dengan ukuran 4 x 4 m, sehingga sulit untuk menghitung sumberdayanya. Kandungan CaO 49,11 %; MgO 3,06 %.

Serpentinit

Serpentinit di Desa Kabalo, Kec. Tojo Barat, luas sebaran ± 273 ha, ketebalan 3 m, sumber daya hipotetiknya 20.966.400 ton. Kandungan MgO 35,51 %; CaO 0,36 %; SiO₂ 43,01 %; Fe₂O₃ 5,77 % dan Al₂O₃ 0,68 % (Bj 2,56 ton/m³). Serpentinit di Desa Marowo, Kec. Ulu Bongka, luas sebaran ± 2.730 ha, ketebalan 20 m, sumberdaya hipotetik 1.560.960.000 ton, Kandungan MgO 36,18 %; CaO 1,61 %; SiO₂ 39,48 %; Fe₂O₃ 8,66 % dan Al₂O₃ 0,49 % (Bj 2,76 ton/m³). Serpentinit di Desa Marowo, Kec. Ulu Bongka, luas sebaran ± 1.417 ha, ketebalan 20 m, sumberdaya hipotetik 717.002.000 ton, Kandungan MgO 33,22 %; CaO 1,09 %; SiO₂ 38,67 %; Fe₂O₃ 9,14 % dan Al₂O₃ 0,81 % (Bj 2,53 ton/m³). Serpentinit di Desa Tampanombo, Kec. Ulu Bongka, luas sebaran ± 11.480 ha, ketebalan 40 m, merupakan satu blok sebaran, sumberdaya hipotetiknya 15.785.000.000 ton, blok sebaran ini mempunyai kandungan MgO berkisar 36,33 s.d 39,16 %; CaO berkisar 0,24 s.d 1,74 %; SiO₂ berkisar 40,47 s.d 44,31 %; Fe₂O₃ berkisar 4,57 s.d 7,72 % dan Al₂O₃ berkisar 0,77 s.d 3,72 % (Bj 2,75 ton/m³). Serpentinit di Desa Banano, Kec. Tojo, luas sebaran ± 1.005 ha, ketebalan 30 m, sumberdaya hipotetiknya 805.005.000 ton, Kandungan MgO 32,50 %; CaO 7,42 %; SiO₂ 32,58 %; Fe₂O₃ 3,84 % dan Al₂O₃ 1,14 % (Bj 2,67 ton/m³).

Potensi Mineral Bukan Logam

Kabupaten Banggai

Batugamping

Batugamping terumbu di Desa Bunga, Desa Kamumu, Kec. Luwuk Utara dan Desa Louk, Kec. Luwuk Timur merupakan satu blok sebaran, luas sebaran ± 7.245 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetiknya 1.582.308.000 ton. Blok sebaran batugamping di daerah ini mempunyai kandungan CaO 53,13 s.d 54,10 %; MgO 0,59 s.d 0,83 % (Bj 2,73 ton/m³). Batugamping di Desa Poyang, Kec. Balantak Selatan dan Desa Balantak, Kec. Balantak luas sebaran ± 1.695 ha, ketebalan 10 m, sumberdaya hipotetiknya 452.565.000 ton, kandungan CaO 53,77 %; MgO 0,36% (Bj 2,67 ton/m³). Batugamping di Desa Tangkiang, Kec. Kintom luas sebaran ± 961 ha, ketebalan 6 m, sumberdaya hipotetiknya 155.105.400 ton, kandungan CaO 52,08 %; MgO 1,01 % (Bj 2,69 ton/m³). Batugamping di Desa Bangketa, Kec. Nuhon luas sebaran ± 590 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetiknya 126.968.000 ton, kandungan CaO 50,87 %; MgO 1,05 % (Bj 2,69 ton/m³). Batugamping di Desa Pongian, Kec. Bunta, luas sebaran ± 332 ha, ketebalan 10 m, sumberdaya hipotetiknya 90.968.000 ton, kandungan CaO 48,22 %; MgO 4,03 % (Bj 2,74 ton/m³). Batugamping di Desa Bubung, Kec. Luwuk Selatan dan Desa Mendono, Kec. Kintom, luas sebaran ± 7.713 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetiknya 1.684.519.200 ton, kandungan CaO 42,93 s.d 45,40 %; MgO 1,05 s.d 4,80 % (Bj 2,73 ton/m³).

Sedangkan Batugamping kristalin di Kabupaten Banggai terdapat di Desa Bantayan, Kec. Luwuk Timur dan Desa Minangandala, Kec. Masama, luas sebaran ± 827 ha, ketebalan 40 m, sumberdaya hipotetiknya 893.160.000 ton, kandungan CaO 50,23 s.d 54,85 %; MgO 0,52 s.d 1,54 % (Bj 2,70 ton/m³).

Mempunyai kuat tekan rata-rata 716 kg/cm², dapat digunakan untuk batu tempel/hias. Hasil analisis poles, dapat digunakan sebagai batuhias. Batugamping di Desa Lambotan, Kec. Lamala, luas sebaran ± 1.565 ha, ketebalan 15 m, sumberdaya hipotetiknya 636.172.500 ton, kandungan CaO 53,81 s.d 54,60 %; MgO 0,37 s.d 0,40 % (Bj 2,71 ton/m³). Mempunyai derajat keputihan sebesar 68,44 %, dan derajat kecerahan (Brightness) sebesar 85,14%. Batugamping di Desa Talima, Kec. Balantak, luas sebaran ± 915 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetik 195.444.000 ton, kandungan CaO 52,70 %; MgO 0,62 % (Bj 2,67 ton/m³). Batugamping di Desa Luok, Kec. Toili, luas sebaran ± 232 ha, ketebalan 6 m, sumberdaya hipotetik 37.584.000 ton (Bj 2,70 ton/m³) karena keterdapatannya bersamaan dengan batuan ultrabasa maka sumberdaya batugamping di asumsi 50% dari sumberdaya keseluruhan pada blok ini, jadi sumberdaya hipotetik batugamping di daerah ini 18.792.000 ton, kandungan CaO 52,48 %; MgO 0,61 %. Batugamping di Desa Salodik, Kec. Luwuk Utara, luas sebaran ± 295 ha, ketebalan 10 m, sumberdaya hipotetik 82.010.000 ton, kandungan CaO 53,55 %; MgO 0,62 % (Bj 2,78 ton/m³). Hasil analisis petrografi, berupa batugamping organik, di dalam sayatan tipis batuan ini menunjukkan tekstur bioklastik, berbutir sangat halus hingga berukuran 1 mm, bentuk butir menyudut tanggung-membundar, disusun oleh fragmen fosil dan mineral opak di dalam masa dasar mikrokristalin karbonat (mikrit). Batuan tampak berongga. Hasil analisis poles, dapat digunakan sebagai batuhias. Batugamping di Desa Salodik, Kec. Luwuk Utara dan Desa Poh, Kec. Pagimana, luas sebaran ± 2.650 ha, ketebalan 10 m, sumberdaya hipotetik 712.850.000 ton (Bj 2,69 ton/m³) karena keterdapatannya

bersamaan dengan lempung maka sumberdaya batugamping di asumsi 50% dari sumberdaya keseluruhan pada blok ini, jadi sumberdaya hipotetik batugamping di daerah ini 356.425.000 ton, kandungan CaO 38,66 s.d 51,87 %; MgO 0,85 s.d 2,26 %. Hasil analisis petrografi, berupa batugamping organik, di dalam sayatan tipis batuan ini menunjukkan tekstur bioklastik, berbutir sangat halus hingga berukuran 1,5 mm, bentuk butir menyudut-membundar tanggung, disusun oleh fragmen fosil, kuarsa dan mineral opak di dalam masa dasar mikrokristalin karbonat (mikrit). Batugamping di Desa Tintingan dan Desa Uwedaka, Kec. Pagimana, luas sebaran ± 855 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetik 184.680.000 ton. Kandungan CaO 46,40 s.d 47,33 %; MgO 0,66 s.d 0,89 % (Bj 2,70 ton/m³).

Bentonit

Endapan bentonit dijumpai di Desa Pangkaleseang, Kec. Balantak Utara, luas sebaran ± 883 ha, ketebalan 2 m, sumberdaya hipotetiknya 43.796.800 ton (Bj 2,48 ton/m³). Kandungan SiO₂ 54,49 s.d 54,97 %; Al₂O₃ 14,84 s.d 14,99 %; Fe₂O₃ 5,14 % s.d 8,07 %; MgO 3,21 % s.d 3,45 %; CaO 1,95 % s.d 3,64 %; Na₂O 1,58 s.d 2,04 %; dan K₂O 0,34 s.d 1,58 %. Hasil analisis XRD mengandung montmorilonit, kuarsa, kalsit dan anortit.

Dolomit

Dolomit di Desa Salodik, Kec. Luwuk Utara, luas sebaran ± 210 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetik 48.048.000 ton, kandungan CaO 39,97 %; MgO 11,51 % (Bj 2,86 ton/m³). Sedangkan endapan dolomit di Desa Batu Hitam, Kec. Nuhon, luas sebaran ± 735 ha, ketebalan rata-rata 10 m, sumberdaya hipotetiknya 207.270.000 ton, kandungan CaO 38,41 %; MgO 11,64 % (Bj 2,82 ton/m³).

Lempung

Lempung di daerah Desa Salodik, Kec. Luwuk Utara, luas sebaran ± 3.589 ha, ketebalan 6 m, sumberdaya hipotetik 559.884.000 ton, kandungan CaO 3,96 % ; MgO 5,71 % ; SiO₂ 45,38 %; Fe₂O₃ 10,94 % dan Al₂O₃ 14,13 %, analisis XRD mengandung monmorilonit, albit, kuarsa dan kaolinite, (Bj 2,60 ton/m³). Lempung di Desa Lenyek, Kec. Luwuk Utara, luas sebaran ± 3.230 ha, ketebalan 5 m, sumberdaya hipotetik 423.130.000 ton, kandungan CaO 5,04 % ; MgO 4,95 % ; SiO₂ 47,01 %; Fe₂O₃ 9,34 % dan Al₂O₃ 13,95 %, analisis XRD mengandung monmorilonit, albit, kuarsa, hornblende dan pyrophyllite (Bj 2,62 ton/m³). Lempung di Desa Salodik, Kec. Luwuk Utara dan Desa Poh, Kec. Pagimana merupakan satu blok sebaran, luas sebaran ± 2.650 ha, ketebalan 10 m, sumberdaya hipotetik 696.950.000 ton, kandungan SiO₂ 22,22 s.d 34,20 %; Al₂O₃ 3,66 s.d 9,06 %; CaO 26,19 s.d 34,49 %; MgO 0,78 s.d 1,96 %; Fe₂O₃ 2,02 s.d 6,08 %, analisis XRD mengandung monmorilonit, kalsit, kuarsa, illite dan kaolinite (Bj 2,63 ton/m³) karena keterdapatannya bersamaan dengan batugamping maka sumberdaya lempung di asumsi 50% dari sumberdaya keseluruhan pada blok ini, jadi sumberdaya hipotetik lempung di daerah ini 348.475.000 ton

Magnesit

Magnesit di daerah ini bersifat mengisi rekahan pada batuan serpentinit, dijumpai dalam jumlah sedikit. Magnesit di Desa Siuna, Kec. Pagimana, kandungan MgO berkisar 33,65 s.d 40,68 %. Magnesit di Desa Uwedaka Daka, Kec. Pagimana, MgO 41,67 %. Magnesit di Desa Pinapuan, Kec. Pagimana, kandungan MgO 41,05 %; analisis XRD mengandung Magnesit, Kaolinite.

Sirtu

Sirtu di Desa Babangbuyangge, Kec. Kintom, luas sebaran ± 275 ha, ketebalan 2 m, sumberdaya hipotetik 13.750.000 ton (Bj 2,5 ton/m³). Sirtu di Desa Tangkang, Kec. Kintom, luas sebaran ± 110 ha, ketebalan 1 m, sumberdaya hipotetik 2.750.000 ton (Bj 2,5 ton/m³). dan sirtu di Desa Sipou, Kec. Pagimana, luas sebaran ± 94 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetik 18.800.000 ton.

Serpentinit

Serpentinit di Desa Uwe Mea, Kec. Toili, luas sebaran ± 902 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetik 191.224.000 ton, kandungan MgO 36,44 %; (Bj 2,65 ton/m³). Hasil analisis petrografi, berupa serpentinit, di dalam sayatan tipis batuan ini telah mengalami ubahan kuat, berbutir sangat halus hingga berukuran 0,75 mm, menunjukkan struktur mesh, susunan mineralnya didominasi oleh serpentin disertai mineral opak dan tremolit-aktinolit. Serpentinit di Desa Luok, Kec. Toili, luas sebaran ± 232 ha, ketebalan 6 m, sumberdaya hipotetik 36.192.000 ton, (Bj 2,60 ton/m³) karena keterdapatannya bersamaan dengan batugamping maka sumberdaya ultrabasa di asumsi 50% dari sumberdaya keseluruhan pada blok ini, jadi sumberdaya hipotetik serpentinit di daerah ini 18.096.000 ton, kandungan MgO 33,84. Hasil analisis petrografi, berupa serpentinit, di dalam sayatan tipis batuan ini telah mengalami ubahan kuat, berbutir sangat halus hingga berukuran 0,5 mm, setempat menunjukkan struktur mesh, susunan mineralnya didominasi oleh serpentin disertai mineral opak dan tremolit-aktinolit. terdapat serpentin (krisotil) membentuk urat halus. Hasil uji bakar : menunjukan sudah padat, tidak porous, massa gelas yang terbentuk sudah merata dengan homogenitas

leburan yang sempurna, warna setelah dibakar coklat tua berbintik putih. Kegunaan diarahkan sebagai bahan pada campuran bodi earthenware/stoneware. Serpentin di Desa Kampanger, Kec. Balantak dan Desa Teku, Kec. Balantak Utara, luas sebaran ± 865 ha, ketebalan 15 m, merupakan satu blok sebaran, sumberdaya hipotetiknya 369.787.500 ton (Bj 2,85 ton/m³). Serpentin di Desa Teku dan Desa Ondoliang, Kec. Balantak Utara, luas sebaran ± 1.998 ha, ketebalan 20 m, sumberdaya hipotetiknya 1.102.896.000 ton (Bj 2,76 ton/m³). Serpentin di Desa Siuna, Kec. Pagimana, luas sebaran ± 1.200 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetik 258.240.000 ton, kandungan MgO 34,50 %. (Bj 2,69 ton/m³). Serpentin di Desa Siuna, Kec. Pagimana, luas sebaran ± 200 ha, ketebalan 20 m, sumberdaya hipotetik 112.000.000 ton (Bj 2,80 ton/m³). Serpentin di Desa Poh, Kec. Pagimana, luas sebaran ± 164 ha, ketebalan 10 m, sumberdaya hipotetik 44.772.000 ton (Bj 2,73 ton/m³). Serpentin di Desa Uwedaka-Daka, Kec. Pagimana, luas sebaran ± 420 ha, ketebalan 15 m, sumberdaya hipotetik 171.360.000 ton, kandungan MgO 31,00 %. (Bj 2,72 ton/m³). Serpentin di Desa Tuntung, Kec. Bunta dan Desa Hion, Kec. Simpang Raya, luas sebaran ± 2.455 ha, ketebalan 8 m, sumberdaya hipotetik 540.100.000 ton, kandungan MgO 31,35 %. (Bj 2,75 ton/m³). Serpentin di Desa Batu Hitam, Kec. Nuhon, luas sebaran ± 1.400 ha, ketebalan 20 m, sumberdaya hipotetik 806.400.000 ton, kandungan MgO 34,93 %. (Bj 2,88 ton/m³). Serpentin di Desa Pinapuan, Kec. Pagimana, luas sebaran ± 430 ha, ketebalan 40 m, sumberdaya hipotetik 424.840.000 ton, kandungan MgO 30,47 %. (Bj 2,47 ton/m³). Serpentin di Desa Rata dan Desa Gunung Keramat, Kec. Toili Barat, luas sebaran ± 2.545 ha, ketebalan 40 m, merupakan satu blok

sebaran, sumberdaya hipotetik 2.758.780.000 ton, kandungan MgO berkisar 31,39 s.d 38,34. (Bj 2,71 ton/m³). Hasil analisis petrografi, berupa serpentin, di dalam sayatan tipis batuan ini telah mengalami ubahan kuat, berbutir sangat halus hingga berukuran 0,5 mm, menunjukkan struktur mesh, susunan mineralnya didominasi oleh serpentin disertai piroksen dan mineral opak. Serpentin di Desa Tompotika Makmur, Kec. Masama, luas sebaran ± 827 ha, ketebalan 10 m, sumberdaya hipotetik 204.269.000 ton, kandungan MgO 32,64 %. (Bj 2,47 ton/m³).

PROSPEK PEMANFAATAN DAN PENGEMBANGAN BAHAN GALIAN

Dari hasil kajian, terdapat beberapa mineral bukan logam yang diharapkan keterdapatannya dapat dijadikan daerah prospek untuk dikembangkan lebih lanjut dan mampu menjadi unggulan.

Kabupaten Tojo Una-Una

Serpentin di Desa Tampanombo, Kec. Ulubongka dengan sumberdaya hipotetik 15.785.000.000 ton, kandungan MgO berkisar 36,33 s.d 39,16 %; perlu mendapat perhatian dan diharapkan daerah keterdapatannya dapat dijadikan daerah prospek untuk dikembangkan. Komoditi ini dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk magnesium (Mg), yang dibutuhkan dalam pertanian.

Kabupaten Banggai

Sumberdaya hipotetik batugamping 8.815.800.500 ton, kandungan CaO 35,66 s.d 54,85 %; MgO 0,36 s.d 2,26 %. Sumberdaya hipotetik lempung 1.331.489.000 ton, kandungan SiO₂ 22,22 s.d 47,01 %. Melihat potensi batugamping sebagai sumber CaO dalam industri semen yang besar dan potensi lempung yang besar mempunyai prospek

untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri semen dan kalsium karbonat.

Mineral bukan logam lainnya adalah serpentinit dan dolomit. Serpentinit di Desa Batu Hitam, Kec. Nuhon, sumberdaya hipotetik 806.400.000 ton, kandungan MgO 34,93 %. Serpentinit di Desa Pinapuan, Kec. Pagimana, sumberdaya hipotetik 424.840.000 ton, kandungan MgO 30,47 %; CaO 1,47 %; SiO₂ 41,95 %; Fe₂O₃ 7,14 % dan Al₂O₃ 1,28 %. Serpentinit di Desa Rata dan Desa Gunung Keramat, Kec. Toili Barat, sumberdaya hipotetik 2.758.780.000 ton, kandungan MgO berkisar 31,39 s.d 38,34 %; Sedangkan dolomit di Desa Salodik, Kec. Luwuk Utara dan Desa Batu Hitam, Kec. Nuhon, sumberdaya hipotetik 255.318.000 ton, kandungan CaO 38,41 s.d 39,97%, MgO 11,51 s.d 11,64%. Kedua komoditi tersebut di atas dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk magnesium (Mg), yang dibutuhkan dalam pertanian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Di Kabupaten Banggai terdapat mineral bukan logam berupa : batugamping, bentonit, dolomit, lempung, magnesit, serpentinit, dan sirtu. Yang keterdapatannya dapat dijadikan daerah prospek untuk dikembangkan lebih lanjut dan mampu menjadi unggulan, seperti batugamping, lempung, serpentinit dan dolomit.

Sedangkan di Kabupaten Tojo Una-Una terdapat mineral bukan logam berupa : batugamping, serpentinit,

marmer, dan sirtu. Yang perlu mendapat perhatian, dan diharapkan daerah keterdapatannya dapat dijadikan daerah prospek untuk dikembangkan yakni Serpentinit.

Saran

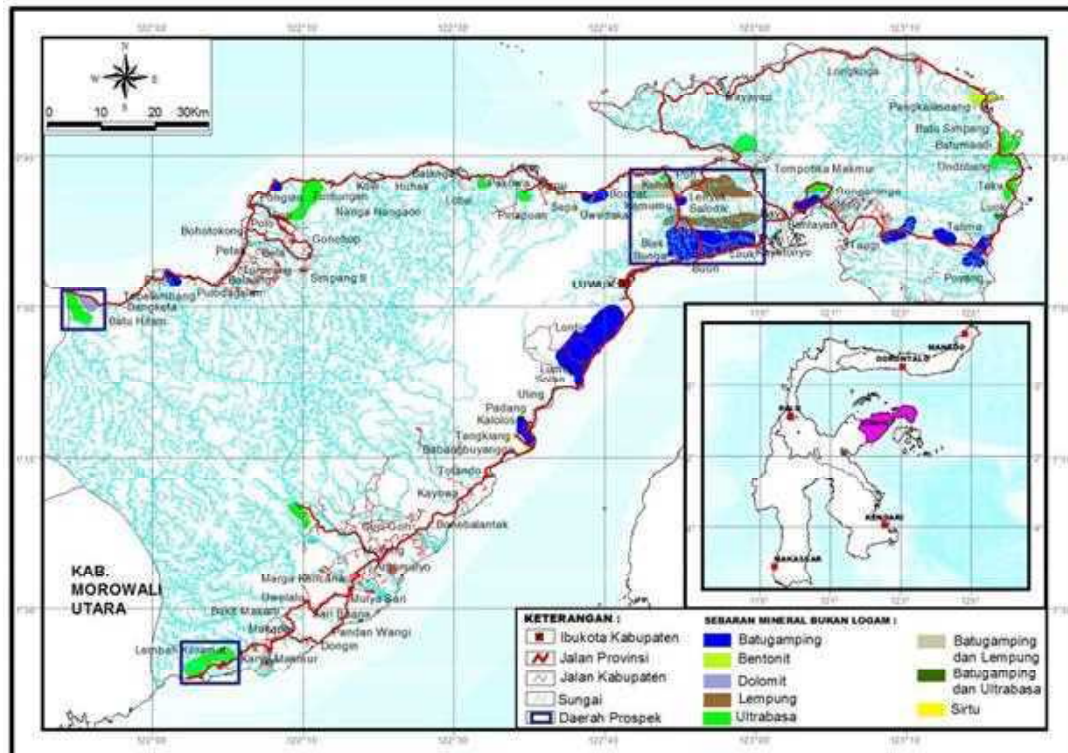
Untuk kegiatan penambangan, terutama penggalian sirtu (pasir dan batu) diperlukan pengawasan yang ketat, karena umumnya para penambang kurang memperhatikan faktor lingkungan. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan tambang dan minimnya bimbingan dan pengawasan yang dilakukan oleh instansi terkait, sehingga seringkali mempercepat proses kerusakan lingkungan.

Dari hasil kajian dan evaluasi kandungan MgO dari batuan ultrabasa yang cukup tinggi dan kandungan sulfur (S) yang relatif rendah serta sumberdaya yang cukup banyak maka perlu jadi bahan pertimbangan untuk dilakukan penyelidikan lebih lanjut, terutama untuk dijadikan sebagai bahan pupuk yang nantinya akan menopang kebutuhan para petani akan kebutuhan pupuk khususnya untuk Kabupaten Tojo Una-Una, umumnya untuk provinsi Sulawesi Tengah. Data di lapangan memperlihatkan bahwa keberadaan sebaran batuan ultrabasa ini umumnya terdapat dalam kawasan lahan yang kurang subur, terutama di daerah longsor batu Sungai Podi, Desa Tampanombo, Kecamatan Ulubongka, Kabupaten Tojo Una-una, yang selama ini longsorannya mengganggu jalan provinsi.

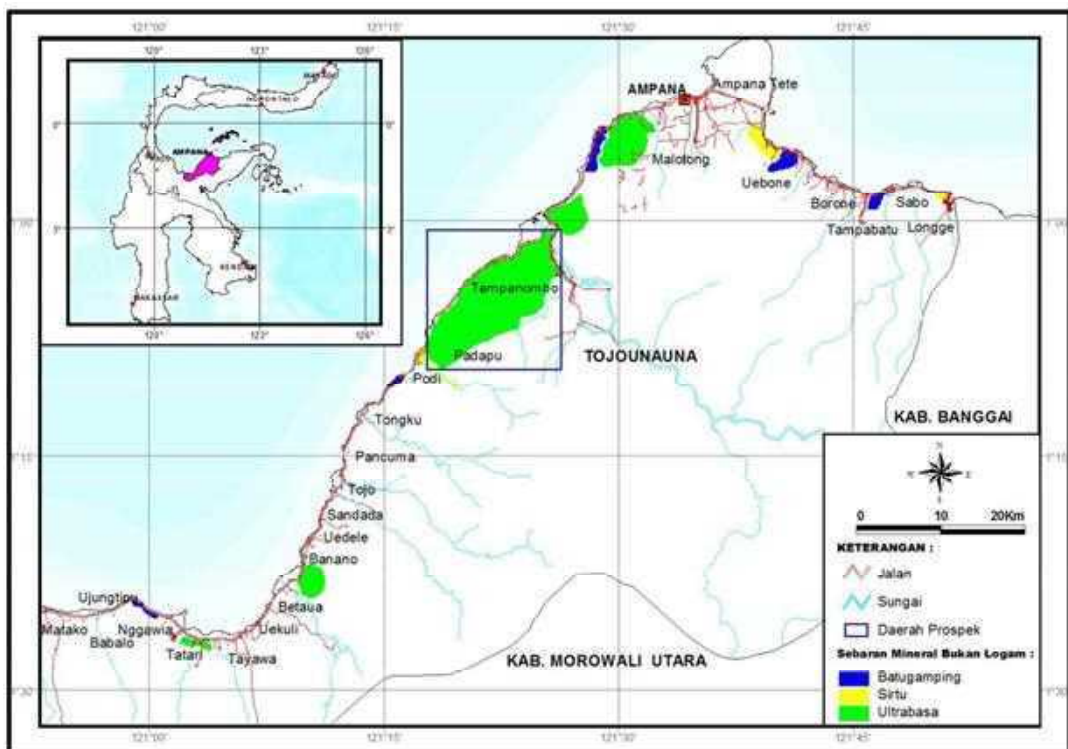
DAFTAR PUSTAKA

- E. Rusmana, A. Koswara dan T. O. Simandjuntak, 1993, **Geologi Lembar Luwuk, Sulawesi, skala 1:250.000**, P3G Bandung
- Surono, T. O. Simandjuntak, R. L. Situmorang dan Sukido, 1993, **Geologi Lembar Batui, Sulawesi, skala 1:250.000**, P3G, Bandung
- Sukandarrumidi, 1998, **Bahan Galian Industri**, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Suhala, S. dan Arifin, M., 1997, **Bahan Galian Industri**, PPTM, Bandung

- T. O. Simandjuntak, Surono dan J. B. Supandjono, 1997, **Geologi Lembar Poso, Sulawesi, skala 1: 250.000**, P3G, Bandung.
- , 2009, **Laporan Akhir Kajian Bahan Baku untuk Pengembangan pupuk kiserit di Sumatera Utara**, Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Sumatera Utara, Medan
- , 2012., **Kabupaten Banggai Dalam Angka**, BPS Kabupaten Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah
- , 2012, **Kabupaten Tojo Unauna Dalam Angka**, BPS Kabupaten Tojo Una-una, Provinsi Sulawesi Tengah



Peta Sebaran Mineral Bukan Logam Kabupaten Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah



Peta Sebaran Mineral Bukan Logam Kabupaten Tojo Una-Una, Provinsi Sulawesi Tengah

.INVENTARISASI MINERAL BUKAN LOGAM DI KABUPATEN POSO DAN KABUPATEN PARIGI MOUTONG PROVINSI SULAWESI TENGAH

Wawan Setiyawan, Kusdarto, Zulfikar, Corry Karangan

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Mineral bukan logam di Kabupaten Poso berupa : batugamping, lempung, marmer, serpentinit, dolomit, felspar, pasir kuarsa, kuarsit, andesit, zirkon dan jasper. Beberapa diharapkan daerah keterdapatannya dapat dijadikan daerah prospek untuk dikembangkan lebih lanjut dan mampu menjadi unggulan, seperti batugamping, marmer, felspar dan pasir kuarsa.

Sumberdaya hipotetik batugamping sekitar 1.785.000.000 ton dengan kandungan CaO 49,72 s.d 54,32 % ; MgO 1,14 s.d 1,50 %. Sumberdaya hipotetik marmer sekitar 500.000.000 ton dengan kandungan CaO 49,72 s.d 54,35 %. Sumberdaya hipotetik felspar sekitar 40.000.000 ton. Kandungan SiO₂ 74,09 s.d 74,45 %, Al₂O₃ 15,18 s.d 15,87 %, Fe₂O₃ 0,66 s.d 1,33 %, Na₂O 2,68 s.d 2,73 %, K₂O 2,75 s.d 4,17 %. Dari pada hasil uji bakar dapat digunakan sebagai pelebur dalam industri keramik. Sumberdaya hipotetik pasirkuarsa sekitar 4.625.000 ton, kandungan SiO₂ 94,94 s.d 97,66 %, Al₂O₃ 0,14 - 0,47 %, CaO 0,09 - 0,13 %, MgO 0,01 - 0,12 %, Fe₂O₃ 0,31 - 0,32 %.

Melihat potensi batugamping dan marmer sebagai sumber CaO dalam industri semen yang besar, mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri semen dan kalsium karbonat.

Mineral bukan logam lainnya adalah serpentinit dan dolomit, serpentinit di Dusun Watumaeta, Desa Mayoa, Kec. Pamona Selatan mempunyai sumberdaya hipotetik 13.750.000 ton, kandungan CaO 0,65 s.d 1,81 %, MgO 8,25 s.d 42,50 %, SiO₂ 40,21 s.d 57,69 % dan Al₂O₃ 0,74 s.d 17,05 %, sedangkan dolomit di Dusun Hae, Desa Maholo, Kec. Lore Utara mempunyai sumberdaya hipotetik 7.500.000 ton, kandungan CaO 31,43 s.d 32,26 %, MgO 16,80 s.d 16,89.

Kedua komoditi tersebut di atas dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk magnesium (Mg), yang dibutuhkan dalam pertanian.

Dari tataguna lahan hampir 50 % dari wilayah Kabupaten Parigi Moutong termasuk kawasan hutan lindung dan cagar alam, secara geologi formasi pembawa bahan galian non logam berupa Komplek Metamorfosis dan Granit Kambuno Terdapat 3 blok sebaran mineral bukan logam di kabupaten ini, antara lain : Blok Parigi, Blok Tomini dan Blok Balinggi, dimana dijumpai bahan galian berupa : marmer, sekis, pasirkuarsa, zirkon dan granit.

Dari hasil kajian sampai saat ini, dilihat dari segi geologi dan tata ruang, di kabupaten ini tidak terdapat daerah prospek untuk dikembangkan lebih lanjut dan mampu menjadi unggulan.

PENDAHULUAN

Pusat Sumber Daya Geologi sesuai dengan tugas dan fungsinya telah melakukan kegiatan penyelidikan mineral, baik mineral industri (bukan logam), mineral logam maupun batubara di

berbagai lokasi di seluruh wilayah Indonesia. Hasil kegiatan tersebut telah dihimpun dalam suatu sistem basis data sumberdaya mineral secara nasional. Basis data ini sangat diperlukan dalam rangka evaluasi lanjutan potensi mineral

dan pemanfaatannya serta penyediaan data yang memadai bagi berbagai pihak yang berminat untuk menanamkan modalnya di bidang perusahaan mineral.

Dengan telah diberlakukannya otonomi daerah maka upaya-upaya untuk mengungkapkan lebih banyak lagi keberadaan bahan galian di setiap daerah otonom perlu dilakukan guna pemutakhiran data yang dimiliki.

Hasil kegiatan ini diharapkan menjadi masukan yang sangat berharga bagi pemerintah daerah dalam rangka melakukan berbagai aktifitas percepatan pembangunan melalui usaha-usaha di bidang pertambangan yang pada gilirannya diharapkan dapat meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD).

Kegiatan ini merupakan salah satu tugas dan fungsi Pusat Sumber Daya Geologi adalah melakukan kegiatan penyelidikan mineral sesuai dengan Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2010. Melalui Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) pada Tahun Anggaran 2014, telah melakukan kegiatan inventarisasi mineral bukan logam di wilayah Kabupaten Poso dan Kabupaten Parigi Moutong, Provinsi Sulawesi Tengah. Adapun alasan pemilihan daerah inventarisasi ini salah satunya yakni dikarenakan kurangnya data keterdapatan mineral bukan logam di wilayah tersebut

Pelaksanaan penyelidikan ini dimaksudkan untuk mencari data primer dan data sekunder sumber daya mineral bukan logam di daerah tersebut, agar diperoleh data yang lebih optimal, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan tujuan untuk mewujudkan tersedianya data dan informasi potensi bahan galian, dengan harapan dapat bermanfaat bagi pemerintah daerah setempat sebagai bahan penyusunan *master plan* pengelolaan bahan galian, bahan masukan dalam penyusunan

rencana tata ruang pembangunan daerah dan pengembangan Bank data Sumber daya Mineral Nasional.

Secara geografis Kabupaten Poso terletak di antara garis-garis koordinat 120° 5' 96" s.d 120° 52' 4,8" Bujur Timur dan 1° 06' 44.892" s.d 2° 12' 53,172" Lintang Selatan. Wilayah Kabupaten Poso dibatasi oleh batas alam yakni kawasan pantai dan pegunungan/perbukitan dengan batas administratif di sebelah Utara berbatasan dengan Teluk Tomini dan Provinsi Sulawesi Utara, sebelah Selatan berbatasan dengan Provinsi Sulawesi Selatan, sebelah Timur berbatasan dengan wilayah Kabupaten Tojo Una-Una dan Kabupaten Morowali dan sebelah Barat berbatasan dengan wilayah Kabupaten Donggala dan Kabupaten Parigi Moutong.

Kabupaten Parigi Moutong secara geografis terletak di antara garis-garis koordinat 119° 54' 12,3" s.d 121° 21' 06,1" Bujur Timur serta 0° 42' 52,8" Lintang Utara s.d 1° 9' 19,9" Lintang Selatan. Kabupaten Parigi Moutong di sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Donggala, di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Teluk Tomini dan Kabupaten Pahuwato, Provinsi Gorontalo, di sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Buol dan Kabupaten Toli-Toli serta di sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Poso.

HASIL PENYELIDIKAN

Geologi Daerah Penyelidikan

Morfologi

Secara morfologi daerah Kabupaten Poso dan Kabupaten Parigi Moutong ini dapat dibagi dalam 3 satuan yaitu satuan morfologi perbukitan terjal, satuan morfologi perbukitan bergelombang dan satuan morfologi pedataran.

Stratigrafi

Kabupaten Poso

Daerah Kabupaten Poso tersusun oleh batuan malihan, batuan gunungapi, batuan beku menengah sampai basa, dan batuan sedimen. Berdasarkan pengamatan di lapangan beberapa formasi merupakan formasi pembawa bahan galian bukan logam, yaitu :

Pada batuan-batuan malih dalam Kompleks Pompangeo (MTmp) dan Batugamping Malih (MTmm) yang berumur Kapur hingga Paleosen dijumpai marmer, sekis, serpentinit, jasper dan kuarsit.

Pada batuan-batuan yang termalihkan lemah dalam Formasi Latimojong (Kls) yang berumur Kapur hingga Eosen, dijumpai batuan ultrabasa yang sebagian telah berubah menjadi serpentinit, batusabak, batugamping, dan batupasir kuarsa.

Batuan terobosan pada Granit Kambuno (Tpkg) berumur Pliosen yang umumnya berupa batuan beku bersusunan asam sampai menengah, terdiri atas granit dan granodiorit, mineral bukan logam yang dijumpai berupa granit, felspar berupa *sabastone* (pelapukan granit) dan pasir zirkon.

Pada batuan Gunungapi Tineba (Tmtv) berumur Miosen, bahan galian yang dijumpai berupa andesit, lempung dan pasirkuarsa.

Pada batuan-batuan sedimen dari Formasi Poso (Tppl), Formasi Puna (Tppts), dan Formasi Napu (TQpm) yang semuanya berumur Plio-Plistosen, bahan galian yang dijumpai berupa batugamping, pasirkuarsa, dan lempung. Sedangkan pada Endapan Danau (Ql) berumur Plistosen dan Endapan Aluvium (Qal) berumur Holosen dijumpai lempung, pasirkuarsa dan sirtu.

Kabupaten Parigi Moutong

Daerah Kabupaten Parigi Moutong tersusun oleh batuan malihan, batuan sedimen, batuan gunungapi, dan batuan terobosan bersusunan asam sampai menengah.

Pada batuan-batuan malihan dalam Kompleks Metamorfis (Km) yang berumur Kapur, bahan galian bukan logam yang dijumpai antara lain marmer dan sekis. Pada batuan sedimen dan batuan gunungapi dalam Formasi Tinombo Ahlburg (Tts) yang berumur Tersier, bahan galian yang ditemukann berupa andesit dan batusabak. Pada batuan sedimen dari Molasa Celebes Sarasin dan Sarasin (QTms) yang berumur Plio-Plistosen bahan galian yang dijumpai batugamping dan lempung. Pada batuan Granit (gr) berumur Miosen bahan galiannya antara lain granit, sabastone (pelapukan granit yang banyak mengandung felspar), dan pasir zirkon. Sedangkan pada Endapan Aluvium dan Endapan Pantai (Qal) bahan galian yang ditemukan yakni pasir kuarsa dan sirtu.

Struktur Geologi

Struktur Geologi yang berkembang di daerah penyelidikan didominasi oleh sesar yang berarah baratlaut – tenggara dan relatif barat- timur.

Satuan batuan yang terlipat antara lain batuan sedimen Pra-Tersier (Batuan Malihan Korido). Perlipatan pada batuan tersebut terbentuk oleh adanya tekanan horizontal pada kala Miosen Akhir-Pliosen secara tektonik regional. Pensesaran di daerah penyelidikan terdiri dari sesar naik, sesar normal dan sesar geser.

Pada potret udara terlihat kelurusan seperti sepanjang Selat Sorendidori dan di dekat kota Biak. Di tempat yang ini, sesar tersebut telah mempengaruhi pula batuan alas.

Berbeda dengan pensesaran, perlipatan di daerah ini tidak terlalu

penting, walaupun batuan alas yang berupa batuan malihan telah terlipat kuat. Pada potret udara terdapat petunjuk yang samar-samar akan adanya antiklin pada batuan sedimen di sekitar Gunung Wainukendi. Tetapi makin ke tenggara struktur tersebut tidak dapat dikenali, dan pengukuran kemiringan lapisan di kedua daerah tidak menghasilkan bukti adanya perlipatan tersebut.

Potensi Mineral Bukan Logam Kabupaten Poso

Kabupaten Poso memiliki potensi bahan galian mineral bukan logam yang berdasarkan sumberdaya dan kegunaannya yaitu : batugamping, lempung, marmer, serpentinit, dolomit, feldspar, pasir kuarsa dan batusabak.

Batugamping

Batugamping di Desa Mandale, Kec. Poso Utara mempunyai luas sebaran ± 1 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 5 m, sumber daya hipotetiknya 125.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan CaO 49,27 % , MgO 3,27%. Batugamping di Desa Dewua, Kec. Poso Pesisir Selatan berupa lensa, sumberdayanya sedikit, mempunyai kandungan CaO 50,74 %, MgO 2,67 %, di Desa Leboni, Kec. Pamona Puselemba mempunyai luas sebaran ± 70 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 20 m, sumberdaya hipotetiknya 35.000.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan CaO 52,62 %, MgO 1,18 %, di Desa Leboni, Kec. Pamona Puselemba, mempunyai luas sebaran ± 70 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 20 m, sumberdaya hipotetiknya 35.000.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), di Desa Toinasa, Kec. Pamona Barat, mempunyai luas sebaran ± 1 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 5 m, sumberdaya hipotetiknya 125.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan CaO 53,41 %, MgO 0,10 %, dan di Desa Lena, dan Desa Sangira, Kec. Pamona Utara, mempunyai luas sebaran ± 7.000 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 10 m, sumberdaya hipotetiknya 1.750.000.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan CaO 51,82 s.d 54,32 % ; MgO 1,35 s.d 1,39 %. Telah diusahakan kegunaannya oleh penduduk sebagai bahan bangunan

Lempung

Lempung di Desa Sanginora, Kec. Poso Pesisir Selatan dan Desa Dewua, Kec. Poso Pesisir Selatan, merupakan satu blok sebaran, mempunyai luas sebaran ± 1000 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 20 m, sumberdaya hipotetiknya 400.000.000 ton (BJ 2 ton/m³), mempunyai kandungan CaO 33,37 % ; MgO 2,83 % ; SiO₂ 27,21 % dan Al₂O₃ 7,83 % dan di Desa Tampemadoro, Kec. Lage, mempunyai luas sebaran ± 125 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 10 m, sumberdaya hipotetiknya 25.000.000 ton (BJ 2 ton/m³), mempunyai kandungan SiO₂ 35,81 % ; Al₂O₃ 10,03 % ; CaO 23,27 % ; MgO 3,22 % ; Fe₂O₃ 2,97 %. Dan pada hasil uji bakar (1400° C), dapat digunakan untuk campuran bodi earthenware/stoneware

Marmer

Endapan marmer di Desa Tonusu dan Leboni, Kec. Pamona Pusalemba mempunyai luas sebaran ± 1.600 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 10 m, sumberdaya hipotetiknya 400.000.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan CaO 49,72 % s.d 53,79 % ; MgO 1,14 % s.d 1,50 %, digunakan sebagai bahan konstruksi jalan dan bangunan, di Desa Bancea, Kec. Pamona Selatan, mempunyai luas sebaran ± 90 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 10 m, sumberdaya hipotetiknya 22.500.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai

kandungan CaO 53,95 % ; MgO 1,05 %, digunakan sebagai bahan konstruksi jalan dan bangunan, di Desa Panjo, Kec. Pamona Selatan, mempunyai luas sebaran $\pm$ 180 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 10 m, sumberdaya hipotetiknya 45.000.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan CaO 53,77 % ; MgO 1,56 %, digunakan sebagai bahan konstruksi jalan dan bangunan, di Desa Lena, Kec. Pamona Utara, mempunyai luas sebaran $\pm$ 2 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 5 m, sumberdaya hipotetiknya 25.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan CaO 50,11% s.d 54,35 % ; MgO 0,24% s.d 0,39 %, digunakan sebagai bahan konstruksi jalan dan bangunan dan di Desa Toaro, Kec. Pamona Utara, mempunyai luas sebaran $\pm$ 70 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 5 m, sumberdaya hipotetiknya 8.750.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan CaO 47,38 % s.d 51,26 % ; MgO 0,14 s.d 0,37 %, digunakan sebagai bahan konstruksi jalan dan bangunan

Serpentinit

Endapan serpentinit di Desa Mayo, Kec. Pamona Selatan, merupakan satu blok sebaran, mempunyai luas sebaran $\pm$ 55 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 10 m, sumberdaya hipotetiknya 13.750.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan CaO 0,65 s.d 1,81 % ; MgO 8,25 s.d 42,50 % ; SiO₂ 40,21 s.d 57,69 % dan Al₂O₃ 0,74 s.d 17,05 %, digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk Magnesium (Mg), karena kandungan MgOnya yang besar.

Dolomit di Dusun Hae, Desa Maholo, Kec. Lore Utara), mempunyai luas sebaran $\pm$ 30 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 10 m, sumberdaya hipotetiknya 7.500.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai Kandungan CaO 31,43% s.d

32,26 % ; MgO 16,80% s.d 16,89 %, digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk Magnesium (Mg).

Felspar

Endapan felspar dijumpai di Desa Lengkeka, Kec. Lore Barat, mempunyai luas sebaran $\pm$ 160 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 10 m, sumberdaya hipotetiknya 40.000.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan SiO₂ 74,09% s.d 74,45 %, Al₂O₃ 15,18% s.d 15,87 %, Fe₂O₃ 0,66% s.d 1,33 %, Na₂O 2,68% s.d 2,73 %, K₂O 2,75% s.d 4,17 %. Hasil uji bakar pada suhu 1400° C dapat digunakan sebagai pelebur dalam industri keramik.

Pasir kuarsa

Endapan pasirkuarsa di Dusun Pasir Putih, Desa Pendolo, Kec. Pamona Selatan, mempunyai luas sebaran $\pm$ 30 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 2 m, sumberdaya hipotetiknya 1.500.000 ton (BJ 2,5 ton/m³). Mempunyai kandungan SiO₂ 94,94 % ; Al₂O₃ 0,47 % ; CaO 0,13 % ; MgO 0,12 % ; Fe₂O₃ 0,32 %, terdiri dari mineral kuarsa, butiran paling banyak dengan ukuran lolos 425 mesh 62,32 %- .70,27 %. Kegunaan untuk campuran bodi earthenware/ stoneware. di Desa Tonusu, Kec. Pamona Puselemba, mempunyai luas sebaran $\pm$ 5 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 5 m, sumberdaya hipotetiknya 625.000 ton (BJ 2,5 ton/m³). Mempunyai kandungan SiO₂ 97,66 % ; Al₂O₃ 0,14 % ; CaO 0,13 % ; MgO 0,12 % ; Fe₂O₃ 0,32 %. Kegunaan untuk campuran bodi earthenware/ stoneware dan di Desa Leboni, Kec. Pamona Puselemba, mempunyai luas sebaran $\pm$ 20 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 5 m, sumberdaya hipotetiknya 2.500.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan SiO₂ 95,52 % ; Al₂O₃ 0,19 % ; CaO 0,09 % ; MgO 0,01 % ; Fe₂O₃ 0,31

%. Kegunaan untuk campuran bodi earthenware/ stoneware.

Batusabak

Endapan batusabak dijumpai di Desa Bulili, Kec. Lore Selatan, mempunyai luas sebaran ± 25 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 2 m, sumberdaya hipotetiknya 1.250.000 ton (BJ 2,5 ton/m³).

Kabupaten Parigi Moutong

Di Kabupaten Parigi Moutong memiliki potensi bahan galian mineral bukan logam yang berdasarkan sumberdaya dan kegunaannya yaitu : sekis dan pasirkuarsa .

Sekis

Endapan dijumpai di Sungai Gogomonjolo, Desa Palasa Lambori, Kecamatan Tomini, merupakan satu tubuh, berupa Komplek Batuan Metamorfosis, dengan luas sebaran geologi 10.000 ha, dengan tebal rata-rata 10 m, sumberdaya hipotetiknya 250.000.000 ton (BJ 2,5 ton/m³) mempunyai kandungan SiO₂ 54,30 s.d 59,69 % ; Al₂O₃ 17,47 s.d 18,97 % ; CaO 2,56 - 4,75 % ; MgO 5,73 - 10,64 % : Fe₂O₃ 4,58 - 5,19 %. Berdasarkan hasil analisa petrografi disusun oleh relik fenokris feldspar yang seluruhnya terubah ke serisit-klorit, didalam masa dasar mineral lempung, epidot, klorit. kegunaannya dijadikan batu hias setelah dipoles.

Pasir Kuarsa

Endapan pasir kuarsa dijumpai di Desa Sausu Tambu, Kecamatan Sausu dengan luas 10 ha, dengan ketebalan rata-rata mencapai 1 m, sumberdaya hipotetiknya 500.000 ton (BJ 2,5 ton/m³), mempunyai kandungan SiO₂ 76,29% s.d 78,22 % ; Al₂O₃ 11,85% s.d 12,15 % ; CaO 0,98% s.d 1,69 % ; MgO 2,25% s.d 2,59 % : Fe₂O₃ 1,51% s.d 2,21 %, terdiri

dari mineral kuarsa, piroksen, mika, biotit dan ilmenit, butiran paling banyak dengan ukuran lolos 425 mesh s.d 300-180 mesh. Kegunaan untuk campuran bodi earthenware/ stoneware

PROSPEK PEMANFAATAN DAN PENGEMBANGAN BAHAN GALIAN

Melihat potensi batugamping dan marmer sebagai sumber CaO dalam industri semen yang besar, mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri semen dan kalsium karbonat.

Mineral bukan logam lainnya adalah serpentinit dan dolomit, serpentinit di Dusun Watumaeta, Desa Mayo, Kec. Pamona Selatan mempunyai sumberdaya hipotetik 13.750.000 ton, kandungan CaO 0,65 s.d 1,81 % ; MgO 8,25 s.d 42,50 % ; SiO₂ 40,21 s.d 57,69 % dan Al₂O₃ 0,74 s.d 17,05 %, sedangkan dolomit di Dusun Hae, Desa Maholo, Kec. Lore Utara mempunyai sumberdaya hipotetik 7.500.000 ton, kandungan CaO 31,43 s.d 32,26 % ; MgO 16,80 s.d 16,89. Kedua komoditi tersebut di atas dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk magnesium (Mg), yang dibutuhkan dalam pertanian.

Dari tataguna lahan hampir 50 % dari wilayah Kabupaten Parigi Moutong termasuk kawasan hutan lindung dan cagar alam, secara geologi formasi pembawa bahan galian non logam berupa Komplek Metamorfosis dan Granit Kambuno Terdapat 3 blok sebaran mineral bukan logam di kabupaten ini, antara lain : Blok Parigi, Blok Tomini dan Blok Balinggi, dimana dijumpai bahan galian berupa : marmer, sekis, pasirkuarsa, zirkon dan granit.

Dari hasil kajian sampai saat ini, dilihat dari segi geologi dan tata ruang, di kabupaten ini tidak terdapat daerah prospek untuk dikembangkan lebih lanjut dan mampu menjadi unggulan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Di Kabupaten Poso dijumpai mineral bukan logam dengan sumberdaya hipotetik yaitu : batugamping 1.785.250.000 ton, lempung 425.000.000 ton, marmer 476.275.000 ton, serpentinit 13.750.000 ton, dolomit 7.500.00 ton, feldspar 40.000.000 ton, pasirkuarsa 4.625.000 ton dan batusabak 1.250.000 ton. Mineral bukan logam yang dapat dikembangkan, yaitu : batugamping, marmer, felspar dan pasirkuarsa

Di Kabupaten Parigi Moutong sumberdaya hipotetik yaitu : sekis 250.000.000 ton dan pasirkuarsa 500.000 ton. Dari hasil kajian sampai saat ini, dilihat dari segi geologi dan tata ruang, di Kabupaten Parigi Moutong tidak terdapat

daerah prospek untuk dikembangkan lebih lanjut dan mampu menjadi unggulan.

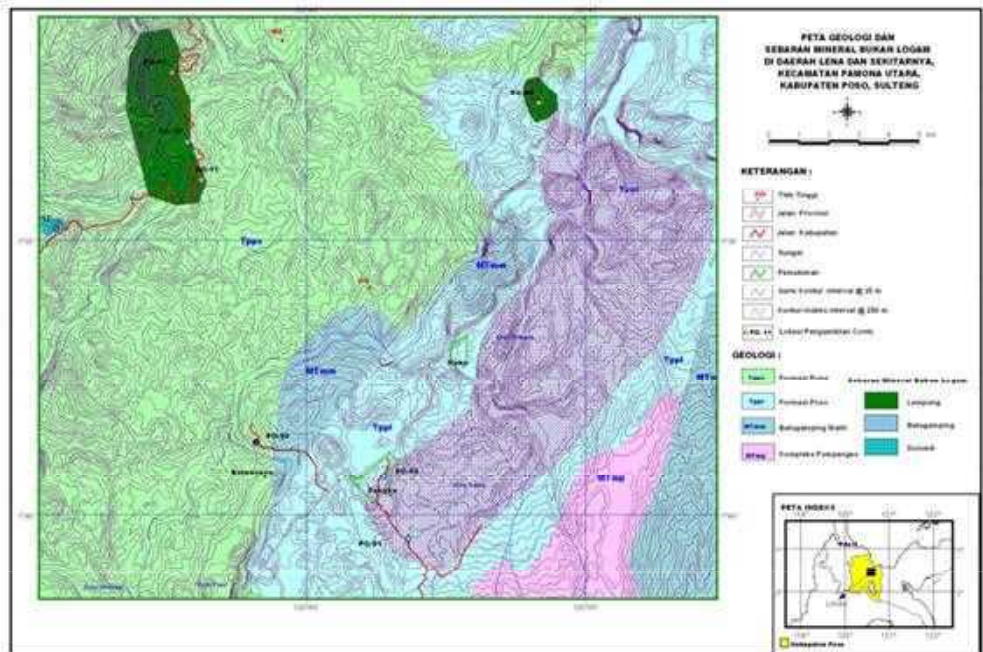
Saran

Perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut dengan skala yang lebih besar terutama terhadap bahan galian yang memiliki potensi yang cukup besar dan prospek yang baik untuk diusahakan dan dikembangkan.

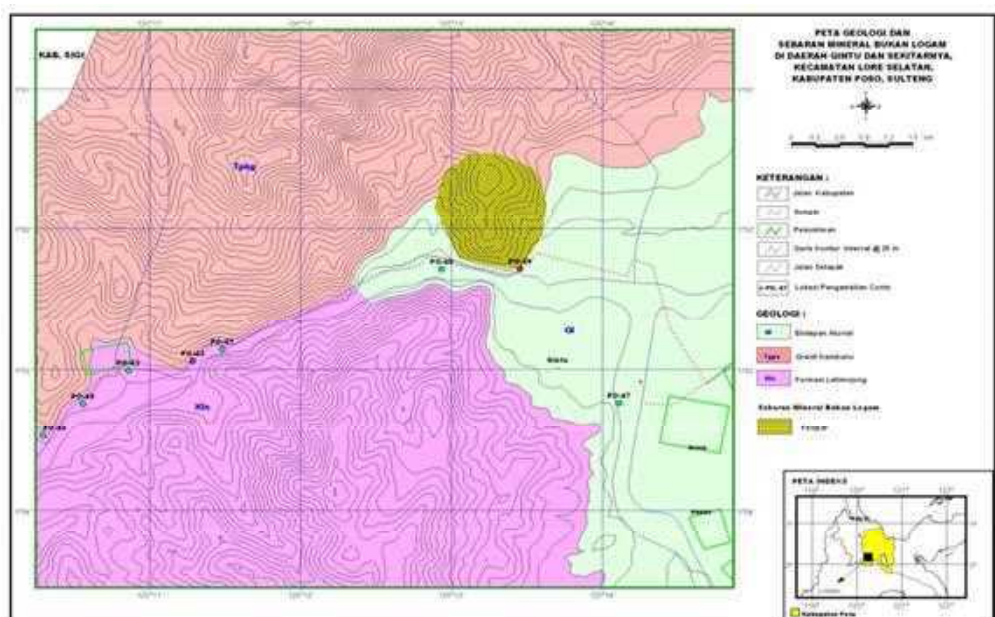
Perlu dilakukan bimbingan untuk penggunaan mineral bukan logam di Kabupaten Poso dalam rangka pengelolaan sumberdaya dan untuk peningkatan nilai tambah beberapa mineral bukan logam, seperti : dolomit, pasirkuarsa dan marmer, yang pada saat ini digunakan sebagai bahan bangunan, padahal bisa digunakan sebagai bahan baku industri dan pupuk.

DAFTAR PUSTAKA

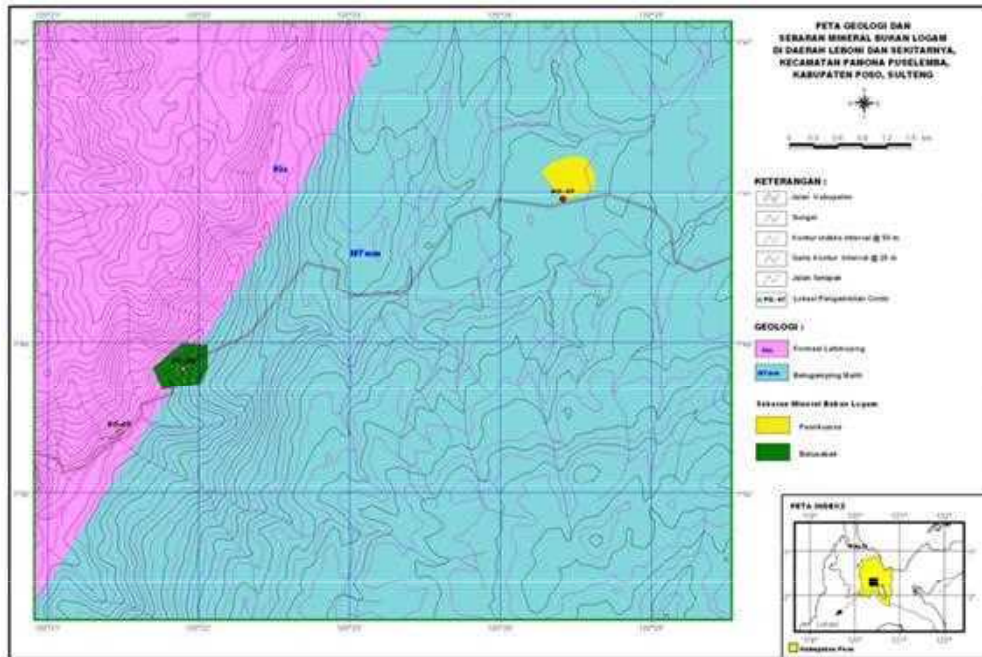
- Ratman, N, dkk, 1976, Peta Geologi Lembar Tolitoli skala 1 : 250.000, Sulawesi, Direktorat Geologi, Bandung
- Simandjuntak, T.O, E. Rusmana, Surono, dan JB. Supandjono, 1991, Peta Geologi Lembar Malili skala 1 : 250.000, Sulawesi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- Simandjuntak, T.O, Surono, dan JB. Supandjono, 1997, Peta Geologi Lembar Poso, Sulawesi skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- Simandjuntak, H.R.W., dkk, 1989, Penyelidikan geologi terhadap Endapan Batumulia dan bahan galian Industri di daerah Kecamatan Mori Atas dan Kecamatan Pamona, Kabupaten Poso
- Suhala, S. dan Arifin, M., 1997, Bahan Galian Industri, PPTM, Bandung
- Sukamto, R. dkk, 1973, Peta Geologi Tinjau Lembar Palu skala 1 : 250.000, Sulawesi, Direktorat Geologi, Bandung
- Sukandarrumidi, 1998, Bahan Galian Industri, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
-, 2010, Kabupaten Poso dalam Angka, Kantor Statistik Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah
-, 2010, Kabupaten Parigi Moutong Dalam Angka, Kantor Statistik Kabupaten Parigi Moutong, Sulawesi Tengah



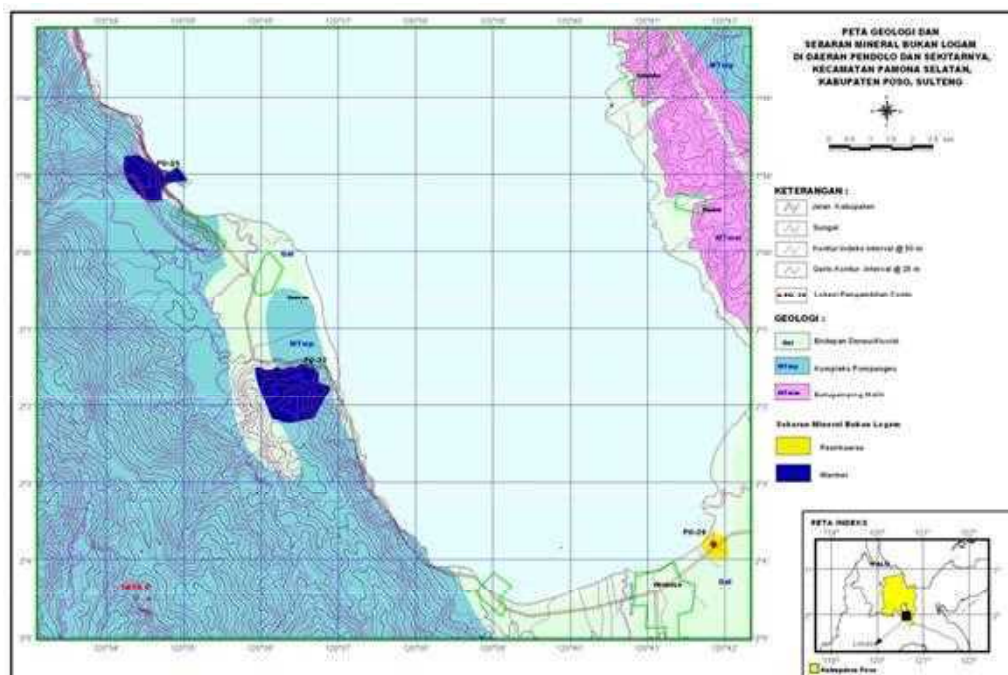
Gambar 1. Peta Geologi dan sebaran mineral bukan logam di Daerah Lena dan Sekitarnya, Kecamatan Pamona Utara



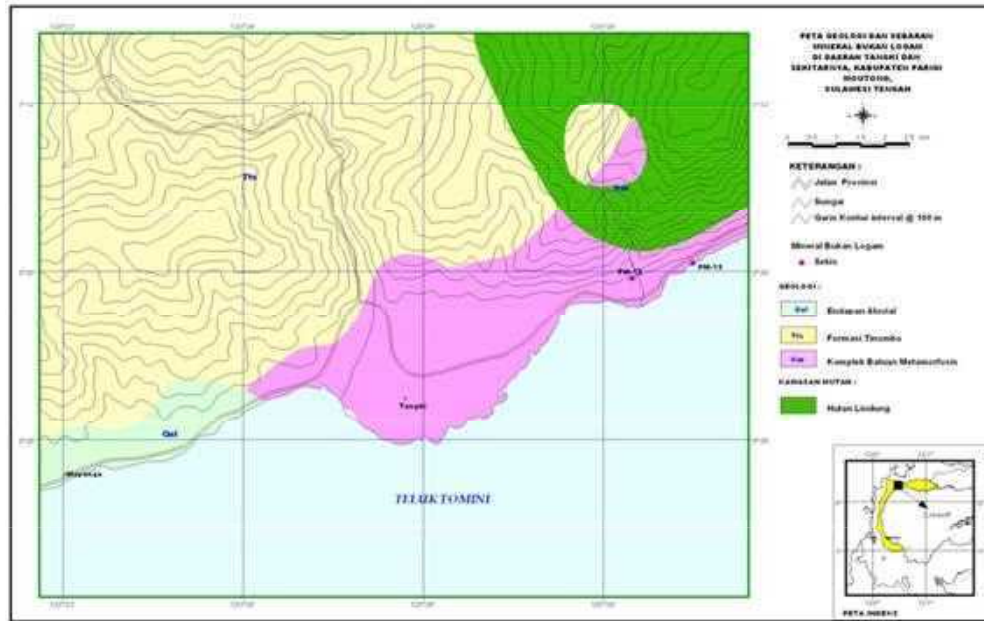
Gambar 2. Peta Geologi dan Sebaran Mineral Bukan Logam di Daerah Gintu dan Sekitarnya, Kecamatan Lore Selatan



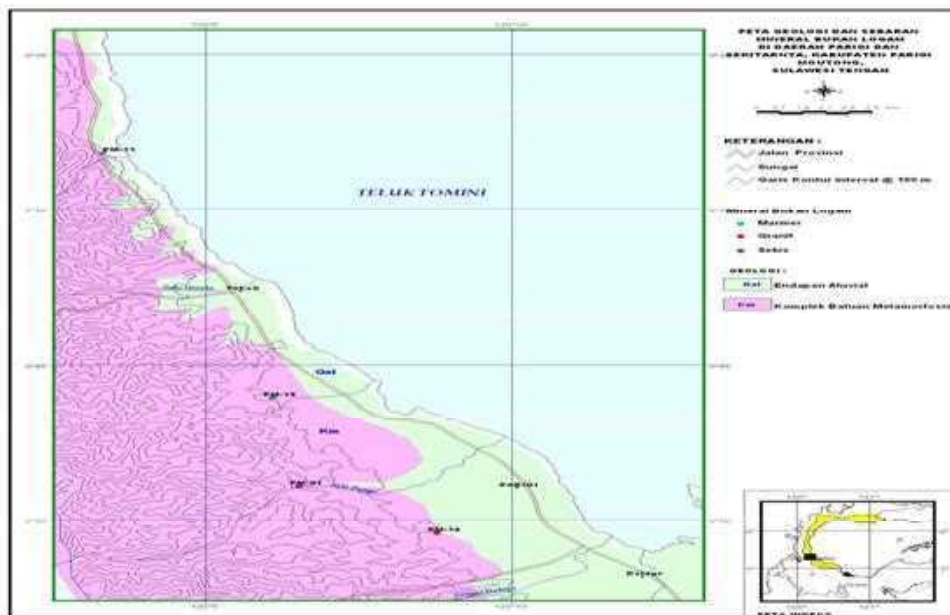
Gambar 3. Peta Geologi dan Sebaran Mineral Bukan Logam di Daerah Leboni dan Sekitarnya, Kecamatan Pamona Pusalemba



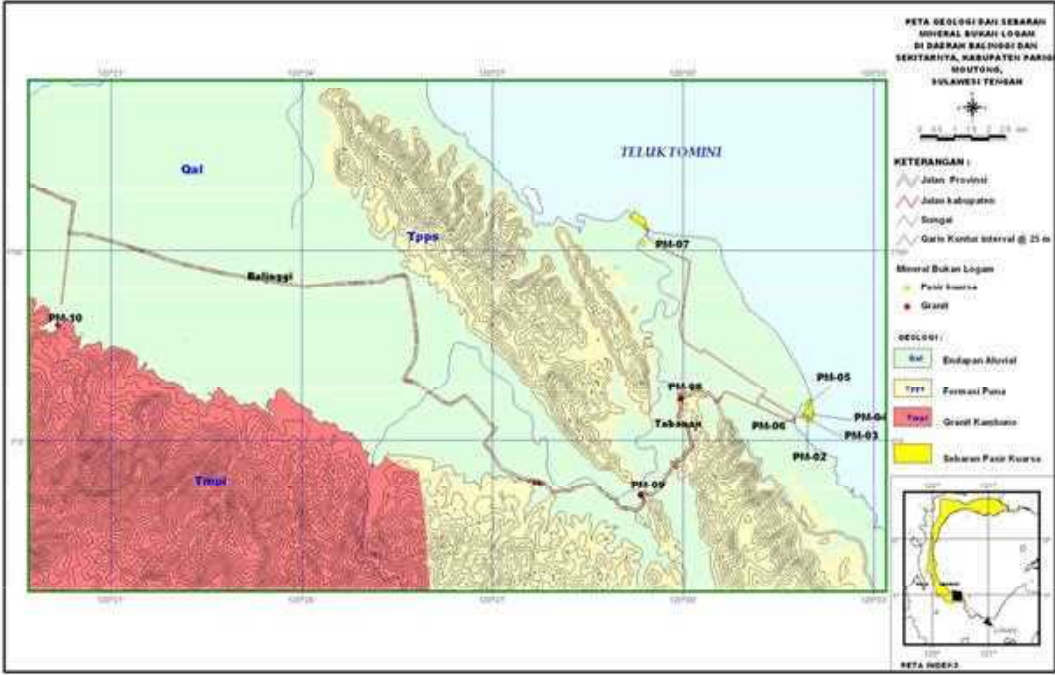
Gambar 4. Peta Geologi dan Sebaran Mineral Bukan Logam di Daerah Pendolo dan Sekitarnya, Kecamatan Pamona Selatan



Gambar 5. Peta Geologi dan Sebaran Mineral Bukan Logam di daerah Tangki dan Sekitarnya Kabupaten Parigi Moutong



Gambar 6. Peta Geologi dan Sebaran Mineral Bukan Logam di daerah Parigi dan Sekitarnya Kabupaten Parigi Moutong



Gambar 7. Peta Geologi dan Sebaran Mineral Bukan Logam di daerah Balinggi dan Sekitarnya Kabupaten Parigi Moutong

EKSPLORASI UMUM ENDAPAN KUARSIT DI KABUPATEN GAYO LUES, PROVINSI NANGGROE ACEH DARUSSALAM

Martua Raja P., Irwan Muksin, Ganjar Labaik

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Secara administratif, Kabupaten Gayo lues dengan ibukotanya Blangkejeren pada 96° 43' 24" – 97° 55' 24" Bujur Timur dan 3° 40' 26" – 4° 16' 55" Lintang Selatan.

Kawasan Kabupaten Gayo lues tersusun atas Granodiorit Meluak (MPima), Granodiorit – Diorit Telege (MPit), Granodiorit Pantan Dadalu (MPipd), Komplek Kais (MPika), Intrusi Lamaraye (MPila), Granit Lamacut (MPil), Batolit Serbajadi (MPisj), Mikrogranit Dalam (MPid), Granit Palok (Tmip), Granodiorit Tak Bernama (TMi), Formasi Gunungapi Kenyaran (Muvk), Formasi Gunungapi Semetan (Tlvm), Formasi Gunungapi Akul (Tlva), Formasi Kluet, Anggota Batugamping (Pukl), Formasi Kluet (Puk), Formasi Bahorok (Pub), Formasi Alas, Anggota Batugamping (Ppal), Formasi Alas (Ppa), Kelompok Woyla, Tak Terpisahkan (Muw), Formasi Batugamping Sise (Musl), Formasi batugamping Teunom (Mutl), Formasi batugamping Tampur (Totl), Formasi Peuteu (Tmpt), Formasi Bruksah (Tob), Formasi Loser (Tll), Formasi Rampong (Tlr), Formasi Bampo (Tlb), Formasi Tangla (Tlt), Batuan Gunungapi (Qvk), Formasi Blangkejeren (Qpbl) dan Aluvium (Qh),

Bahan galian bukan logam yang terdapat di daerah penyelidikan, yang teramati secara langsung dalam kegiatan lapangan ini adalah kuarsit, felspar (lapukan granit), granit, dolomit dan batugamping

Sumberdaya tereka kuarsit 1.266.000 m³ (3.418.200 ton), sumberdaya tereka felspar 45.783.000 m³ (121.324.500 ton), sumberdaya tereka granit 87.083.000 m³ (243.832.000 ton), sumberdaya tereka dolomit 179.700.000 m³ (503.160.000 ton).

Felspar yang terdapat di daerah penyelidikan dapat digunakan sebagai bahan baku keramik, baik itu sebagai bahan imbuhan (bahan pelebur) ataupun sebagai bodi keramik stoneware.

Dolomit yang terdapat di daerah penyelidikan dapat digunakan dalam : Industri refraktori, dalam tungku pemanas atau tungku pencair, dalam pupuk digunakan unsur Mg untuk meningkatkan pH tanah, dalam industri cat sebagai pengisi, Industri kaca, plastik, kertas, bahan pembuat semen, sorel, sea water magnesia, ndustri alkali, pembersih air, industri ban, ply wood, industri obat-obatan dan komestik, campuran makanan ternak, industri keramik, bahan penggosok (*abrassive*)

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Daerah Kabupaten Gayo lues, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam mempunyai potensi endapan kuarsit yang cukup besar, dengan dijumpainya sebaran batuan malihan yang kaya akan kandungan silika dengan sebaran yang cukup luas, berupa kuarsit pada Formasi Kluet, yang dapat digunakan sebagai

bahan baku pada industri keramik, ferrosilika dan industri gelas.

Maksud dan Tujuan

Eksplorasi umum endapan kuarsit di Kabupaten Gayo Lues, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam, dimaksudkan untuk menentukan sebaran dan sumber daya serta kualitas endapan kuarsit yang mempunyai prospek cukup baik untuk dapat dikembangkan.

Tujuan kegiatan tersebut antara lain, untuk mengumpulkan data, baik primer maupun sekunder mengenai sebaran endapan kuarsit yang dapat dikembangkan di daerah Kabupaten Gayo Lues, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam.

Lokasi Daerah Penyelidikan

Kabupaten yang memiliki luas 5.549,92 km², di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Aceh Tamiang dan Kabupaten Langkat-Provinsi Sumatera Utara, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Aceh Barat Daya dan Kabupaten Nagan Raya, sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Nagan Raya, Kabupaten Aceh Tengah, dan Kabupaten Aceh Timur, dan di sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Aceh Tenggara, Kabupaten Aceh Barat Daya dan Kabupaten Aceh selatan.

Secara geografis, kabupaten ini terletak pada 960 43' 24" - 970 55' 24" BT dan 030 40' 26" - 040 16' 55" LU, dengan ibukota Blangkejeren. Terdiri dari 11 kecamatan, 144 desa.

GEOLOGI UMUM

Stratigrafi

Stratigrafi batuan di Kabupaten Gayo Lues dapat diberikan dimulai dari yang muda ke tua, sebagai berikut :

Aluvium (Qh), terdiri dari kerikil, pasir, lempung dan lumpur

Formasi Blangkejeren (Qpbl), terdiri dari kerikil, pasir, lempung dan gambut.

Batuan Gunungapi (Qvk), terdiri dari andesit, dasit dan piroklastik.

Formasi Bampo (Tlb), terdiri dari batulumpur, batulanau dan batupasir.

Formasi Rampong (Tlr), terdiri dari batupasir, batulumpur dan konglomerat.

Formasi Loser (Tll), terdiri dari batupasir, batulanau, batulumpur dan konglomerat.

Formasi Bruksah (Tob), terdiri dari batupasir dan konglomerat.

Formasi Peuteu (Tmpt), terdiri dari batupasir dan serpih.

Formasi Peuteu, Anggota Dusun (Tmpd), terdiri dari batupasir, batulanau, batulumpur dan batugamping.

Formasi batugamping Tampur (Totl), terdiri dari batugamping terumbu dan dolomit.

Formasi Batugamping Sise (Musl), terdiri dari batugamping terubah.

Batugamping Dalam Kelompok Woyla Tak Terpisahkan (Muwl), terdiri dari batugamping pejal terubah.

Formasi Alas (Ppa), terdiri dari serpih batulanau, batupasir wake dan konglomerat.

Formasi Alas, Anggota Batugamping (Ppal), terdiri dari batugamping pejal dan batugamping rekristalisasi

Formasi Bahorok (Pub), terdiri dari sekis, filit dan genes.

Formasi Kluet (Puk), terdiri dari filit, batusabak, arenit meta kuarsa.

Formasi Kluet, Anggota Batugamping (Pukl), terdiri dari batugamping malihan dan pualam.

Formasi Gunungapi Akul (Tlva), terdiri dari andesir basal dan aglomerat.

Formasi Gunungapi Semetan (Tlvm), terdiri dari piroklastik asam sampai menengah.

Formasi Gunungapi Kenyaran (Muvk), menengah sampai lava mafik.

Granodiorit Tak Bernama (TMi), terutama hornblende - biotit - granodiorit.

Granit Palok (Tmip), terdiri dari granit biotit.

Mikrogranit Dalam (MPid), terdiri dari biotit - mikrogranit.

Batolit Serbajadi (MPisj), dominan biotit granit, muskovit granit, hornblende granodiorit dan diorit.

Granit Lamacut (MPil), sebagian kloritisasi biotit - granit dengan aplit tipis.

Intrusi Lamaraye (MPila), terdiri dari granit dan granodiorit.

Komplek Kais (MPika), terdiri dari granit, granodiorit, diorit mengandung genes dan fase pegmatit.

Granodiorit Pantan Dadalu (MPipd), terdiri dari granodiorit terfoliasi.

Granodiorit – Diorit Telege (MPit), terdiri dari stock granodiorit hornblende dan intrusi minor

Granodiorit Meluak (MPima), terdiri dari granodiorit dan diorit.

Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang berdasarkan Peta Geologi Lembar Takengon (1982) dan Lembar Langsa (1982) adalah berupa lipatan dan pensesaran, yang dilalui sesar utama Sumatera (Semangko Zone). Sumbu lipatan umumnya berarah baratlaut - tenggara, dan hampir utara - selatan. Pensesaran normal dan naik umumnya mempunyai bentangan baratlaut - tenggara, hingga hampir utara - selatan, sedangkan sesar mendatar umumnya berarah timurlaut - baratdaya dan barat - timur.

Mineralisasi

Berdasarkan penelaahan peta geologi Lembar Takengon dan Lembar Langsa, keterdapatan endapan kuarsit di daerah Kabupaten Gayo Lues ini dijumpai berupa arenit kuarsa malihan (kuarsit dan silika) dari Formasi Kluet (Puk). yang berumur Karbon, kemungkinan endapan lainnya yang dijumpai berupa pelapukan dari batuan Granit dan Sienit (sabastone) serta batuan silika berwarna putih.

HASIL PENYELIDIKAN

Geologi Daerah Penyelidikan

Morfologi

Morfologi daerah Kabupaten Gayo Lues secara regional dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) satuan morfologi yaitu :

- Satuan Morfologi Perbukitan Terjal

- Satuan Morfologi Perbukitan Bergelombang
- Satuan Morfologi Dataran
-

Stratigrafi

Secara litologi beberapa endapan batuan yang dapat diamati di lapangan yaitu sebagai berikut :

Formasi Tangla (Tlt), formasi ini tersusun oleh batulumpur, batupasir dan konglomerat basal.

Formasi Rampong (Tlr), formasi ini terdiri dari batupasir, batulumpur dan konglomerat. **Formasi Kluet (Puk)**, formasi ini terdiri dari filit, batusabak, arenit meta kuarsa.

Granit Palok (Tmip), terdiri dari granit biotit.

Struktur Geologi

Struktur geologi yang mempengaruhi daerah ini adalah Sesar Sumatera : sesar geser menganan dan sesar normal berarah baratlaut- tenggara. Sesar yang berkembang di daerah ini berupa sesar normal dan sesar mendatar. Sesar normal umumnya baratlaut – tenggara searah dengan Sesar Semangko. Sesar mendatar yang relatif berarah utara-selatan memotong sesar normal di beberapa tempat.

Potensi Endapan Bahan Galian

Setelah dilakukan eksplorasi dan evaluasi, baik hasil lapangan serta hasil kajian dari berbagai sumber pustaka, terdapat beberapa macam bahan galian non logam di Kabupaten Gayo Lues, diantaranya adalah: kuarsit, felspar, dolomit dan granit.

Potensi Endapan Bahan Galian Bukan Logam Kabupaten Gayo Lues Kuarsit

Kuarsit berwarna putih, keras dan masif dijumpai di daerah Dusun Batupeletak, Desa Penomon Jaya (GL-01,

GL-02, GL-03, GL-04, GL-05, GL-06). Singkapan kuarsit ini membentuk perbukitan.

Kuarsit di Desa Penomon Jaya, Kecamatan Rikit Gaib merupakan satu tubuh membentuk perbukitan, mempunyai luas 7,6 ha, ketinggian 50 meter, berat jenis 2,7, maka jumlah sumberdaya tereka adalah 1.266.000 m³ (3.418.200 ton).

**Hasil Analisis Kimia Conto Kuarsit
Kabupaten Gayo Lues**

Kode Conto	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	HD (%)
GL-01	97,31	0,31	0,29	0,17	1,43	0,30
GL-02	97,49	0,18	0,28	0,12	1,43	0,32
GL-03	97,49	0,16	0,27	0,13	1,40	0,17
GL-04	97,47	0,17	0,28	0,06	1,42	0,18
GL-05	97,24	0,21	0,29	0,05	1,46	0,14
GL-06	97,23	0,17	0,28	0,05	1,46	0,29

Felspar

Felspar di daerah penyelidikan terdapat dalam dua blok sebaran yaitu blok Kecamatan Rikit Gaib dan blok Kecamatan Blangkejeren.

Blok I Kecamatan Rikit Gaib

Felspar hasil pelapukan granit pegmatit dijumpai di daerah Desa Cane Uken dan Desa Ampa Kolak. Singkapan felspar ini membentuk tebing bukit, tebal yang tersingkap sekitar 30 - 50 m meter, berwarna putih, keras dan masif. (GL-07, GL-08, GL-09 dan GL-10)

Felspar hasil pelapukan granit pegmatite dijumpai di daerah Desa Ampa Kolak, Kecamatan Rikit Gaib. Singkapan felspar berwarna putih kecoklatan, keras dan masif. (GL-10B, GL-11, GL-12 dan GL-13).

Sebaran endapan felspar di daerah Desa Ampa Kolak dan Desa Cane Uken, Kecamatan Rikit Gaib, merupakan satu

tubuh membentuk perbukitan, luas sebaran 51,2 ha, ketinggian 162,5 meter, berat jenis 2,65, maka jumlah sumberdaya tereka felspar di blok ini adalah 27.733.000 m³ (73.492.000 ton).

Blok II Kecamatan Blangkejeren

Felspar dijumpai di daerah Desa Agusen, Kecamatan Blangkejeren. Felspar di daerah ini berwarna putih kecoklatan, berbutir sedang sampai kasar, kompak, keras. (GL-26, GL-27 dan GL-28)

Sebaran endapan felspar di daerah Desa Agusen, Kecamatan Blangkejeren merupakan satu tubuh membentuk perbukitan, luas sebaran 54,15 ha, ketinggian 100 meter, berat jenis 2,65, maka jumlah sumberdaya tereka felspar di blok ini adalah 18.050.000 m³ (47.832.500 ton).

**Hasil Analisis Kimia Conto Felspar
Kabupaten Gayo Lues.**

Kode Conto	Na ₂ O (%)	K ₂ O (%)	Na ₂ O + K ₂ O (%)
GL-07	0,06	5,85	5,91
GL-08	4,21	2,28	6,49
GL-09	2,56	4,27	6,83
GL-10A	3,72	2,95	6,67
GL-10B	0,92	3,14	4,06
GL-11	2,50	2,23	4,73
GL-12	4,60	1,88	6,48
GL-13	0,73	2,36	3,09
GL-26	2,36	3,18	5,54
GL-27	1,78	3,25	5,03
GL-28	0,87	4,42	5,29

Dolomit

Dolomit dijumpai di daerah Desa Pungke Jaya, Kecamatan Putri Betung. Singkapan dolomit ini berwarna putih, keras dan masif, membentuk perbukitan. (GL-16, GL-17, GL-18, GL-20 dan GL-21).

Dolomit di Desa Pungke Jaya, Kecamatan Putri Betung, merupakan satu tubuh membentuk perbukitan, luas sebaran 599 ha, ketinggian rata-rata 30

meter, berat jenis 2,8, maka jumlah sumberdaya tereka dolomit adalah $179.700.000 \text{ m}^3$ (503.160.000 ton).

**Hasil Analisis Kimia Conto Dolomit,
Kabupaten Gayo Lues**

Kode Conto	CaO (%)	MgO (%)	HD (%)
GL-16	20,24	30,28	43,44
GL-17	36,23	14,38	43,44
GL-18	36,88	14,26	45,80
GL-20	37,06	16,84	43,38
GL-21	33,31	19,60	43,38

Granit

Granit dijumpai di Desa Agusen, Kecamatan Blangkejeren. Granit dijumpai berwarna abu-abu kemerahan berbintik hitam, keras, berbutir sedang sampai kasar. (GL-22, GL-23, GL-24 dan GL-25).

Granit di Desa Agusen, Kecamatan Blangkejeren, merupakan satu tubuh membentuk perbukitan, luas sebaran 209 ha, ketinggian 125 meter, berat jenis 2,8, maka jumlah sumberdaya tereka granit adalah $87.083.000 \text{ m}^3$ (243.832.000 ton).

Prospek Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Galian Penggunaan Kuarsit

Kuarsit dapat digunakan dalam :

- Industri ferro silikon
- Industri pasir silika
- Silikon karbida logam
- Batu agregat dalam industri konstruksi
- aghregat bahan bangunan.

Penggunaan Felspar

Felspar dapat digunakan dalam :

- Industri keramik
- Industri gelas/kaca

Penggunaan Dolomit.

Dolomit dapat digunakan dalam :

- Pertanian
- Industri keramik dan porselen
- Industri refraktori

- Peleburan dan pemurnian logam
- Semen klinker mortar

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah dilakukan inventarisasi dan evaluasi, baik hasil lapangan serta hasil kajian dari berbagai sumber pustaka, di Kabupaten Gayo Lues terdapat 28 (dua puluh delapan) lokasi bahan galian bukan logam berupa : kuarsit, felspar, dolomit, granit dan batugamping. Dari hasil kajian sampai saat ini, terdapat beberapa bahan galian mineral bukan logam yang perlu mendapat perhatian, dan diharapkan daerah keterdapatannya dapat dijadikan daerah prospek untuk dikembangkan lebih lanjut dan mampu menjadi unggulan seperti : kuarsit, felspar dan dolomit.

Sumberdaya tereka endapan kuarsit adalah $1.266.000 \text{ m}^3$ (3.418.200 ton), dengan kandungan SiO_2 97,23 - 97,49 % ; Al_2O_3 0,16 - 0,31 % dan Fe_2O_3 0,27 - 0,29 %. Sumberdaya tereka endapan felspar adalah $45.783.000 \text{ m}^3$ (121.324.500 ton) dengan kandungan K_2O 2,36 - 5,85 % dan Na_2O 0,87 - 4,60 %. Dari hasil uji bakar PS 14 (1400°C) dapat digunakan sebagai pelebur dan bahan pada campuran bodi earthenware/stoneware dalam industri keramik. Sumberdaya tereka endapan dolomit adalah sekitar $179.700.000 \text{ m}^3$ (503.160.000 ton), dengan kandungan CaO 33,31- 53,19 % dan MgO 14,26 - 19,60 %.

Melihat potensi dolomit sebagai sumber MgO dengan kandung MgO cukup tinggi, mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai bahan baku pupuk.

Saran

Dikaitkan dengan adanya berbagai aktifitas pembangunan di Kabupaten Gayo Lues, sudah pasti membawa konsekwensi dibutuhkannya

beberapa bahan galian yang dibutuhkan. Perlu dilakukan penyelidikan lebih lanjut dengan skala yang lebih besar terutama terhadap bahan galian yang memiliki potensi yang cukup besar dan prospek yang baik untuk diusahakan dan dikembangkan.

Untuk penambangan felspar diperlukan pengawasan yang ketat, karena umumnya para penambang kurang memperhatikan faktor lingkungan. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan

tambang dan minimnya bimbingan yang dilakukan instansi terkait, sehingga seringkali mempercepat proses kerusakan lingkungan.

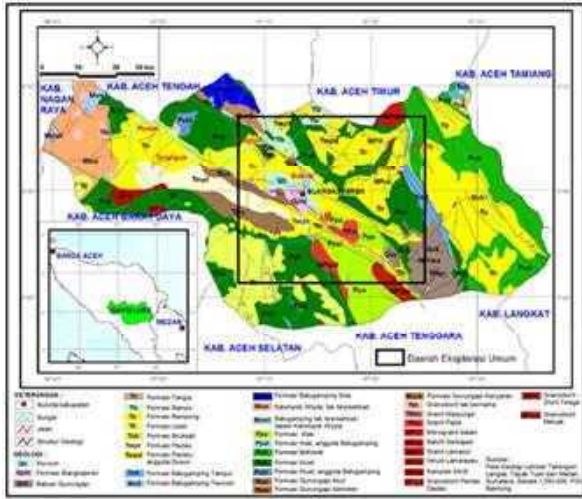
Dalam rangka konservasi bahan galian, perlu dilakukan pengawasan penggunaan mineral bukan logam di Kabupaten Gayo Lues dalam rangka pengelolaan sumberdaya dan peningkatan nilai tambah beberapa mineral bukan logam.

DAFTAR PUSTAKA

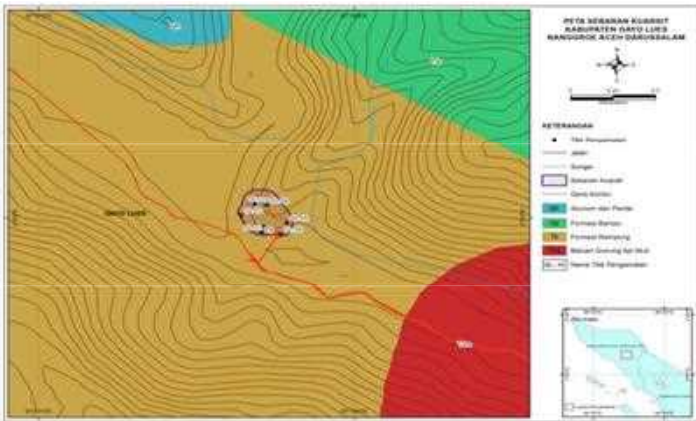
- Lepond, S. J., 1975, **Industrial Mineral and Rocks**, 4th ed., Seeley W., Muud Series, McGraw-Hill Company
- N.R. Cameron, et.all., 1981, **Peta Geologi Lembar Langsa, Sumatera, Skala 1 : 250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- N.R. Cameron, et.all., 1982, **Peta Geologi Lembar Tapaktuan, Sumatera, Skala 1 : 250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- N.R. Cameron, et.all., 1983, **Peta Geologi Lembar Takengon, Sumatera, Skala 1 : 250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- Sukandarrumidi, 2009, **Bahan Galian Industri**, Gajah Mada University Press
- Yasril Ilyas, dkk., 1983. **Penyelidikan Pendahuluan Bahan Galian Industri, Keramik dan Bangunan di daerah Kabupaten Aceh Tenggara, Daerah Istimewa Aceh**. Direktorat Sumber daya Mineral, Bandung.
-, 2013., **Kabupaten Gayo Lues Dalam Angka**, Badan Pusat Statistik Kabupaten Gayo Lues, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam.



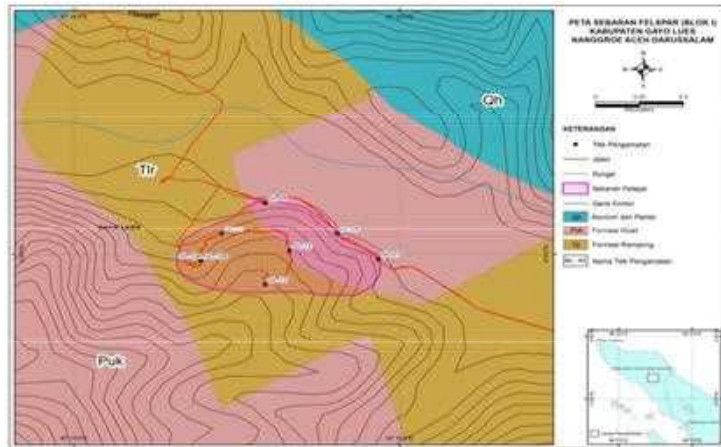
Gambar 1. Peta lokasi Eksplorasi umum Endapan Kuarsit



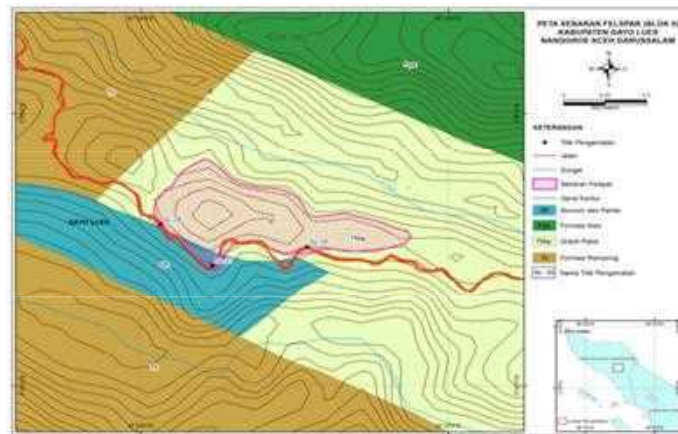
Gambar 2. Peta Geologi Kabupaten Gayo Lues



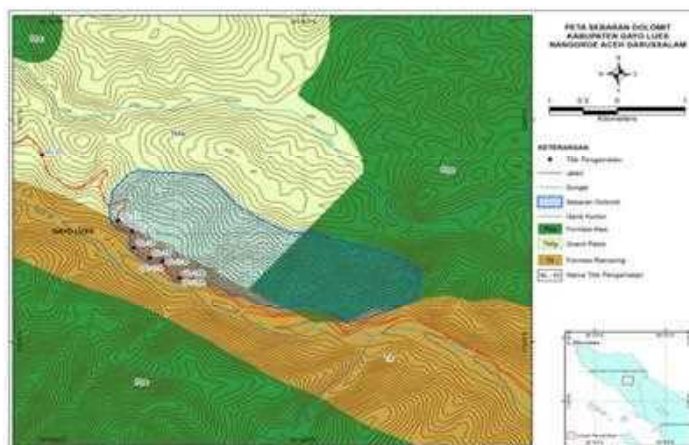
Gambar 3. Peta sebaran kuarsit di Kecamatan Rikit Gaib, Kabupaten Gayo Lues



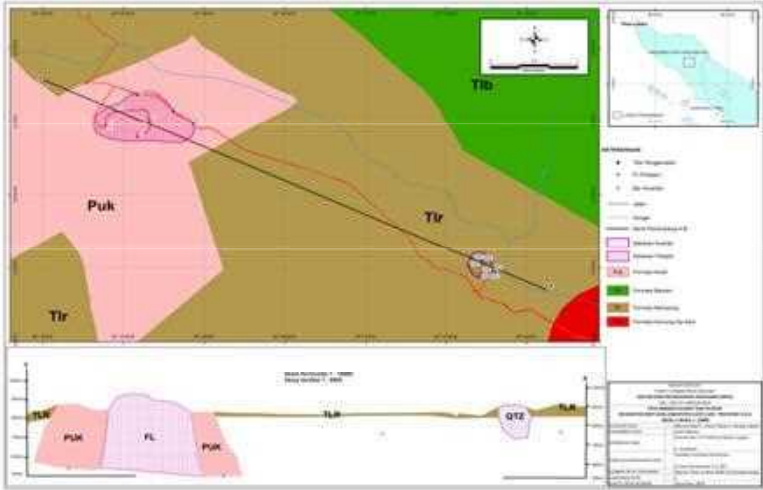
Gambar 4. Peta sebaran felspar di Kecamatan Rikit Gaib, Kabupaten Gayo Lues (Blok I)



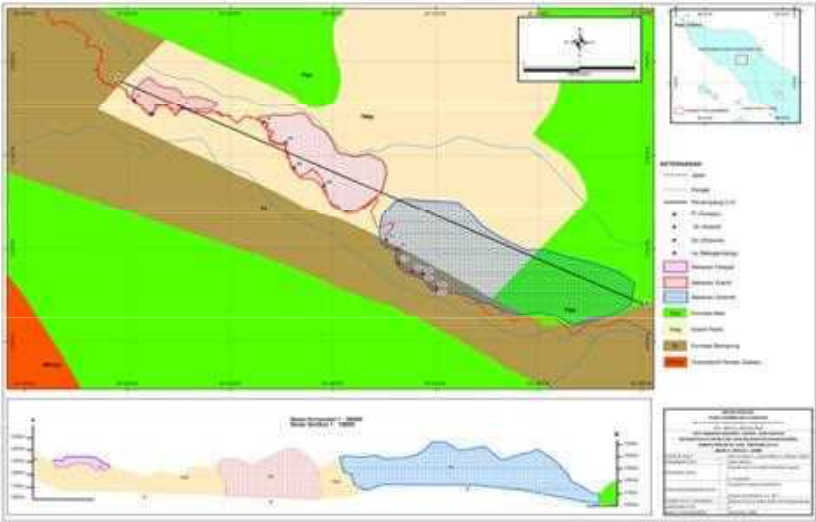
Gambar 5. Peta sebaran felspar di Kecamatan Blangkejeren, Kabupaten Gayo Lues (Blok II)



Gambar 6. Peta sebaran dolomit di Kecamatan Putri Betung, Kabupaten Gayo Lues



Gambar 7. Peta Sebaran Bahan Galian Blok I



Gambar 9. Peta Sebaran Bahan Galian Blok I

PROSPEKSI ENDAPAN DOLOMIT DI KABUPATEN MANGGARAI BARAT, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Irwan Muksin, Wawan Setiyawan, Martua Raja P.

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Secara administratif lokasi penyelidikan terletak di Kecamatan Macang Pacar dan Kecamatan welak, Kabupaten Manggarai Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Terletak pada koordinat $120^{\circ} 06' 40,30''$ - $120^{\circ} 14' 20,28''$ Bujur Timur dan $8^{\circ} 19' 13,34''$ - $8^{\circ} 37' 26,51''$ Lintang Selatan.

Bahan galian bukan logam dan batuan yang terdapat di daerah penyelidikan adalah andesit, basal, batugamping, bentonit dan felspar. Satuan batugamping Formasi Bari dijumpai dalam 2 (dua) blok terpisah, yaitu : Blok I (Daerah Bari), dijumpai di daerah sekitar Baturondang, Genang, Bari, Nangakantor, Raba, Rokap, Romang, Kecamatan Macang Pacar. Blok II (Daerah Noa), dijumpai di daerah sekitar Sowang, Kecamatan Macang Pacar dan di daerah sekitar Sewor, Naha, Tontol, Tanggar, Kecamatan Welak.

Sumberdaya tereka bahan galian bukan logam dan batuan yang terdapat di daerah Kabupaten Manggarai Barat adalah batugamping di blok I, daerah Bari, Kecamatan Macang Pacar 10.099.740.000 ton dengan kandungan CaO 40,16 s.d 58,28 %; MgO 1,17 s.d 2,51 %. Batugamping di blok II, daerah Noa, Kecamatan Macang Pacar dan Kecamatan Welak 2.613.168.000 ton dengan kandungan CaO 48,45 s.d 54,19 %; MgO 1,42 s.d 1,74 %. Mineral bukan logam lainnya adalah andesit di daerah Desa Pacar dan Desa Herang, Kecamatan Macang Pacar 92.340.000 ton. Basal di daerah Desa Kake dan Desa Waka, Kecamatan Macang Pacar 66.150.000 ton. Bentonit di daerah Desa Nawor dan Desa Sowang, Kecamatan Macang Pacar 4.374.400 ton. Felspar di daerah Desa Sowang dan Desa Golong, Kecamatan Macang Pacar 9.048.800 ton.

Melihat potensi batugamping di daerah Bari dan Noa sebagai sumber CaO yang besar, mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri kalsium karbonat.

PENDAHULUAN

Pada tahun 2008 Pusat Sumber Daya Geologi melakukan kegiatan eksplorasi umum dolomit di Kabupaten Manggarai Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur, hasil dari penyelidikan ditemukan dolomit dengan luas sebaran 190,6 ha pada Formasi Bari dengan kandungan MgO berkisar antara 15,08 – 20,28 % dan sumberdaya terunjuk 428.850.000 ton, Formasi Bari di Kabupaten Manggarai Barat mempunyai sebaran seluas 44.874 Ha, kemungkinan akan dijumpai endapan dolomit seperti yang terdapat di Kabupaten Manggarai Timur, yang dapat digunakan sebagai bahan pupuk Mg (magnesium).

Maksud dari kegiatan ini untuk mendapatkan data yang lebih akurat guna mengetahui lebih jauh sebaran dan kualitas bahan galian dolomit di daerah tersebut.

Tujuannya membantu Pemerintah Kabupaten Manggarai Barat untuk mengungkap potensi daerah dalam rangka pemanfaatan sumber daya dolomit serta prospek pengembangannya, yang nantinya akan digunakan pula untuk pemutakhiran bank data mineral.

Metoda yang digunakan berkaitan dengan kegiatan penyelidikan ini antara lain :

1. Pengumpulan data sekunder
2. Pengumpulan data primer

3. Analisis Laboratorium
4. Pengolahan data

GEOLOGI DAN BAHAN GALIAN

Daerah penyelidikan Bari dan sekitarnya tersusun oleh beberapa satuan batuan yaitu alluvial, Batugamping koral, Hasil Gunungapi tua, Formasi Bari, Formasi Nangapada, Formasi Tanahau dan Formasi Kiro.

Aluvial, merupakan daerah pantai, batuan terdiri dari boulder, kerakal, kerikil serta pasir dan lumpur.

Batugamping koral, Menempati sebelah utara daerah penyelidikan yakni di Pulau Longos, berupa batugamping koral yang mengandung sedikit ganggang, warna putih kekuningan, pejal.

Hasil Gunungapi Tua, Menempati sebelah selatan daerah penyelidikan, berupa breksi dan tufa. Breksi warna kelabu muda sampai tua, dengan komponen andesit sampai basal, bersudut tajam sampai tanggung, perekat tufa pasiran mudah lepas. Tufa, pasiran warna putih kotor, kelabu muda sampai kekuningan, berbutir kasar, lunak.

Formasi Bari, Formasi ini Menempati sebelah utara dan selatan daerah penyelidikan, terdiri dari batugamping, berupa batugamping terumbu warna putih kecoklatan, masif, keras, tidak nampak perlapisan. Batugamping kristalin, warna krem kecoklatan, keras, pejal, juga terdapat batugamping yang agak lunak dan berbutir sedang, tampak berlapis, menyerap air

Formasi Nangapanda, menempati sebelah tenggara daerah penyelidikan, formasi di daerah ini berupa batupasir, setempat sisipan breksi. Batupasir berbutir halus sampai kasar, dengan komponen andesit dan basal, perekat batupasir, menyudut tanggung sampai membundar, padu.

Formasi Tanahau, Menempati barat daya daerah penyelidikan berupa

breksi dan tuf. Breksi warna kelabu kehitaman dengan komponen dasit, menyudut tanggung-menyudut, perekat tuf pasiran terkersikkan. Tuf warna putih kelabu, bersusunan dasit, berbutir halus, pejal.

Formasi Kiro, formasi ini menempati sebagian besar daerah penyelidikan berupa breksi dan tuf dengan sisipan batupasir tufan. Breksi warna kelabu muda sampai tua, dengan komponen andesit sampai basal, bersudut tajam sampai tanggung, keras, berukuran fragmen dari kerikil sampai bongkah, perekat tufa pasiran, mudah lepas, tebal tersingkap 6 m, vegetasi semak belukar.

Berdasarkan data terdahulu di daerah Lambaleda, Kabupaten Manggarai Timur, endapan dolomit dijumpai pada Formasi Bari, berupa Satuan Batuan Dolomit Formasi Bari, yang terletak di bawah Satuan Batuan Batugamping Formasi Bari. Batugamping Formasi Bari di daerah penyelidikan tersingkap di daerah sekitar Baturondang, Genang, Bari, Nangakantor, Raba, Rokap, Romang, Sowang, Naha, Tontol, Tanggar. Setelah dilakukan analisis laboratorium ternyata kandungan MgO dari beberapa conto batuan Formasi Bari, paling tinggi 2,51 % (batugamping dolomitan, Pettijohn, 1956). Bahan galian lainnya yang dijumpai di daerah penyelidikan berupa : andesit di Desa Pacar dan Desa Herang, Kecamatan Macang Pacar, basal di daerah Desa Kake dan Desa Waka, Kecamatan Macang Pacar, bentonit di Desa Nawor dan Desa Sowang, Kecamatan Macang Pacar, serta felspar di daerah Desa Sowang dan Desa Golong, Kecamatan Macang Pacar.

Potensi Endapan Mineral

Endapan batugamping di daerah penyelidikan terdapat dalam 2 blok sebaran, yaitu : Blok I (Daerah Bari dan sekitarnya) meliputi daerah Baturondang, Genang, Bari, Nangakantor, Raba, Rokap,

dan Blok II (Daerah Noa dan sekitarnya) meliputi daerah Sowang, Naha, Tontol, Tanggar, Romang.

Blok I, Daerah Bari dan sekitarnya

Sumberdaya batugamping dihitung dari luas sebaran kali tinggi rata-rata, ketinggian dihitung dari permukaan jalan atau daerah datar di sekitarnya, batugamping yang terdapat di bawah permukaan jalan atau dibawah permukaan datar di wilayah sekitarnya tidak dihitung, kaitannya untuk mencegah penambangan yang menghasilkan lubang-lubang besar. Di daerah ini dijumpai batugamping, dengan luas sebaran 12.110 ha, tebal rata-rata 30 meter, maka sumberdaya tereka di blok ini 10.099.740.000 ton (Bj 2,78 ton/m³). Beberapa conto batugamping di daerah Bari dianalisa kimia, hasil analisisnya mempunyai kandungan CaO 40,16 s.d 58,28 % dan MgO 1,17 s.d 2,51 %. Hasil analisis Whiteness (derajat keputihan) 59,53 %, Brightness (derajat kecerahan) 77,80 %.

Blok II, Daerah Noa dan sekitarnya

Sedangkan di blok ini dijumpai batugamping, dengan luas sebaran 3.156 ha, tebal rata-rata 30 meter, maka sumberdaya tereka di blok ini adalah 2.613.168.000 ton (Bj 2,76 ton/m³).

Beberapa conto batugamping di daerah Noa dianalisis kimia, hasil analisisnya mempunyai kandungan CaO 48,45 s.d 54,19 % dan MgO 1,42 s.d 1,74 %.

Selain itu juga di temukan andesit di daerah Desa Pacar dan Desa Herang, Kecamatan Macang Pacar dengan luas sebaran 171 ha atau 1.710.000 m², ketebalan 20 m, maka sumberdayanya sebesar 92.340.000 ton (Bj 2,70 ton/m³).

Basal dijumpai di daerah Desa Kake dan Desa Waka, Kecamatan Macang Pacar dengan luas sebaran 245 ha atau 2.450.000 m², ketebalan 10 m, maka

sumberdaya nya sebesar 66.150.000 ton (Bj 2,70 ton/m³).

Bentonit di temukan di dua lokasi, yakni : daerah Desa Nawor, Kecamatan Macang Pacar dengan luas sebaran 23 ha atau 230.000 m², ketebalan 6 m, maka sumberdaya nya sebesar 3.532.800 ton (Bj 2,56 ton/m³). Berdasarkan hasil analisis kimia mempunyai kandungan SiO₂ 72,54 %, Al₂O₃ 13,80 % dan Fe₂O₃ 1,39 %. Hasil analisis methelin blue test mengandung monmorilonit 50 %. Hasil analisis XRD mengandung mineral cristobalite, montmorillonit.

Dan singkapan bentonit di daerah desa Sowang, Kecamatan Macang Pacar dengan luas sebaran 4 ha atau 40.000 m², ketebalan 8 m, maka sumberdaya nya sebesar 841.600 ton (Bj 2,63 ton/m³). Berdasarkan hasil analisis kimia mempunyai kandungan SiO₂ 62,05 %, Al₂O₃ 22,76 % dan Fe₂O₃ 1,26 %. Hasil analisis XRD mengandung mineral quartz, montmorillonit.

Felspar di temukan di dua lokasi, yakni : daerah Desa Sowang, Kecamatan Macang Pacar dengan luas sebaran 32 ha atau 32.000 m², ketebalan 8 m, maka sumberdaya nya sebesar 6.272.000 ton (Bj 2,45 ton/m³). Berdasarkan hasil analisis kimia mempunyai kandungan SiO₂ 69,65 %, Al₂O₃ 10,62 %, Fe₂O₃ 0,93%, Na₂O 0,17 % dan K₂O 1,45 %. Hasil uji bakar, menunjukan bahan sudah melebur sempurna, tidak porous, homogenitas warna setelah dibakar putih berbintik coklat kehijauan merata. Kegunaan bahan diarahkan sebagai bahan pelebur untuk keramik jenis bodi stoneware/porselen.

Dan feldspar di daerah Golong, Kecamatan Macang Pacar dengan luas sebaran 26 ha atau 260.000 m², ketebalan 4 m, maka sumberdaya nya sebesar 2.776.800 ton (Bj 2,67 ton/m³).

Berdasarkan hasil analisis kimia mempunyai kandungan SiO₂ 73,95 %, Al₂O₃ 13,55 %, Fe₂O₃ 0,94%, Na₂O 0,24 % dan

K₂O 0,52 %. Hasil uji bakar, menunjukan bahan sudah melebur sempurna, tidak porous, homogenitas warna setelah dibakar putih kotor merata. Kegunaan bahan diarahkan sebagai bahan pelebur untuk keramik jenis bodi stoneware/porselen.

PROSPEK PEMANFAATAN DAN PENGEMBANGAN BAHAN GALIAN

Di daerah Kecamatan Macang Pacar dan Kecamatan Welak, Kabupaten Manggarai Barat, terdapat sebaran Formasi Bari yang luas (44.874 ha), setelah dilakukan analisis kimia beberapa conto, ternyata kandungan MgO 1,19 s.d 2,51 %, termasuk dalam batugamping dolomitan. Menurut *Pettijohn* (1956) berdasarkan kadar MgO, batugamping ini merupakan batugamping dolomitan.

Batugamping merupakan salah satu mineral industri yang banyak digunakan oleh sektor industri ataupun konstruksi dan pertanian, antara lain untuk bahan bangunan, pengapuran untuk pertanian, bahan keramik, industri kaca, industri semen, pembuatan karbid, untuk peleburan dan pemurnian baja, untuk bahan pemutih dalam industri kertas pulp dan karet, untuk pembuatan soda abu, untuk penjernihan air, untuk proses pengendapan bijih logam bukan - ferrous dan industri gula. Sumber daya mineral ini cukup besar, sehingga pengembangan industri pertambangannya memiliki prospek yang baik. Stabilitas politik yang baik di Indonesia, telah memacu perkembangan sektor industri, konstruksi dan pertanian ke tingkat yang lebih baik. Perkembangan ini secara tidak langsung memperlihatkan adanya peningkatan kebutuhan akan bahan baku dan penolong batugamping sebagai industri hulu, bagi perkembangan sektor industri yang merupakan industri hilir. Berdasarkan pertimbangan tersebut dapat diperkirakan prospek pasar untuk komoditas ini cukup cerah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan lintasan geologi dan pengamatan batuan dilapangan, dijumpai batugamping di dua blok, yaitu Blok I (Daerah Bari) dan Blok II (Daerah Noa), juga dijumpai, andesit, basal, bentonit dan feldspar.

Batugamping di blok I, daerah Bari, mempunyai sumberdaya tereka sebesar 10.099.740.000 ton dengan kandungan CaO 40,16 s.d 58,28 %; MgO 1,17 s.d 2,51 % . Sedangkan Batugamping di blok II, daerah Noa, mempunyai sumberdaya tereka 2.613.168.000 ton dengan kandungan CaO 48,45 s.d 54,19 %; MgO 1,42 s.d 1,74 %. Melihat potensi batugamping sebagai sumber CaO yang besar, mempunyai prospek untuk dikembangkan sebagai bahan baku kalsium karbonat.

Mineral bukan logam lainnya adalah andesit di daerah Desa Pacar dan Desa Herang, Kecamatan Macang Pacar mempunyai sumberdaya tereka 92.340.000 ton. Basal di daerah Desa Kake dan Desa Waka, Kecamatan Macang Pacar mempunyai sumberdaya tereka 66.150.000 ton. Bentonit dijumpai di dua lokasi, yakni : di daerah Desa Nawor, Kecamatan Macang Pacar mempunyai sumberdaya tereka 3.532.800 ton, dan singkapan bentonit di daerah Desa Sowang, Kecamatan Macang Pacar mempunyai sumberdaya tereka 841.600 ton. Felspar dijumpai di dua lokasi, yakni : di daerah Desa Sowang, Kecamatan Macang Pacar mempunyai sumberdaya tereka 6.272.000 ton, dan singkapan felspar di daerah Desa Golong, Kecamatan Macang Pacar mempunyai sumberdaya tereka 2.776.800 ton.

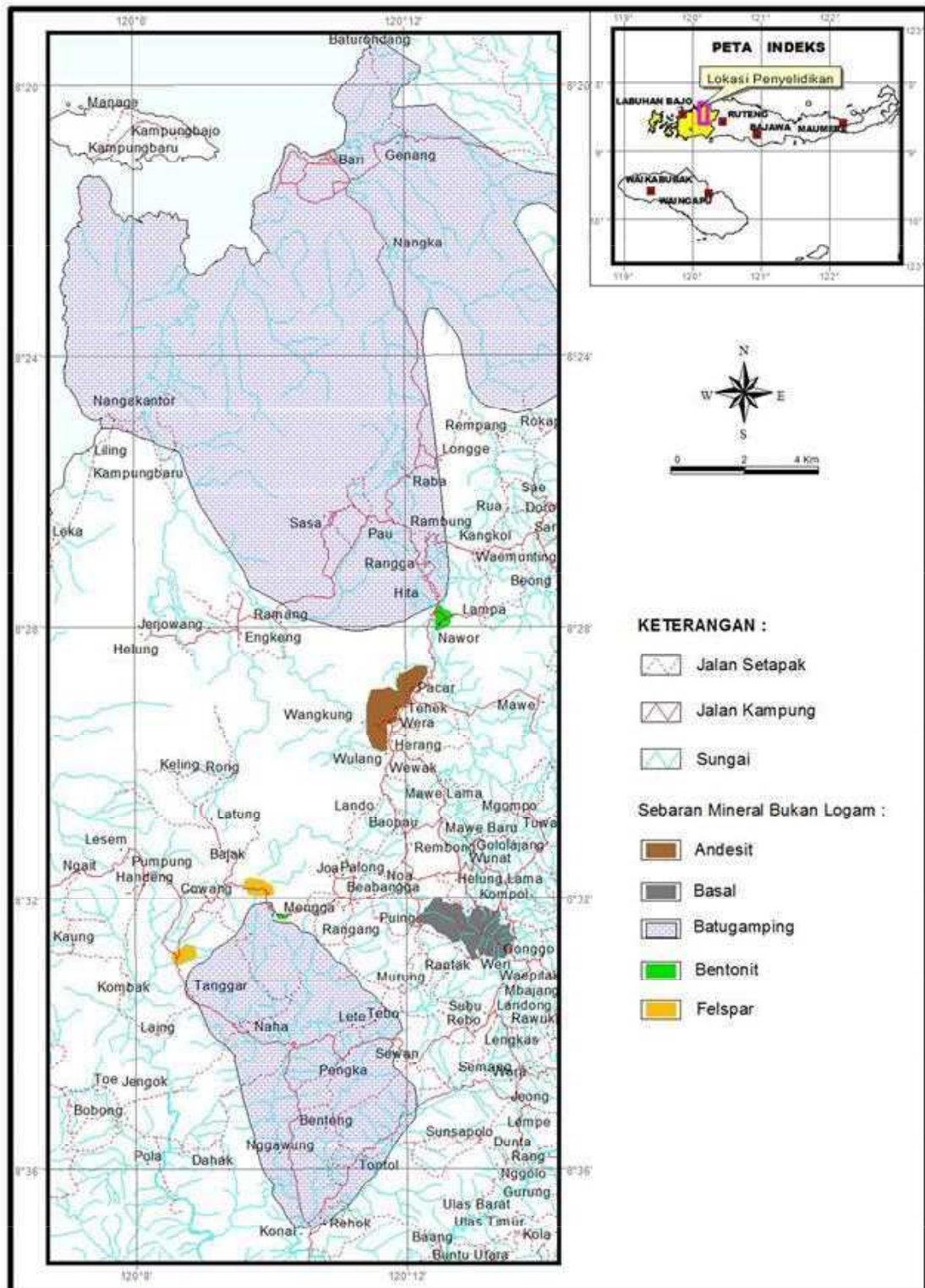
Saran

Perlu bimbingan dan pengawasan pihak terkait dalam hal ini Dinas Pertambangan Dan Energi Kabupaten Manggarai Barat, selama ini batugamping digunakan sebagai konstruksi jalan oleh

penduduk setempat, dalam rangka optimalisasi pemanfaatan bahan galian, batugamping tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai industri, sebagai pengganti penduduk dapat menggunakan andesit dan basal.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Manggarai Barat, **Manggarai Barat Dalam Angka 2013**
- Djadja Turdjaja, Kusdarto, Wastoni C Putra, 2008, **Eksplorasi umum dolomit di Kabupaten Manggarai Timur**, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Pusat Sumber Daya Geologi , Bandung;
- Kusdarto, dkk., 1996, **Eksplorasi Pendahuluan Bahan Galian Industri di daerah Kabupaten Manggarai**, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Direktorat Sumber Daya Mineral Bandung;
- Lepond, S. J., 1975, **Industrial Mineral and Rocks**, 4th ed., Seeley W., Muud Series, McGraw-Hill Company
- Nana Ratman dan Aswan Yasin., 1978, **Peta Geologi Lembar Komodo Nusa Tenggara, skala 1: 250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- S. Koesoemadinata, Y. Noya dan D. Kadarisman., 1994., **Peta Geologi Lembar Ruteng Nusa Tenggara, skala 1: 250.000**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- Suhala, S. dan Arifin, M., 1997, **Bahan Galian Industri**, PPTM, Bandung
- Sukandarrumidi, 2009, **Bahan Galian Industri**, Gajah Mada University Press
- <http://www.manggaraibaratkab.go.id/portal/letak-geografis.ht>



Peta Sebaran Mineral Bukan Logam di Kecamatan Macang Pacar dan Kecamatan Welak, Kabupaten Manggarai Barat, NTT

EKSPLORASI UMUM BAHAN KERAMIK DI DAERAH KALITENGGAH DAN SEKITARNYA, KABUPATEN BANJARNEGARA, PROVINSI JAWA TENGAH

Zulfikar, Kusdarto, dan Corry Karangan

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Daerah penyelidikan terletak di bagian selatan Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. Secara administratif daerah ini termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Purwanegara, Kecamatan Bawang, dan Kecamatan Pagedongan. Secara geografis daerah ini terletak di antara koordinat 109° 32' sampai 109° 43' Bujur Timur (BT) serta antara 7° 10' sampai 7° 31' Lintang Selatan (LS).

Susunan stratigrafi daerah Kabupaten Banjarnegara bagian selatan ini didominasi oleh batuan-batuan berumur Kapur yang terdiri dari Komplek Melange Lok Ulo (KTI), Batuan Terkersikkan (KTm), Batuan Ultrabasa (KTog) dan Grewake (KTs). Formasi atau satuan batuan tersebut berbentuk bongkahan batuan berbagai ukuran yang tercampur secara tektonik.

Bahan galian mineral bukan logam yang termasuk jenis bahan keramik yang terdapat di daerah ini yakni felspar, lempung, dan talk.

Felspar diagenetik sebagai hasil proses malihan dari batuan lain tersebar di dua belas blok dengan luas keseluruhan sekitar 182,5 hektar dan sumber daya tereka sebesar 33,6 juta ton. Lempung yang terdapat sebagai lempung malihan, tersebar di empat lokasi dengan luas keseluruhan sekitar 13 hektar dengan sumber daya tereka sebesar sekitar 1,9 juta ton. Talk sebagai hasil proses serpentinisasi lanjut dari batuan ultrabasa tersebar di tiga lokasi dengan luas keseluruhan sekitar 15 hektar dan sumber daya tereka sebesar 1,9 juta ton.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berdasarkan Instruksi Presiden Republik Indonesia nomor 6 Tahun 2009 tentang pengembangan ekonomi kreatif, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) turut serta mendukung dan melaksanakan kebijakan pengembangan ekonomi kreatif, yaitu dengan melakukan pengembangan kegiatan ekonomi berdasarkan pada kreativitas, keterampilan dan bakat individu yang bernilai ekonomis dan berpengaruh pada kesejahteraan masyarakat Indonesia, dengan sasaran, arah serta strategi, yaitu melakukan penataan industri pendukung terhadap bidang ekonomi kreatif.

Kementerian ESDM berupaya untuk memaksimalkan strategi pengembangan industri kreatif melalui penyusunan

Roadmap Ekonomi Kreatif ESDM tahun 2011-2016. Peranan tiap sektor pada Kementerian ESDM diharapkan dapat tergambarkan dengan jelas dalam Roadmap tersebut. Maka dalam rangka mendukung Kementerian ESDM dalam mengembangkan industri ekonomi kreatif, maka perlu adanya kajian sumber daya geologi penunjang ekonomi kreatif.

Di wilayah Kabupaten Banjarnegara ini tepatnya di daerah Desa Klampok, Kecamatan Purworejo Klampok terdapat sentra kerajinan keramik. Industri keramik di daerah ini mengeluhkan sulitnya mendapatkan bahan baku dari daerah sekitar. Di lain pihak, wilayah Kabupaten Banjarnegara ini sejak lama telah dikenal juga sebagai penghasil bahan galian felspar yang merupakan bahan baku utama untuk pembuatan barang keramik.

Maksud dan Tujuan Kegiatan

Kegiatan Eksplorasi Umum Bahan Keramik di Daerah Kalitengah dan Sekitarnya, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah ini dimaksudkan dalam rangka menyediakan data dan informasi mengenai potensi sumber daya geologi yang dapat dimanfaatkan dalam mendukung pengembangan sentra industri keramik Klampok dengan tujuan tersedianya data potensi bahan keramik, yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan keramik di sentra tersebut.

Lokasi Kegiatan

Secara administratif daerah penyelidikan termasuk ke dalam 3 (tiga) wilayah kecamatan di Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah, yakni Kecamatan Purwanegara, Kecamatan Bawang, dan Kecamatan Pagedongan. Secara geografis daerah ini terletak pada koordinat antara 109° 32' sampai 109° 43' Bujur Timur (BT) serta antara 7° 10' sampai 7° 31' Lintang Selatan (LS) (Gambar 1).

Pusat pemerintahan Kabupaten Banjarnegara terletak di kota Banjarnegara yang berjarak sekitar 150 kilometer dari kota Semarang (ibukota provinsi) ke arah baratdaya yang dapat ditempuh sekitar 4 jam perjalanan menggunakan kendaraan darat.

Keadaan Lingkungan

Berdasarkan data Kabupaten Banjarnegara Dalam Angka 2013 yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara, daerah wilayah Kabupaten Banjarnegara dengan luas wilayah sekitar 1.069,71 kilometer persegi, terdiri dari 9,82% wilayah dengan ketinggian kurang dari 100 meter dari permukaan laut, 37,04% dengan ketinggian antara 100 – 499 meter, 28,74% dengan ketinggian antara 500 –

999 meter, dan 24,40% dengan ketinggian lebih dari 1.000 meter.

Daerah Kabupaten Banjarnegara beriklim tropis, dengan temperatur bervariasi antara 20,5°C hingga 28,0°C, dan kelembaban rata-rata 86,7°C (data tahun 2012). Curah hujan di daerah Kabupaten Banjarnegara pada tahun 2012 adalah 3.886 mm, dengan kecepatan angin rata-rata 5,68 knot. Curah hujan terbesar terjadi pada bulan-bulan November, Desember dan Januari.

Kependudukan

Penduduk Kabupaten Banjarnegara pada akhir tahun 2012 tercatat sebanyak 945.154 jiwa, terdiri dari 473.207 penduduk laki-laki dan 471.947 perempuan dengan rasio jenis kelamin sebesar 100,73%, yang berarti mengalami kenaikan sebesar 6.386 jiwa atau sebesar 0,68 persen dari jumlah penduduk akhir tahun 2011 sebanyak 938.768 jiwa.

Waktu Pelaksanaan Penyelidikan

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan selama 30 (tiga puluh) hari, terhitung mulai dari tanggal 3 September 2014 sampai dengan 2 Oktober 2014, termasuk perjalanan dari Bandung ke lapangan pergi dan pulang, serta penyelesaian administrasi atau perizinan dari kantor pemerintah daerah setempat dan instansi-instansi lain yang terkait.

Ucapan Terima Kasih

Terlaksananya kegiatan penyelidikan hingga selesainya penulisan laporan ini tak terlepas dari bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak yang tak dapat disebutkan satu per satu. Atas semua bantuan tersebut kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, khususnya kepada :

- Kepala Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi

- Pejabat Pembuat Komitmen (P2K) Pusat Sumber Daya Geologi .
- Koordinator Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam
- Bupati Banjarnegara
- Kepala Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Kabupaten Banjarnegara beserta staf
- Para Camat dan Kepala Desa di daerah penyelidikan beserta staf
- Para Kepala Desa daerah penyelidikan beserta staf

KEADAAN GEOLOGI

Morfologi

Wilayah Kabupaten Banjarnegara terletak pada jalur pegunungan di bagian tengah Jawa Tengah sebelah Barat yang membujur dari arah Barat ke Timur. Ditinjau dari ketinggiannya Kabupaten Banjarnegara sebagian besar berada pada ketinggian 100 - 500 meter dpl sebesar 37,04 %, kemudian antara 500 - 1.000 m dpl sebesar 28,74%, lebih besar dari 1.000 m dpl sebesar 24,40 % dan sebagian kecil terletak kurang dari 100 m dpl sebesar 9,82 %.

Stratigrafi

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan (WH. Condon dkk., 1996) berskala 1: 100.000, dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung, tatanan stratigrafi daerah penelitian di Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah, dari tua ke muda dapat diuraikan sebagai berikut (Gambar 2):

Batuan tertua ini kemudian ditutupi secara selaras oleh batuan-batuan dari Formasi Totogan (Tomt) berumur Oligo-Miosen yang terdiri dari breksi, batulempung, napal, batupasir, konglomerat dan tuf serta Formasi Waturanda (Tmw) berumur Miosen yang terdiri dari batupasir, breksi, konglomerat, dan sisipan batulempung.

Selanjutnya diendapkan secara selaras Formasi Peniron (Tpp) berumur Pliosen yang terdiri dari breksi bersisipan tuf.

Seluruh batuan tersebut di atas kemudian diterobos oleh batuan Diorit (Tpd) pada Kala Pliosen.

Anggota Breksi Formasi Ligung (QTlb) berumur Plio-Plistosen yang terdiri dari breksi gunungapi bersusunan andesit, lava andesit hornblende dan tuf kemudian menutupi batuan-batuan yang lebih muda..

Endapan Undak (Qt) berumur Plistosen yang terdiri dari pasir, lanau, tuf, konglomerat, batupasir tufan dan breksi tufan.

Terakhir di bagian paling atas diendapkan Aluvial (Qa) berumur Plistosen yang terdiri dari kerikil, pasir, lanau dan lempung, endapan sungai dan rawa.

Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang di daerah Kabupaten Banjarnegara ini antara lain adalah perlipatan, pensesaran, pelurusan, dan pengkekanan yang melibatkan seluruh batuan berumur Kapur hingga Holosen. Lipatan yang ditemui mempunyai arah umum baratlaut - tenggara.

Jenis sesar berupa sesar naik, sesar turun, dan sesar geser manganan. Sesar yang ditemui umumnya berarah barat baratlaut - timur tenggara sampai utara baratlaut - selatan tenggara.

Kelurusan yang sebagian diduga sesar mempunyai pola penyebaran seperti pola sesar dan umumnya mempunyai arah jurus baratlaut - timur tenggara dan baratlaut - tenggara dengan beberapa timurlaut - baratdaya. Kekar umumnya dijumpai pada batuan berumur Tersier dan pra-Tersier dan berkembang baik pada batuan berumur Kapur, yang di beberapa tempat terlihat saling memotong.

Pola umum struktur kompleks melange Lok Ulo berarah Timur – Barat dimana blok tektonik tersusun atas sekis kristalin, filit, marmer, riolit, dasit, batuan mafik dan ultra mafik, gamping, rijang, serpih silikaan, serpih, batupasir dan konglomerat, terdapat sebagai keratan tektonik dan sebagai blok *fault-bounded*. Kompleks ini ditutupi secara tidak selaras oleh Formasi Karangsambung yang berumur Eosen.

Mineralisasi/Indikasi Bahan Galian

Berdasarkan penelaahan peta geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan, keterdapat endapan bahan keramik di daerah Kabupaten Banjarnegara ini dijumpai baik berupa felspar ataupun berupa lempung yang dapat dijumpai pada batuan-batuan yang termasuk Komplek Lok Ulo (KTI) yang berumur Kapur. Batuan-batuan pembawa bahan keramik tersebut antara lain yakni sekis, batuan ultrabasa, dan grewake.

Batuan-batuan pembawa bahan keramik tersebut umumnya tersebar di bagian selatan wilayah Kabupaten Banjarnegara.

Geologi Daerah Penyelidikan

Daerah penyelidikan ini secara stratigrafi terdiri dari sebaran batuan-batuan dari Komplek Luk Ulo (KTI), Grauwake (KTs), Formasi Totogan (Tomt), Anggota Tuf Formasi Waturanda (Tmwt), dan Formasi Waturanda (Tmw). Kompleks Luk Ulo (KTI) berumur Kapur Akhir hingga Paleosen yang merupakan batuan bantuh yang terdiri dari berbagai bongkahan batuan yang tercampur secara tektonik dalam matrik serpih dan batulanau kelabu gelap yang terkoyakkan. Ukuran bongkah tak seragam, tersusun dari basal, rijang hitam dan merah, batuan basa dan ultrabasa sekis dan filit, grewake, granit, tuf terkarsikan, batugamping merah dan kelabu. Umumnya bongkahan berbentuk

lonjong, setiap batas litologi merupakan sentuh tektonik. Di beberapa tempat terlihat tanda-tanda pelongsoran.

Grauwake (KTs), berumur Kapur Akhir – Paleosen, terdapat sebagai bongkah atau kepungan tektonik, berbutir halus – kasar, kelabu tua kehijauan, pelapisan bersusunan, tersusun dari kuarsa, felspar, kalsit, kaca, dan kepingan batuan, setempat bentuk boudin, di banyak tempat merupakan kepingan dalam matriks yang menyerpih.

Formasi Totogan (Tomt) berumur Oligo-Miosen, terdiri dari breksi, batulempung, napal, batupasir, konglomerat, dan tuf. Bagian bawah satuan terdiri dari perselingan tak teratur breksi, batulempung tufan, napal, dan konglomerat. Breksi anekabahan, komponen menyudut, berupa batulempung, batusabak, batupasir, batugamping basal, sekis, granit, kuarsa, dan rijang radiolaria, matriks batulempung tufan, gampingan, napal.

Anggota Tuf Formasi Waturanda (Tmwt), berumur Miosen Awal, terdiri dari perselingan tuf kaca, tuf hablur, batupasir gampingan, dan napal tufan, padat, berlapis baik. Tuf terdiri dari felspar, kaca, kuarsa, dan mineral bijih. Batupasir gampingan mengandung foraminifera plangton.

Formasi Waturanda (Tmw) berumur Miosen Awal hingga Tengah, terdiri dari batupasir, breksi, konglomerat, lahar, dan sisipan batulempung. Batupasir wake, komponen bersusunan andesit dan basal, terpilah buruk, menyudut tanggung, kesarangan sedang, pejal berlapis.

Anggota Breksi Formasi Ligung (QTlb), berumur Plio-Plistosen, terdiri dari breksi gunungapi (aglomerat) bersusunan andesit, lava andesit hornblenda, dan tuf.

Potensi Endapan Bahan Galian

Bahan galian bukan logam yang termasuk kelompok bahan keramik yang terdapat di daerah Kabupaten Banjarnegara ini telah diperkirakan sebelumnya sesuai dengan informasi geologi daerah ini, antara lain adalah : felspar, lempung, dan talk.

Felspar merupakan satuan batuan dalam sebaran Batuan Grewake, dijumpai dengan ukuran bongkah yang berukuran dari beberapa cm hingga mencapai beberapa ratus meter (berukuran bukit). Lempung merupakan matrik serpih dari Komplek Melange Lok Ulo, sedangkan talk merupakan hasil ubahan dari serpentinit satuan batuan Batuan Basa dan Ultrabasa.

Felspar di daerah ini sebagian besar dijumpai berupa felspar diagenetik hasil proses malihan atau metamorfisma dari batuan lain. Felspar diagenetik yang dijumpai di daerah penyelidikan ini umumnya berwarna abu-abu, krem kekuningan hingga kecoklatan, berbutir halus hingga sedang, keras, getas, dan sebagian rapuh.

Dari hasil penyelidikan lapangan, felspar dijumpai tersebar di duabelas lokasi dengan luas endapan secara keseluruhan sekitar 182,5 Ha dan sumber daya tereka sekitar 33.625.000 ton.

Sumber Daya Felspar

No	LOKASI	LUAS (HA)	SUMBER DAYA (Ton)
1	Gunungbutak	24	6.000.000
2	Pengadon	36,5	9.125.000
3	Depok	5,5	687.500
4	Penisian	20	5.000.000
5	Kalipucung	26	3.250.000
6	Gerinjing	6	1.500.000
7	Saga	22	2.750.000
8	Kumbang	27	3.375.000
9	Gaok	1	125.000
10	Jerakah	6	750.000
11	Sabuk	4	500.000
12	Jagansari	4,5	562.500
JUMLAH		182,5	33.625.000

Felspar digunakan di berbagai industri, banyak diperlukan sebagai bahan pelebur/perekat pada suhu tinggi dalam pembuatan keramik halus seperti barang pecah belah, saniter, isolator dan juga digunakan dalam industri gelas/kaca.

Lempung yang dijumpai di daerah Kabupaten Banjarnegara ini yakni lempung malihan yang terbentuk sebagai akibat proses metamorfosa dari berbagai jenis batuan yang lebih tua, seperti yang dijumpai pada Komplek Luk Ulo. Lempung ini umumnya berwarna abu-abu gelap, kehijauan hingga kehitaman, menyerpih, keras, getas, dan berbutir halus hingga sedang.

Endapan lempung dijumpai tersebar di empat lokasi dengan luas keseluruhan sekitar 13 Ha dan jumlah sumber daya tereka sekitar 1.898.000 ton.

Sumber Daya Lempung

No	LOKASI	LUAS (HA)	SUMBER DAYA (Ton)
1	Penisian	1	78.000
2	Saga	2,5	325.000
3	Gaok	7,5	975.000
4	Sabuk	2	520.000
JUMLAH		13	1.898.000

Lempung digunakan secara luas sebagai bahan baku pembuatan keramik dan gerabah. Lempung di beberapa lokasi telah mulai diusahakan untuk dikirim ke pabrik semen yang menggunakan sebagai bahan baku pengoreksi. Penggunaan lempung bersama-sama dengan felspar dari daerah sekitarnya dengan komposisi tertentu diharapkan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bodi keramik.

Sedangkan talk yang terdapat di daerah penyelidikan dijumpai berupa batuan talk serpentinit hasil proses serpentinisasi lanjut dari batuan ultrabasa. Batuan talk serpentinit ini umumnya berwarna abu-abu gelap kehijauan, kebiruan, dan kehitaman, berkilap lilin, dan

berfoliasi. Talk ini biasanya dapat dijumpai berupa bongkah-bongkah aneka ukuran di daerah sebaran felspar.

Endapan talk dijumpai di tiga lokasi dengan luas sebaran sekitar 15 Ha dan sumber daya tereka sekitar 1.945.000 ton.

Beberapa lokasi talk sudah mulai diusahakan untuk dikirim ke pabrik keramik. Talk banyak mengandung magnesium dan digunakan sebagai bahan imbuhan pada pabrik keramik baik untuk pembuatan bodi maupun untuk glasir keramik.

Sumber Daya Talk

No	LOKASI	LUAS (HA)	SUMBER DAYA (Ton)
1	Gunungbutak	5	675.000
2	Jerakah	8	1.000.000
3	Duren	2	270.000
JUMLAH		15	1.945.000

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah dilakukan penyelidikan lapangan dan evaluasi, baik hasil lapangan serta hasil kajian dari berbagai sumber pustaka, di Kabupaten Banjarnegara terdapat tiga jenis mineral bukan logam bahan keramik yakni felspar, lempung, dan talk.

Endapan felspar berupa felspar diagenetik terdapat tersebar di duabelas lokasi dengan luas sebaran keseluruhan sekitar 182,5 Ha dan sumber daya tereka sebesar sekitar 33.625.000 ton dapat digunakan sebagai bahan pelebur dalam industri keramik *stoneware* (gerabah padat). Endapan lempung hitam tersebar di empat lokasi dengan luas sebaran sekitar 13 Ha dan sumber daya tereka sekitar 1.898.000 ton, dapat digunakan

sebagai bahan campuran untuk pembuatan *earthenware* (gerabah). Sedangkan serpentin talk terdapat di tiga lokasi dengan luas sebaran sekitar 15 Ha dan sumber daya tereka sekitar 1.945.000 ton.

Saran

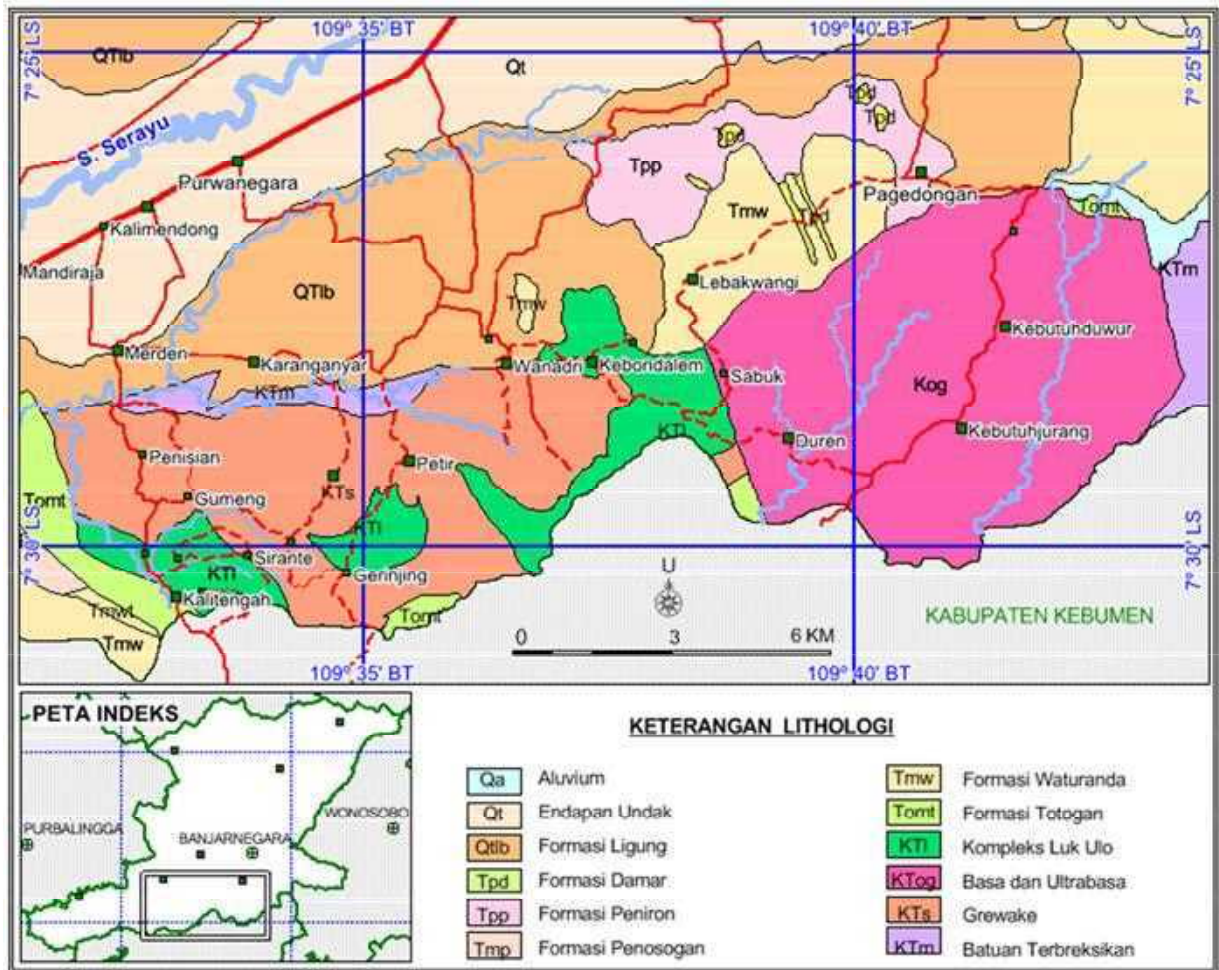
Dari hasil evaluasi sampai saat ini, endapan felspar, lempung dan talk yang terdapat di daerah ini perlu mendapat perhatian, dan diharapkan daerah keterdapatannya dapat dijadikan daerah prospek untuk dikembangkan lebih lanjut. Untuk itu perlu dilakukan beberapa penelitian lanjutan untuk mengetahui komposisi campuran yang tepat antara felspar, lempung, dan talk yang terdapat di daerah ini untuk digunakan sebagai bahan baku keramik jenis-jenis tertentu.

Terdapatnya endapan felspar dalam jumlah yang relatif besar di daerah Kabupaten Banjarnegara ini dapat diberikan nilai tambah dengan cara mengolahnya menjadi bahan baku siap pakai untuk digunakan oleh berbagai industri dan menunjang industri kerajinan keramik terutama di daerah Klampok dan sentra-sentra kerajinan lainnya baik di Pulau Jawa ataupun daerah lainnya di Indonesia. Hal seperti ini sudah dilakukan oleh UPT Keramik Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Timur di daerah Dinoyo, Kota Malang yang memanfaatkan sumber daya pirofilit dan toseki dari wilayah Kabupaten Malang. Untuk itu perlu mendatangkan beberapa jenis bahan keramik dari daerah lain, seperti *ballclay* dan pasir kuarsa dari Kalimantan, kaolin dari Belitung dan daerah lainnya.

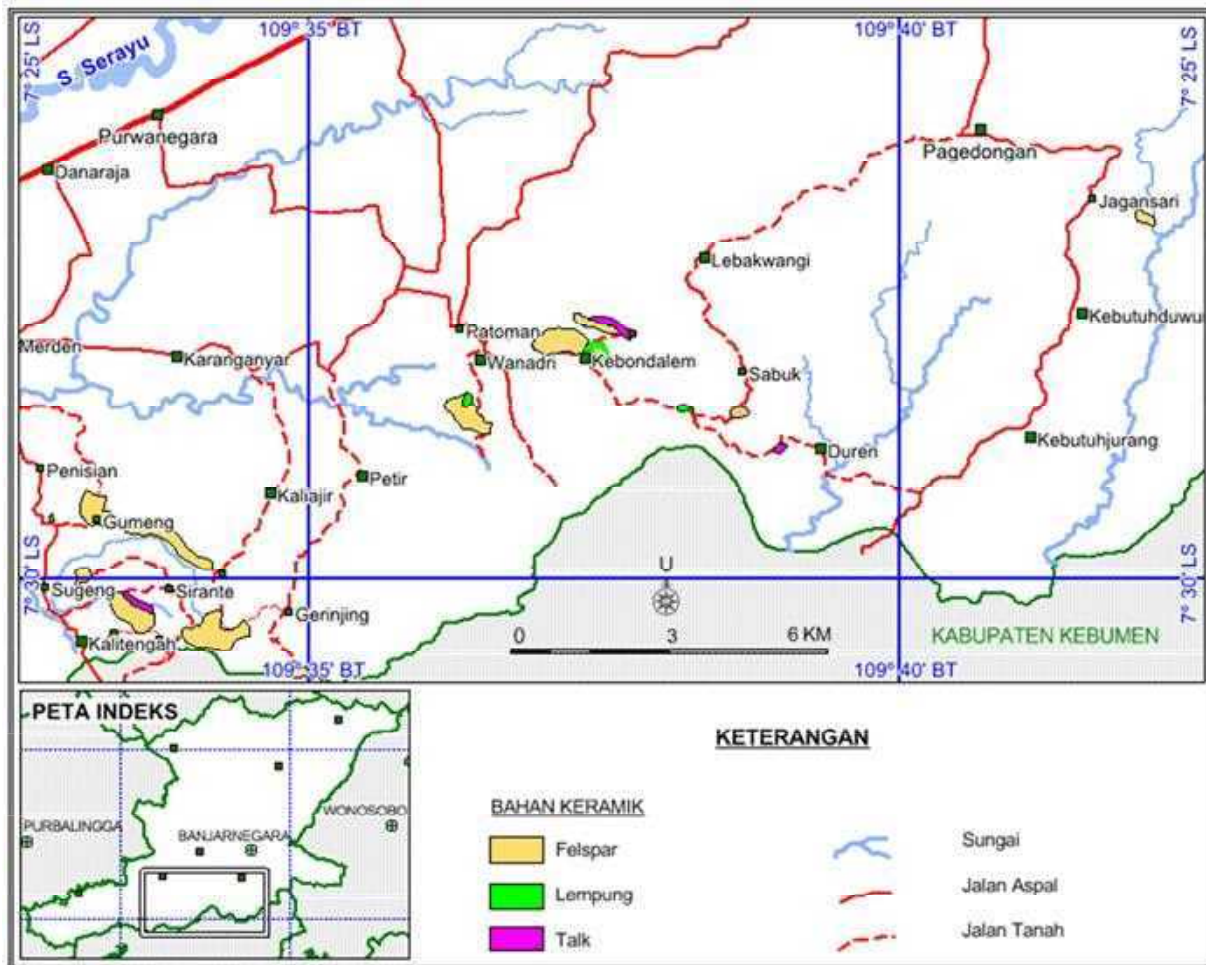
DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2014; **Kajian Teknis Pemanfaatan Feldspar Untuk Bahan Bangunan**; Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Energi dan Sumber Daya Mineral Kabupaten Banjarnegara.

- Anonim, 2014; **Banjarnegara Dalam Angka 2013**; Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara.
- Condon, W.H., dkk.; 1996; **Peta Geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan, Jawa, Skala 1:100.000**; Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi; Bandung.
- Harben, P.W., and Robert L. Bates; **Industrial Minerals : Geology and World Deposits**; Metal Bulletin Plc; London.
- Nuryanto dan Frank Edwin; 2012, **Optimasi Pemanfaatan Potensi Felspar Banjarnegara Jawa Tengah untuk Industri Keramik**; Jurnal Riset Industri Vol. VI No. 1, 2012, Hal. 87-96.
- Suhala, S. dan M. Arifin [Ed.]; 1997; **Bahan Galian Industri**; Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral; Bandung.



Peta geologi daerah Kabupaten Banjarnegara bagian selatan,
Provinsi Jawa Tengah



Peta sebaran bahan keramik daerah Kabupaten Banjarnegara bagian selatan, Provinsi Jawa Tengah

KAJIAN ENDAPAN PASIR KUARSA DI KALIMANTAN BARAT

Wawan Setiyawan, Kusdarto, Zulfikar dan Martua Raja P.

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Pasir kuarsa merupakan salah satu bahan galian yang cukup melimpah di Indonesia. Hal ini dimungkinkan akibat kondisi Indonesia yang hampir seBaratnya berupa batuan beku asam sebagai sumber pembentuk bahan galian tersebut. Pasir kuarsa banyak ditemukan pada daerah pesisir sungai, danau, pantai dan sebagian pada lautan yang dangkal. Mineral ini memegang peranan cukup penting bagi industri, baik sebagai bahan baku utama maupun sebagai bahan ikutan. Sebagai bahan baku utama, pasir kuarsa dimanfaatkan oleh industri manufaktur untuk menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan oleh konsumen terutama untuk bahan bangunan dan bahan utama pada disain interior/eksterior serta bahan untuk kebutuhan rumah tangga. Sementara sebagai bahan ikutan, pasir kuarsa dimanfaatkan untuk bahan cetakan pada pengecoran logam, bahan refraktori dan sebagai bahan pengisi pada industri pertambangan dan perminyakan terutama saat melakukan kegiatan pengeboran.

Hampir sebagian besar wilayah Kalimantan Barat secara geologi ditempati oleh formasi pembawa pasir kuarsa, seperti : Batupasir Kayan , Formasi Hamisan, Batupasir Haloq, Batupasir Dangkan, dan Endapan Aluvium, sedangkan sumber pasir kuarsa dari formasi tersebut di atas adalah batuan terobosan (intrusi asam).

Menurut data Neraca Sumberdaya Mineral Non Logam Nasional Tahun 2012, provinsi ini memiliki sumberdaya pasir kuarsa 1.022.067.000 ton. Pasir kuarsa dari daerah Provinsi Kalimantan Barat dapat digunakan sebagai bahan baku untuk bahan bangunan beton (paving block, conblock, genteng beton, dan lain-lain), industri pengecoran logam, industri bata tahan api, industri kaca dan gelas, industri keramik dan industri lainnya yang dalam proses produksinya menggunakan bahan pasir kuarsa atau pasir silika.

PENDAHULUAN

Pasir kuarsa banyak ditemukan pada daerah pesisir sungai, danau, pantai dan sebagian pada lautan yang dangkal. Mineral ini memegang peranan cukup penting bagi industri, baik sebagai bahan baku utama maupun sebagai bahan ikutan. Sebagai bahan baku utama, pasir kuarsa dimanfaatkan oleh industri manufaktur untuk menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan oleh konsumen terutama untuk bahan bangunan dan bahan utama pada disain interior/eksterior serta bahan untuk kebutuhan rumah tangga. Sementara sebagai bahan ikutan, pasir kuarsa dimanfaatkan untuk bahan cetakan pada pengecoran logam, bahan refraktori dan sebagai bahan pengisi pada

industri pertambangan dan perminyakan terutama saat melakukan kegiatan pengeboran.

Perlu diketahui bahwa pada endapan pasirkuarsa terdapat mineral lainnya, seperti : emas, zirkon, rutil, dan lainnya sebagai mineral ikutan, dan juga dijumpainya mineral unsur tanah jarang (*rare earth mineral*), yang mempunyai nilai ekonomis. Dalam rangka peningkatan nilai tambah mineral melalui kegiatan pengolahan dan pemurnian dalam negeri sebagaimana diamanatkan oleh UU No.4/2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara wajib dilaksanakan selambat-lambatnya 12 Januari 2014, oleh karena itu perlu langkah-langkah percepatan untuk konsolidasi nasional

agar amanat UU No.4/2009 tersebut dapat dilaksanakan. Semua ketentuan mengenai Peningkatan Nilai Tambah Mineral diatur dalam PerMen ESDM Nomor 07 Tahun 2012 dan Nomor 11 Tahun 2012.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, Pemerintah telah menerbitkan Inpres Nomor 3 Tahun 2013 tentang Percepatan Peningkatan Nilai Tambah Mineral melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian Dalam Negeri untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan secara terkoordinasi dan terintegrasi sesuai dengan tugas, fungsi dan kewenangan masing-masing menteri untuk meningkatkan nilai tambah mineral di dalam negeri melalui pengoordinasian dan sinkronisasi kebijakan, peningkatan pelayanan dan percepatan perizinan, peningkatan efektifitas pembinaan dan pengawasan pelaksanaan kebijakan serta percepatan peningkatan nilai tambah mineral.

Potensi sumberdaya pasir kuarsa Indonesia sangat besar, sekitar 18.160.459.500 ton (Neraca Sumberdaya Mineral Non Logam Nasional Tahun 2013), tetapi sampai saat ini Indonesia masih mengimpor pasir kuarsa dalam jumlah cukup besar, tahun 2010 sekitar 180.000 ton (BPS). Sedangkan provinsi Kalimantan Barat memiliki sumberdaya pasir kuarsa 1.076.500.000 ton.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari kajian ini adalah untuk mendapatkan dan mengumpulkan data baik sekunder maupun primer mengenai potensi endapan pasir kuarsa pada formasi pembawa pasir kuarsa dan Mengkaji kemungkinan pemanfaatan bahan galian tersebut sebagai bahan industri, dengan tujuan tersedianya informasi tentang sebaran bahan galian pasir kuarsa dan pemanfaatannya serta memanfaatkan secara optimal mineral

ikutannya lainnya, dalam pengembangan industri

TINJAUAN UMUM

Pasir kuarsa (*quartz sands*) merupakan pelapukan dari batuan beku asam seperti batu granit, gneiss atau batu beku lainnya yang mengandung mineral utama kuarsa. Hasil pelapukan ini kemudian mengalami proses sedimentasi, terbawa air atau angin kemudian diendapkan di tepi-tepi sungai, danau atau pantai. Karena jumlahnya yang cukup besar dan terlihat memutih di sepanjang tepi sungai, danau atau pantai tersebut, maka di Indonesia lebih dikenal dengan nama pasir putih. Mineral pembentuk pasir kuarsa secara dominan tersusun oleh kristal-kristal silika (SiO_2) yang membentuk pola heksagonal serta beberapa mineral pengotor yang bersenyawa dengan mineral tersebut.

Pasir kuarsa dijumpai dengan kemurnian yang bervariasi bergantung kepada proses terbentuknya di samping adanya material lain yang ikut selama proses pengendapan. Material pengotor tersebut bersifat sebagai pemberi warna pada pasir kuarsa, dan dari warna tersebut dapat diperkirakan derajat kemurniannya. Pada umumnya, senyawa pengotor tersebut terdiri atas oksida besi, oksida kalsium, oksida alkali, oksida magnesium, lempung, dan zat organik hasil pelapukan sisa-sisa hewan, serta tumbuhan. Butiran yang mengandung banyak senyawa oksida besi akan terlihat berwarna kuning, kandungan unsur aluminium dan titan secara visual akan lebih jernih, dan kandungan unsur kalsium, magnesium dan kalium cenderung membentuk warna kemerahan. Ukuran butir, mulai fraksi yang halus ($< 0,06$ mm) apabila terdapat jauh dari batuan induk, sedangkan ukuran kasar (> 2 mm) terletak tidak jauh dari batuan induk.

Secara umum, pasir kuarsa di Indonesia mempunyai komposisi kimia sebagai berikut :

- SiO_2 : 55,30 % – 99,87 %
- Fe_2O_3 : 0,01 % – 9,14 %
- Al_2O_3 : 0,01 % – 18,00 %
- TiO_2 : 0,01 % – 0,49 %
- CaO : 0,01 % – 3,24 %
- MgO : 0,01 % – 0,26 %
- K_2O : 0,01 % – 17,00 %

Sifat fisik pasir kuarsa mempunyai ciri yang khas, yaitu warna putih bening atau warna lain tergantung kepada senyawa pengotornya; kekerasan berkisar antara 7 (skala Mohs); berat jenis antara 2,50 - 2,70; titik lebur $\pm 1715^\circ \text{C}$; bentuk kristal hexagonal; panas spesifik 0,185; dan konduktivitas panas antara 12-100° C.

Secara umum bahwa deposit kuarsa di alam ada berbagai macam bentuk seperti misalnya bentuk batu pasir (*sand stone*), flint, kuarsit dan berupa pasir.

Pasir kuarsa banyak digunakan di industri gelas kaca, semen, bata tahap api (*refraktor*), pengecoran logam, bahan baku pembuatan tegel dan mosaik keramik, bahan baku fero silikon, silikon carbida, ampelas, pasir filter, *glass wool*, dan lain-lain. Persyaratan pasir kuarsa yang dipakai oleh setiap industri tidak dapat ditetapkan secara pasti. Yang paling utama adalah harus menjamin kemurnian minimum dengan pembatasan pada oksida pengotornya.

Industri Gelas dan Kaca

Sebagian besar formula gelas kaca yang diproduksi untuk komersil terdiri dari kuarsa/silika, soda dan garam dapur. Sebagai bahan baku, pasir kuarsa merupakan oksida pembentuk gelas. Pada proses pembuatannya terhadap formula gelas kaca kadang-kadang ditambahkan oksida-oksida lain.

untuk mendapatkan sifat produk gelas kaca yang diinginkan, seperti :

- AlO_3 dan B_2O_3 untuk menambah katahanan terhadap kimia,
- Oksida-oksida krom, kobal, besi, atau nikel sebagai bahan pewarna,
- Oksida belerang untuk memperbaiki proses peleburan dalam pelembutan gelas yang dicairkan.

Dalam industri gelas kaca, spesifikasi pasir kuarsa yang digunakan bergantung kepada jenis produknya. Ada empat jenis produk gelas kaca yang beredar di pasaran, yaitu kaca lembaran, gelas kemasan, gelas rumah tangga, gelas ilmu pengetahuan dan keteknikan.

Kaca Lembaran

Di bidang konstruksi bangunan, pemakaian kaca sudah sangat meluas terutama kaca lembaran, kaca gelombang, kaca balok untuk keperluan kombinasi sinar difusi, gelas fiber untuk pengatur tata suara gedung pertunjukan, atau keperluan lain, yang membutuhkan sifat tembus cahaya atau tembus pandang. Untuk menghasilkan kaca mutu tinggi (misalnya cermin), kaca lembaran harus dipoles rata-halus kedua permukaannya dan mengkilap dengan cara *polished plate glass*, tetapi harganya mahal karena membutuhkan banyak waktu dan biaya dalam pemolesannya, walau menggunakan mesin sekalipun. Setelah tahun 1959, ditemukan kaca mutu prima dengan cara *float process* (proses pengembangan) dengan biaya lebih rendah dari *polished plate glass*. Ada dua jenis kaca yang sudah diketahui, yaitu jenis *indoflot* (kaca polos/bening) dan *panasap* (kaca berpola atau kaca es). Keduanya sudah dikembangkan dengan teknik yang lebih modern di PT Asahimas.

Kaca Indoflot

Kaca indoflot dibuat dengan cara pengembangan cairan kaca di atas cairan

logam. Sifat istimewa yang dimilikinya adalah :

- Kedua permukaannya rata, sejajar sempurna, dan bebas distorsi, baik untuk bayangan langsung maupun dipantulkan.
- Benda yang ada dibalik kaca akan terlihat terang dan jernih karena kaca ini bersifat transparansi dan transmitansi yang tinggi.
- Permukaan lebih berkilau daripada *polished plate glass* karena dipoles dengan api.
- Tebal kaca dimungkinkan sampai 19 mm dengan dimensi lebih besar sehingga memudahkan perencanaan dinding kaca yang besar.

Kaca indoflot sangat cocok untuk pemakaian sebagai berikut :

- Arsitektur interior dan eksterior rumah, perkantoran, pusat perbelanjaan dan sebagainya;
- Lemari pamer dan ruang pamer (etalase);
- Dinding kaca yang luas;
- Mebel;
- Akuarium dan sebagainya.

Kaca Panasap (Kaca Berpolas/Es)

Kaca Panasap merupakan kaca warna yang dibuat dengan proses pengambangan. Warna kaca diperoleh dengan cara memasukkan zat pewarna ke dalam cairan kaca yang sedang diproses. Kaca panasap dapat mengurangi panas dan silau cahaya yang masuk, serta mempunyai daya tembus pandang rendah sekali yang memberi rasa nyaman bagi yang ada di dalam ruangan. Kaca jenis ini sangat cocok dipakai di daerah tropis, terutama untuk pemakaian :

- Arsitektur interior dan eksterior rumah, perkantoran, pusat perbelanjaan dan sejenisnya;
- Mebel;
- Dinding partisi dan sebagainya.

Khusus, kaca tanpa pantul (*non reflektive/nonglare*) dapat digunakan untuk kaca bingkai foto.

Gelas Kemasan

Gelas kemasan digunakan untuk pengemasan produk industri makanan dan industri farmasi. Untuk pengemasan makanan dan minuman dapat digunakan botol yang berwarna ataupun tidak berwarna. Untuk kemasan obat-obatan diperlukan botol yang tahan terhadap kimia, yaitu jenis botol sulfatasi dan pipa gelas jenis borosilikat untuk ampul dan vial.

Gelas Keperluan Alat Rumah Tangga

Gelas keperluan alat rumah tangga dapat berupa piring, mangkok, dan cangkir, termasuk gelas perhiasan, gelas kristal, dan gelas lainnya.

Industri lainnya

Penggunaan gelas-kaca di bidang ilmu pengetahuan dan keteknikan secara langsung memacu penerapan teknologi maju dalam industri gelas kaca. Industri mobil, pesawat terbang, *motor boat* banyak menggunakan gelas kaca berteknologi tinggi, seperti kaca laminasi, kaca diperkeras, kaca berkawat listrik, kaca pengaman lengkung, isolasi gelas fiber atau gelas fiber yang dimanfaatkan sebagai plastik. Di bidang kelistrikan, gelas digunakan untuk penerangan, transmisi daya, perhubungan, dan elektronika. Produk dari bidang ini adalah kaca penghantar listrik, gelas isolator listrik, tabung sinar katoda, gelas resistor, gelas penahan sinar ultrasonik pada radar, televisi, komputer, gelas laboratorium, dan lain-lain.

Industri Semen

Di industri semen, pasir kuarsa digunakan sebagai bahan pelengkap untuk pembuatan *cement portland*, yaitu

sebagai pengontrol kandungan silica dalam semen yang dihasilkan. Jumlah pasir kuarsa yang dicampur dengan kandungan silica bahan baku semen lainnya. Akan tetapi, secara umum dapat ditentukan dengan komposisi atau perbandingan 66,5 kg pasir kuarsa untuk 1 ton produk semen.

Industri Pengecoran dan Bata Tahan Api

Pasir kuarsa yang dipakai di industri pengecoran berfungsi sebagai pasir cetak (*casting sand*) dan *foundry*. Sementara itu, di industri bata tahan api pasir kuarsa merupakan bahan baku utama. Persyaratan umum yang dipakai di kedua industri tersebut, antara lain kandungan silica, distribusi ukuran, dan bentuk butiran (Tabel 4).

Spesifikasi Pasir Kuarsa untuk Pengecoran dan Bata Tahan Api (Refraktori)

Pengecoran		Bata Tahan Api (Refraktori)	
Komposisi		Komposisi	
- SiO ₂	min. 90%	SiO ₂	min. 95,00%
- Na ₂ + K ₂ O	maks. 2%	Al ₂ O ₃	maks. 1,00%
- Fe ₂ O ₃	maks. 1,5	Na ₂ O	maks. 0,30%
		K ₂ O	maks. 0,30%
		TiO ₂	maks. 0,30%
Distribusi Ukuran Butir		Distribusi Ukuran Butir	
- Kasar (-30 + 70 mesh)	35%	Kasar	3,35 – 0,50 mm
- Sedang (70 mesh)	30%	Sedang	0,50 – 0,18 mm
- Halus (-70 + 200 mesh)	35%	Halus	>0,18 mm
Bentuk Butiran	Sub-angular	Bentuk butiran	agak bersudut

Industri Keramik

Pasir kuarsa di industri keramik digunakan sebagai bahan mentah untuk pembuatan badan keramik bersama-sama dengan kaolin, *ball clay*, felspar, dan lain-lain. Penggunaan yang utama adalah sebagai bahan keramik saniter. Pasir kuarsa dipakai karena mempunyai sifatnya yang baik untuk bahan pengurus sehingga mempermudah proses pengeringan, mengontrol, penyusutan, dan memberi kerangka pada badan keramik. Secara umum, keramik terdiri atas bahan anorganik bukan logam berfasa kristalin

dan/atau campuran dengan logam yang proses produksinya memerlukan pemanasan suhu tinggi. Berdasarkan fungsi dan strukturnya, produk keramik dibagi menjadi dua tipe, yaitu keramik konvensional dan keramik maju (*advance ceramics*).

Keramik Konvensional

Pada umumnya, jenis ini menggunakan bahan-bahan alam yang terdiri atas fasa amorf dengan atau tanpa diolah. Ada dua golongan industri yang termasuk keramik konvensional, yaitu :

- Industri keramik berat yang terdiri atas industri semen, mortar, refraktori, abrasif, dan industri khusus.
- Industri keramik halus yaitu gerabah/keramik hias, ubin lantai dan dinding, saniter, peralatan makan-minum (*table ware*), isolator listrik, alat dapur, keramik teknik, lampu pijar, botol dan gelas.

Keramik Maju

Industri keramik maju di Indonesia belum ada. Bahan yang digunakan merupakan bahan baku artificial murni yang mempunyai fasa kristalin. Produk keramik maju dipasarkan di dunia, antara lain :

- ✓ *Zirkonia* dan *sialon* untuk industri otomotif (blok mesin, gear), mata pisau dan gunting;
- ✓ *Barium titanat* untuk industri elektronika (sebagai kapasitor, resistor);
- ✓ Keramik nir-oksida (*Zirkon nitrida*, *magnesium nitrida*, *silikon karbida*, *silikon nitrida*) digunakan untuk *high technology kiln furniture*, *cutting tools*, komponen mesin, alat ekstraksi dan pengolahan logam;
- ✓ *Fibre optic* di industri telekomunikasi, penerangan, gedung pencakar langit dan tenaga surya.

Dilihat dari kadar bahan lempung maka pasir silika terbagi atas 3 (tiga) kelompok yaitu :

- Pasir silika lempung rendah (PS-r)
- Pasir silika lempung sedang (PS-s)
- Pasir silika lempung tinggi (PS-t).

Mengenai syarat mutu pasir silika untuk cetakan pengecoran logam adalah seperti tercantum pada Tabel di bawah ini :

Komposisi kimia pasir silika

Komposisi kimia, %	PS-r	PS-s	PS-t
SiO ₂ (Silika) minimum	95	95	95
Lempung, maksimum	0,5	1,0	2,0
Total CaO, MgO, Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ , maksimum	2,0	2,0	2,0

Sedangkan ukuran dan nomor kehalusan butir pasir silika untuk cetakan pengecoran logam dapat dilihat pada Tabel di bawah ini :

Ukuran dan nomor kehalusan butir pasir silika

Ukuran	Nomor Kehalusan Butir (NHB)	Contoh barang cor
Sangat kasar	30	Baja ukuran besar
Kasar	30 – 50	Baja ukuran menengah sampai besar
Sedang	50 – 70	- Baja ukuran kecil - Besi cor ukuran besar
Halus	70 – 100	- Besi cor ukuran menengah - Tembaga paduan ukuran besar
Sangat halus	100	- Besi cor ukuran kecil - Tembaga paduan ukuran kecil Sampai menengah - Aluminium paduan ukuran kecil sampai besar

Keterangan : NHB atau GFN (*Grain Fineness Number*)

Sifat lainnya yang harus dimiliki pasir silika untuk cor logam yaitu bahan pasir ini harus mampu menahan panas sesuai dengan penggunaannya. Pasir silika tersebut dapat pula digunakan sebagai pasir cetak (*foundry sand*). Yang dimaksud dengan pasir cetak adalah suatu jenis pasir dengan ukuran butir antara 0,06 – 2,0 mm, yang bebas dari atau mengandung kadar oksida kalsium (CaO) rendah, yang terdapat dalam keadaan murni atau tercampur dengan tanah liat. Menurut penggunaannya, pasir silika ini dapat dibagi menjadi pasir cetak untuk pembuatan cetakan dan pasir cetak untuk pembuatan inti.

Ukuran butir pasir kuarsa yang sesuai atau cocok untuk dipergunakan sebagai alat cetakan pasir (*moulding sand*) pada pengecoran logam berkisar antara 0,063 – 1,0 mm (18-250 mesh).

Sifat-sifat pasir cetak logam (*moulding sand*) ditentukan oleh bilangan kehalusan (*fineness number*) butiran kuarsa, kandungan lempung, permeabilitas, kekuatan mentah dan tekanan dapat dilihat pada Tabel :

Sifat-sifat “*Moulding sand*”

Sifat-sifat	Pasir untuk “brass”			Pasir untuk besi		
	Ringan	Sedang	Berat	Besar	Sedang	Kecil
Bilangan “fineness”	220	150	100	25 – 50	50 – 100	100 –
Kandungan clay, %	6 – 15	7 – 10	7 – 10	10 – 15	10 – 15	15 – 20
Permeabilitas, %	8 – 12	10 – 17	17 – 25	5 – 6	100 – 4	20 – 50
Kekuatan mentah, oz	4 – 5	4,3 –	4,5 –	10 – 6	9 – 4	4 – 9
Tekanan, psi	3 – 4,5	5,3 – 3	6,0 – 3,5	10 –		3 – 8

Pasir kuarsa pada industri bata tahan api dipakai untuk pembentuk konstruksi bata. Bata tahan api adalah salah satu jenis barang tahan api yang

berbentuk bata dengan ukuran tertentu dan sesuai kebutuhan serta tahan terhadap suhu tinggi yakni lebih dari 1.450°C . Bata tahan api ini bisa dibuat dari bahan pasir silika atau pasir kuarsa dengan kandungan kadar SiO_2 minimum adalah 95 % dan kandungan senyawa lainnya yang rendah, serta ukuran butirannya sekitar -10 mesh s/d + 250 mesh. Perlakuan panas terhadap pasir kuarsa atau silika, bilamana kuarsa tersebut dibakar sekitar 1500°C maka kuarsa ini akan mengalami *inverse* menjadi *cristobalite* (SiO_2). Ukuran butir pasir kuarsa yang dipanaskan suhu tinggi sehingga mengalami perubahan kristal menjadi cristobalite berkisar antara 0,1 – 0,5 mm. Jika suhu pembakaran atau suhu kalsinasi kuarsa dinaikkan hingga diatas 1500°C akan membentuk fase glass. Dengan demikian pasir kuarsa yang digunakan untuk pembuatan bata api, bahwa suhu pembakaran maksimum dalam pembuatan bata tahan api yaitu dibawah 1500°C . Secara umum bahwa persyaratan mutu pasir kuarsa untuk pembuatan bata tahan api (refractory brick) dapat dilihat pada Tabel berikut ini :

Syarat mutu pasir kuarsa/silika untuk bata tahan api

Klasifikasi Sifat bahan	1	2	3
Kimia :			
- SiO_2 min. %	95	93	93
- Al_2O_3 maks. %	0,7	td	td
- Fe_2O_3 maks. %	2,0	2,5	td
Fisik :			
-Ukuran butir, mm	-0,6 +0,1	-0,6 +0,1	-0,6 +0,1
-Ketahanan terhadap panas, min $^{\circ}\text{C}$	1500	1450	1450

Industri manufaktur Lainnya

Pemakaian pasir kuarsa pada industri lainnya, yaitu sebagai bahan pengeras pada pengolahan karet, bahan pengisi (industri cat), bahan ampelas (industri gerinda), bahan penghilang karat (industri logam), bahan penyaring (industri penjernihan air), bahan baku dalam

pembuatan ferro silicon carbide, dan lainnya, seperti dalam industri microchip (elektronika).

KEGIATAN KAJIAN

Kegiatan dilaksanakan selama 8 (delapan) bulan, dengan mengadakan pertemuan (sidang) dengan tim terdiri dari 11 orang serta melakukan uji petik di Kabupaten Sintang Provinsi Kalimantan Barat, untuk mengetahui potensi pasirkuarsa.

Kegiatan ini mencakup memilah, mengkaji dan mengevaluasi data terdahulu, mengorganisasikan personalia, mendiskusikan segala aspek penelitian hingga membuat kesimpulan.

Metoda eksplorasi uji petik yang dilakukan adalah dengan melakukan pengamatan singkapan batuan serta pengumpulan informasi pada endapan pasir kuarsa, selanjutnya conto pasir kuarsa yang diambil dilakukan analisis, yang meliputi analisis kimia major dan analisis butir. Metoda pemercontohan dilakukan dengan menggunakan sistim *pick sampling* pada singkapan batuan yang mewakili/menggambarkan kondisi endapan pasir kuarsa.

Analisis laboratorium dilakukan terhadap percontohan pasirkuarsa yang dijumpai di daerah uji petik. Adapun jenis analisis yang dilakukan antara lain analisa kimia 11 conto, analisa butir 14 conto.

Data di atas dievaluasi, baik data uji petik maupun data laboratorium serta hasil diskusi dari pertemuan/sidang dengan tujuan memperoleh informasi atau kesimpulan atas pelaksanaan Kajian Endapan pasirkuarsa Di Kalimantan Barat.

HASIL KAJIAN

Hasil uji petik endapan pasirkuarsa di Sintang terdapat di daerah : Kecamatan Kelam Permai dan Kecamatan Ketunggau Hilir .

Pasirkuarsa di daerah uji petik dijumpai pada Endapan Aluvium (Qa), Batuan Terobosan Sintang (Toms), Serpih Silat, (Tesi) Batu Pasir Dangan (Ted), Batu Pasir Haloq (Teh), Tolanit Sepauk (Kls) dan Batuan Malihan Pinoh (Pztrp).

Luas sebaran endapan pasirkuarsa di Di Blok Mandiri, Kecamatan Kelam Permai, 1.000 ha atau 10.000.000 m² dengan ketebalan rata-rata 5 m, sumberdaya hipotetik 50.000.000 m³. Luas sebaran endapan pasirkuarsa di Desa Miau Merah, Kecamatan Kelam Permai 5.000 ha atau 50.000.000 m² dengan ketebalan rata-rata 2 m, sumberdaya hipotetik 100.000.000 m³.

Hasil analisa kimia beberapa contoh pasirkuarsa di lokasi uji petik setelah dilakukan pengayakan, distribusi sebaran besar butir terdiri dari mineral kuarsa 84,66% - 99,85 %, dan Ilmenit 0,15 % - 2,57%, kandungan SiO₂ 77,16% - 96,48%; Al₂O₃ 0,56 % - 18,63%; Fe₂O₃ 0,30 % - 0,46; Na₂O 0,06 % - 0,09% dan K₂O 0,03 % - 0,19%;

Berdasarkan data analisis kimia terhadap pasirkuarsa dari daerah Kabupaten Sintang, memenuhi syarat mutu untuk sebagai bahan pengecoran logam SiO₂ 94,44 s.d 96,48 % (> 90%), Na₂O + K₂O < 2 % dan Fe₂O₃ < 1,5 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pasirkuarsa di Kabupaten Sintang dijumpai pada Endapan Aluvium (Qa), Batuan Terobosan Sintang (Toms), Serpih Silat, (Tesi) Batu Pasir Dangan (Ted), Batu Pasir Haloq (Teh), Tolanit Sepauk

(Kls) dan Batuan Malihan Pinoh (Pztrp). Luas sebaran formasi pembawa pasirkuarsa tersebut 6.000 ha, sumberdaya hipotetik 150.000.000 m³.

Pasirkuarsa di Kabupaten Sintang yang dijumpai pada Endapan Aluvium secara megaskopis berwarna putih, berbutir sedang sampai kerikil. Lokasi ini bekas penambangan emas

Menurut data komposisi kimia pasir kuarsa dari daerah uji petik umumnya mengandung kadar SiO₂ diatas 90 % dan kadar oksida pengotornya seperti Fe₂O₃ dibawah 1,5 %, dapat digunakan sebagai bahan pengecoran logam.

Saran

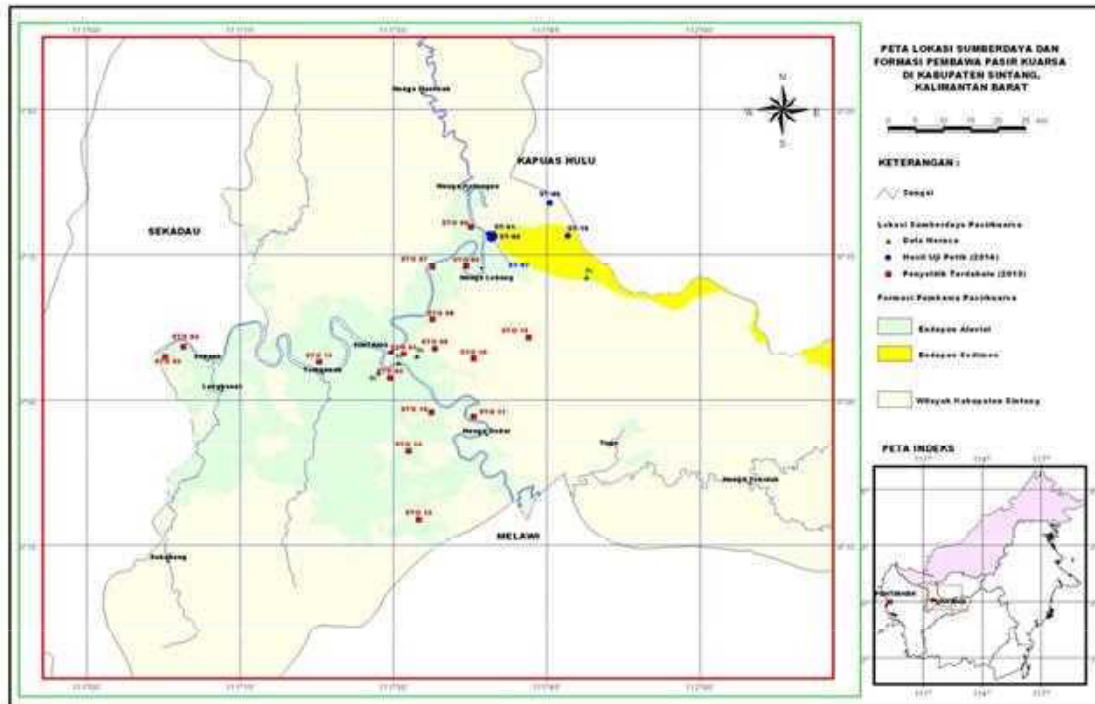
Melihat luas sebaran luas formasi batuan pembawa pasir kuarsa di Kalimantan Barat, maka perlu dilakukan eksplorasi terpadu pada sebaran formasi batuan pembawa pasir kuarsa di Kalimantan Barat, sehingga potensinya dapat diketahui lebih baik.

Untuk meningkatkan kadar atau mutu dari pasirkuarsa dan mineral ikutan lainnya, seperti zircon dan UTJ (*REE*) , perlu adanya pengolahan untuk memisahkan pasirkuarsa dengan mineral ikutannya. Hal ini dapat dilakukan dengan menggabungkan peralatan pemisahan berdasarkan berat jenis (*Humphrey Spiral*) dan peralatan pemisahan berdasarkan sifat kemagnetan (*Magnetic Drum Separator*). Diharapkan dengan dilakukannya proses pengolahan ini, kadar atau mutu dapat memenuhi persyaratan untuk diperdagangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1989, Cara Uji Pasir Cetak, SNI 15-0312, Badan Standardisasi Nasional
- Anonimus, 1989, Pasir silika untuk cetakan pengecoran logam, SNI 15-1066,, Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Anonimus, 2002, Mutu dan Klasifikasi Silika untuk Bata tahan api, SNI 13-6666, Badan Standardisasi Nasional (BSN)

- Amiruddin. dkk., 1993, Peta Geologi Lembar Nangapinoh, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.
- Frechen, W.R., 1979, The Raw Material Quartz and its Preparation, Ceramic Monographs, Handbook of Ceramics, Vol. 28 No. 3.
- Heryanto, R., dkk., 1993, Peta Geologi Lembar Sintang, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.
- Kusdarto, dkk., 2004, inventarisasi dan evaluasi mineral bukan logam di Kabupaten Sintang dan Kapuas Hulu, Kalimantan Barat, PSDG, Bandung
- Muksin, I., dkk., 2010, penyelidikan mineral dan batubara di daerah perbatasan Republik Indonesia – Malaysia yaitu di Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat, PSDG, Bandung
- Pieters, P.E. dkk., 1993, Peta Geologi Lembar Putusibau, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.
- Rusmana, E, dkk., 1993, Peta Geologi Lembar Sambas, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung
- Sanyoto, P. dkk., 1993, Peta Geologi Lembar Pontianak dan Nangataman, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.
- Sayekti, B., dkk., 2013, prospeksi mineral bukan logam di daerah Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat, PSDG, Bandung
- Supriatna, S., dkk., 1993, Peta Geologi Lembar Sanggau, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.
- Suwarna, N. dkk., 1993, Peta Geologi Lembar Singkawang, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung
- Zulfikar, dkk., 2007, Eksplorasi Umum Endapan Ballclay di daerah Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat, PSDG, Bandung
- Zulfikar, dkk., 2008, eksplorasi umum endapan zirkon di daerah Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat, PSDG, Bandung,
- Zulfikar, dkk., 2009, eksplorasi umum endapan zirkon di daerah Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat, PSDG, Bandung



Peta Lokasi Sumberdaya dan Formasi Pembawa Pasirkuarsa di Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat

KAJIAN POTENSI SUMBER DAYA GEOLOGI PADA KAWASAN KARS PAWONSARI

Irwan Muksin, Kusdarto, Zulfikar, dan Wawan S.

Kelompok Penyelidikan Konservasi, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Kawasan kars Pawonsari (Gunung Sewu) secara litostratigrafi, termasuk dalam Formasi Oyo berfasies klastik dan Formasi Wonosari yang berfasies terumbu, keduanya mempunyai sumberdaya hipotetik $\pm 3.884.000,000 \text{ m}^3$, dimana di dalamnya terdapat potensi sumberdaya mineral berupa mineral logam dan mineral Bukan logam (bahan galian industri). Mineral logam dijumpai berupa mangan dan mineral Bukan logam berupa : kalsit, fosfat, marmer, bentonit, dolomit dan batugamping (batukeprus/batukapur). Bentonit dan batugamping/batukeprus sampai saat ini masih dieksploitasi.

Dalam rangka pengelolaan kawasan kars, mengingat kawasan ini diminati oleh banyak sektor pembangunan, perlu dibuat klasifikasi kawasan kars pada wilayah ini agar sifat pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) dapat tetap tercapai, yang merupakan usaha penyeimbangan antara kegiatan eksploitasi nilai ekonomi kawasan kars dengan kegiatan perlindungan atau pelestarian nilai-nilai strategis, yang dilakukan secara adil dan berimbang.

Perlunya mengimplementasikan Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral nomor 17 tahun 2012, tentang penetapan kawasan bentang alam kars, dimana kawasan bentang alam kars memiliki komponen geologi yang unik serta berfungsi sebagai pengatur alami tata air dan menyimpan nilai ilmiah, sehingga perlu untuk dilestarikan dan dilindungi keberadaannya dalam rangka mencegah kerusakan guna menunjang pembangunan berkelanjutan dan pengembangan ilmu pengetahuan.

PENDAHULUAN

Kawasan kars Pawonsari (Gunung Sewu) secara litostratigrafi, termasuk dalam Formasi Oyo berfasies klastik dan Formasi Wonosari yang berfasies terumbu, keduanya mempunyai luas sebaran kurang lebih 194.200 Ha mempunyai sumberdaya geologi (hipotetik) $\pm 3.884.000,000 \text{ m}^3$, dimana didalamnya terdapat potensi sumberdaya mineral berupa mineral logam dan mineral bukan logam (bahan galian industri). Mineral logam dijumpai berupa mangan dan mineral Bukan logam berupa : kalsit, fosfat, marmer, bentonit, dolomit dan batugamping.

Secara administratif, kawasan kars Pawonsari termasuk dalam tiga kabupaten, yaitu Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Kabupaten Wonogiri,

Provinsi Jawa Tengah dan Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur.

Dengan adanya kawasan kars di ke tiga wilayah tersebut, melandasi perlunya dibangun Geopark Gunung Sewu. Pembangunannya diawali dengan diajukannya segmen Kars Gunung Sewu di bagian timur, yang termasuk dalam wilayah Kabupaten Pacitan (Jawa Timur), sebagai Geopark Pacitan kepada Pemerintah. Pada tahun 2010 Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata, atas nama Pemerintah, menetapkan Geopark tersebut sebagai Geopark Nasional. Pada akhir 2010, Kementerian Budpar melalui Direktorat Jenderal Pengembangan Destinasi Pariwisata mengirimkan *dossier* (proposals) Geopark Pacitan ke *Global Geoparks Network-UNESCO* untuk diakui sebagai Geopark Global.

Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, dalam hal ini Pusat Sumber Daya Geologi melakukan kajian Potensi Sumber Daya Geologi Kawasan Kars Pawonsari, dalam rangka mengimplementasikan Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral nomor 17 tahun 2012, tentang penetapan kawasan bentang alam kars, dimana kawasan bentang alam kars memiliki komponen geologi yang unik serta berfungsi sebagai pengatur alami tata air dan menyimpan nilai ilmiah, sehingga perlu untuk dilestarikan dan dilindungi keberadaannya dalam rangka mencegah kerusakan guna menunjang pembangunan berkelanjutan dan pengembangan ilmu pengetahuan. Dengan berlakunya Permen di atas, maka Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1456 K/20/MEM/2000 tentang Pedoman Pengelolaan Kawasan Kars tidak berlaku lagi, karena belum mampu melindungi kawasan bentang alam kars secara efektif dan sudah tidak sesuai dengan perkembangan peraturan perundang-undangan.

Dalam rangka pengelolaan kawasan kars, mengingat kawasan ini diminati oleh banyak sektor pembangunan, perlu dibuat klasifikasi kawasan kars pada wilayah ini agar sifat pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) dapat tetap tercapai, yang merupakan usaha penyeimbangan antara kegiatan eksploitasi nilai ekonomi kawasan kars dengan kegiatan perlindungan atau pelestarian nilai-nilai strategis, yang dilakukan secara adil dan berimbang.

Maksud kegiatan kajian Potensi Sumber Daya Geologi Kawasan Kars Pawonsari ini adalah dalam rangka menyediakan data dan informasi mengenai potensi sumber daya geologi yang dapat dimanfaatkan dan hubungannya dengan kawasan kars dengan tujuan dapat menginformasikan kepada Pemerintah Daerah, bahwa pemanfaatan sumberdaya

mineral harus mengikuti perundang-undangan yang berlaku dan diharapkan dari kajian ini, PEMDA pada kawasan kars ini dapat menyusun kebijakan, program, dan kegiatan dalam pengelolaan potensi sumber daya geologi pada kawasan kars Pawonsari.

GEOLOGI UMUM

Geologi Kawasan Kars Pawonsari (Gunung Sewu). Berdasarkan Peta Geologi Lembar Yogyakarta (Raharjo, W. et. Al, 1995) dan Surakarta-Giritontro (Surono, et.al., 1992), uraian singkat untuk formasi-formasi batuan tersebut dapat diberikan sebagai berikut : (Gambar 1)

Alluvium (Qa), terdiri dari lempung, lumpur, lanau, pasir, kerikil, kerakal dan berangkal.

Formasi Baturetno (Qb) terdiri dari lempung hitam, lumpur, lanau dan pasir.

Aluvium Tua (Qt) terdiri dari konglomerat, baupasir, lanau dan lempung.

Endapan Gunungapi Merapi Muda (Qmi) terdiri dari tuf, abu, breksi, aglomerat dan leleran lava tak terpisahkan.

Batuan Gunungapi Merapi (Qvm) terdiri dari breksi gunungapi, lav dan tuf.

Batuan Gunungapi Lawu (Qvl) terdiri dari breksi gunungapi, lava dan tuf.

Formasi Kepek (Tmpek) terdiri dari napal dan batugamping berlapis.

Formasi Wonosari-Punung (Tmwl) terdiri dari batugamping, batugamping napalan-tufan, batugamping konglomerat, batupasir tufan dan batulanau.

Formasi Oyo (Tmo) terdiri dari napal tufan, tuf andesitan dan batugamping konglomeratan.

Formasi Sambipitu (Tmss) terdiri dari batupasir dan batulempung.

Formasi Nglanggran (Tmng) terdiri dari breksi gunungapi, aglomerat dan lava andesit-basal dan tuf.

Formasi Wuni (Tmw) terdiri dari aglomerat bersisipan batupasir tufan dan batupasir kasar.

Formasi Jaten (Tmj) terdiri dari batupasir kuarsa, batupasir tufan, batulanau, batulempung, napal dan batugamping napalan.

Formasi Semilir (Tms) terdiri dari tuf, breksi batuapung dasitan, batupasir tufan dan serpih.

Formasi Mandalika (Tomm) terdiri dari lava dasit-andesit dan tuf dasit dengan retas diorit.

Formasi Kebobutak (Tomk) terdiri dari bagian atas, perselingan batupasir, batulempung dan lapisan tipis tuf asam, bagian bawah, batupasir, batulanau, batulempung, serpih, tuf dan aglomerat.

Formasi Gamping Wungkal (Tew) terdiri dari batupasir, napal pasiran, batulempung dan lensa batugamping.

Batuan Malihan (KTm) terdiri dari sekis, pualam, batuan gunungapi malih, sedimen malih dan batusabak.

Diorit Pendul (Tpdi) terdiri dari diorit.

HASIL KAJIAN

Uji petik dilakukan di Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah dan Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Kawasan Kars Pawonsari (Gunung Sewu) Di Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta (Gambar 2)

Kriteria Kawasan Bentang Alam Kars di kabupaten ini dijumpai berupa gua, yang tersebar di beberapa lokasi : Gua Rancang Kencono, sebuah tempat wisata yang sudah terintegrasi dengan wisata air terjun Sri Gethuk, merupakan situs cagar budaya dan tempat pertapaan; Gua Jomblang dan goa Grubug ini terdapat sungai bawah tanah dan hutan purba; Gua Kalisuci; Kompleks Luweng Kalisuci, merupakan kawasan wisata cavetubing; Gua Berhala merupakan situs budaya; Gua Seropan merupakan sumber air tanah masyarakat sekitar; Gua Maria Tritis tempat peziarahan umat Katholik; Lembah

Karst Mulo lembah ini diproyeksikan sebagai pintu gerbang Geopark Gunungsewu. Lembah karst ini memiliki pintu masuk Goa yang disebut Goa Ngingrong. Di mulut Goa terdapat bebatuan besar berwarna putih, batu-batu kerikil, dan beberapa batu-batu besar berukuran gajah, dan dihiasi oleh tetesan air dari stalaktit dinding goa; Gua Pindul adalah objek wisata menyusuri gua di atas aliran sungai bawah tanah.

Potensi Sumberdaya Mineral

Hasil uji petik kawasan kars Pawonsari di Kabupaten Gunungkidul, dijumpai : Batugamping di Dusun Bedoyo, Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong (WS-01); Batugamping terumbu di Dusun Gunung Krambil, Desa Sidorejo, Kecamatan Ponjong (WS-03), diusahakan oleh penduduk sebagai bahan bangunan, kandungan CaO 54,76 % dan MgO 0,22 %; Batugamping terumbu di Dusun Ngampel, Desa Sidorejo, Kecamatan Ponjong (WS-04), diusahakan oleh penduduk sebagai bahan bangunan, kandungan CaO 54,56 % dan MgO 0,22 %; Batugamping terumbu di Dusun Ngrombo, Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong (WS-05), sejak tahun 2001 diusahakan untuk pupuk, plamir, pralon, cat, bahan semen, plester, dikirim ke D.I.Yogyakarta dan sekitarnya serta Probolinggo (Jawa Timur), kandungan CaO 53,50 % dan MgO 1,19 %; Batugamping terumbu di Dusun Bedoyo, Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong (WS-06), ditambang sejak tahun 2010 merupakan tambang rakyat, diusahakan untuk cat, kosmetik, piring, gelas, dan untuk urug jalan, dikirim ke PT. Supersonik (perusahaan pengolahan batugamping di Kab. Gunungkidul), 15 - 20 truk/hari dengan kapasitas 8 -10 ton/truk, dengan harga Rp. 300.000,-/truk, kandungan CaO 53,89 % dan MgO 1,26 %; Batugamping terumbu di Desa Karangasem, Kecamatan Ponjong (WS-07), tambang rakyat, dikirim ke PT. Supersonik

(perusahaan pengolahan batugamping di Kab. Gunungkidul) dan Padalarang (Jawa Barat), kandungan CaO 53,65 % dan MgO 1,24 %; Batugamping terumbu di Dusun Kebuan, Desa Gombang, Kecamatan Ponjong (WS-09), hasil analisis kimia, kandungan CaO 54,40 % dan MgO 1,19 %; Batugamping kristalin di Desa Banyu Seco, Kecamatan Playen (WS-12), diusahakan oleh penduduk sebagai bahan bangunan, kandungan CaO 53,91 % dan MgO 1,22 %; Batugamping terumbu di Kp Jadat, Dusun dan Desa Jetis, Kecamatan Saptosari (WS-13), diusahakan oleh penduduk sebagai urug jalan, kandungan CaO 54,08 % dan MgO 1,21 %; Batugamping terumbu di Dusun Sawah, Desa Giri Sekar Kecamatan Panggang (WS-14), terdapat urat kalsit warna putih bening, keras, kristalin, berupa lensa kecil dalam batugamping dengan ukuran 5 - 25 cm, Diusahakan oleh CV. BUKIT BATU INDAH merupakan perusahaan pengolahan batugamping sejak tahun 2011 dengan areal seluas 4 Ha. Batugamping di olah menjadi dua produk, yakni : berupa tepung (ukuran 250 #), untuk campuran semen, pupuk, dikirim ke Yogyakarta dan Solo dengan harga Rp. 4.000,-/14 kg (karung); dan berupa Grade (ukuran 2,5 mm) untuk pakan ayam, dikirim ke Yogyakarta. Kandungan CaO 53,96 % dan MgO 1,27 %; Di Dusun Jalaan, Desa Logandeng, Kecamatan Playen (WS-17, Gambar 13), dijumpai singkapan terdiri dari dua lapisan yakni : A. Pada bagian atas terdapat batugamping warna kuning kecoklatan, keras, tebal tersingkap 0,5 m, berbutir halus, digunakan untuk pondasi bangunan. B. pada bagian bawah terdapat batugamping warna kuning kecoklatan, lunak, berbutir sedang, tebal tersingkap 1 m, di gunakan untuk ukiran, roaster, kandungan CaO 52,96 % dan MgO 1,45 %; Batugamping terumbu di Dusun Ngijorejo, Desa Gari, Kecamatan Wonosari (WS-18), dikirim ke Bali, Bandung dan Jakarta, untuk ukiran, batu tempel, roaster. kandungan

CaO 43,81 % dan MgO 2,03 %; Di Kp Jentak, Desa Karangsari, Kecamatan Semin (WS-19), dijumpai felspar di kirim ke pabrik keramik di Surabaya (Jawa Timur). kandungan K_2O 0,46 % dan Na_2O 4,66 %. Luas sebaran batugamping Kabupaten Gunungkidul $\pm$ 103.000 ha, dengan tebal rata-rata 10 m sumberdaya hipotetiknya 10.300.000.000 m³.

Sedangkan potensi mineral logam yang dijumpai pada kawasan ini berupa mangan, menurut Bambang Nugroho Widi (2013), indikasi mangan dijumpai terutama di daerah Kecamatan Ponjong yaitu di Sambiredjo dan Plarung dan didaerah Mbendung, kecamatan Semin. Mineralisasi mangan ditemukan melalui penggalian, terjadi pada batugamping dengan mineralnya pirolusit. Mineralisasi mangan juga terdapat di daerah Semin terjadi pada batuan tufa. Hasil analisis kimia menunjukkan kandungan Mn yang terdapat di daerah Sambiredjo tertinggi 31 %, sementara Mn yang berasal dari Plarung kadar tertinggi adalah sekitar 30 %, sedangkan Mn terdapat di daerah Semin memiliki kadar tertinggi sekitar 32 %. Secara kuantiti, mangan banyak dijumpai di wilayah Sambiredjo, sedangkan yang paling sedikit dijumpai di daerah Semin.

Di Kabupaten Gunungkidul terdapat beberapa sentra Batu Paras/Alam/Hias yang menggunakan batugamping sebagai bahan baku, yaitu: Sentra Batu Paras Grantil, Desa Jelatir dan Desa Grantil, Kecamatan Karangmojo, Sentra Batuparas Candirejo, Desa Candi, Kecamatan Semin, Sentra Batuparas Semin, Kecamatan Semin dan Sentra Batu Paras Pusan, Desa Semboloh Dukuh, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul.

Kawasan Kars Pawonsari (Gunung Sewu) Di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah (Gambar 3)

Kriteria Kawasan Bentang Alam Kars di kabupaten ini dijumpai berupa gua,

yang tersebar di beberapa lokasi : Kawasan karst di Wonogiri selatan terdapat di Kecamatan Pracimantoro, Eromoko, Paranggupito, Giritontro, dan Giriwoyo. Kawasan ini berciri khas banyak memiliki gua-gua berstalaktit dan stalakmit dengan nilai alami yang menarik. Di Desa Gebangharjo Kecamatan Pracimantoro – yang menjadi pusat penelitian kawasan karst terdapat puluhan gua yang unik dan menakjubkan. Di sana terdapat Gua Tembus, Gua Mrica, Gua Sodong, Gua Potro, Gua Sopen, dan Gua Gilap.

Dengan banyaknya gua di wilayah ini, maka di Desa Gebangharjo Kecamatan Pracimantoro dibangun Museum Karst Indonesia, yang menjadi pusat penelitian kawasan karst dan layak dijadikan sebagai situs Kawasan Karst yang unik di Indonesia.

Potensi Sumberdaya Mineral

Dari hasil uji petik kawasan kars Pawonsari di Kabupaten Wonogiri, dijumpai : Batugamping kristalin dijumpai di Desa Gebangharjo, Kecamatan Pracimantoro (WG-01), terdapat urat kalsit, kandungan batugamping CaO 52,30 % dan MgO 1,43 %, kandungan kalsit CaO 53,89 % dan MgO 1,18 %; di Dusun Sawit, Desa Paranggupito, Kecamatan Pracimantoro (WG-02), terdapat urat kalsit, kandungan batugamping CaO 53,43 % dan MgO 1,38 %, kandungan kalsit CaO 54,07 % dan MgO 1,17 %; Di Desa Sejati, Kecamatan Giriwoyo (WG-03), kandungan CaO 49,37 % dan MgO 1,99 %; Di Dusun Gawang, Desa Guwotirto, Kecamatan Giriwoyo (WG-04), saat ini digunakan untuk bahan bangunan dengan harga Rp. 160.000,-/ 4 m³, kandungan CaO 49,30 % dan MgO 1,98 %; Di Dusun Petir, Desa Ngancar, Kecamatan Giriwoyo (WG-05), saat ini digunakan untuk bahan bangunan dengan harga Rp. 150.000,-/ 4 m³, Lempung warna coklat kekuningan, tebal tersingkap sekitar 10 cm, terdapat di antara lapisan

batugamping. kandungan batugamping (WG-05A) CaO 52,81 % dan MgO 1,57 %, hasil analisa XRD mineral lempung (WG-05B) berupa Calcite dan Montmorillonite; Di Dusun Tail, Desa Girikikis, Kecamatan Giriwoyo (WG-06), dijumpai singkapan batugamping kristalin di bawahnya terdapat bentonit warna hijau pucat, kilap sabun, tebal tersingkap sekitar 2 m. kandungan batugamping (WG-06A) CaO 54,01 % dan MgO 1,32 %, hasil analisa XRD mineral bentonit (WG-06B) berupa Calcite, Montmorillonite, Aragonite, Sedangkan kandungan Montmorillonitnya 60 %; Di Dusun Ngerombo, Desa Girikikis, Kecamatan Giriwoyo (WG-07), dijumpai singkapan batugamping kristalin warna putih kuning kecoklatan, di bawahnya terdapat bentonit warna hijau pucat, kilap sabun, tebal tersingkap sekitar 1,3 m. kandungan batugamping (WG-07A) CaO 51,23 % dan MgO 1,39 %, hasil analisa XRD mineral bentonit (WG-07B) berupa Montmorillonite dan Quartz, Sedangkan kandungan Montmorillonitnya 90 %. Batugamping yang digunakan sebagai bahan baku Batuparas/hias/alam termasuk dalam Formasi Wonosari, dimana di Kabupaten Wonogiri mempunyai luas sebaran ± 29.900 ha dengan tebal rata-rata 10 m sumberdaya hipotetiknya 2.990.000.000 m³.

Kawasan Kars Pawonsari (Gunung Sewu) Di Kabupaten Pacitan, Jawa Timur (Gambar 4)

Kawasan Bentang Alam Kars di kabupaten ini dicirikan oleh adanya gua-gua, yang tersebar di beberapa lokasi yakni Goa Gong dan Goa Tabuhan.

Dari hasil uji petik kawasan kars Pawonsari di Kabupaten Pacitan, dijumpai : Di Dusun Ploso, Desa Belah, Kecamatan Donorojo (PC-01), dijumpai batugamping kristalin warna putih kuning kecoklatan, tebal tersingkap sekitar 3 m, di bawahnya dijumpai bentonit warna hijau coklat

kekuningan, kilap sabun, luas sebaran sekitar 5 ha, saat ini di jual ke PT. Indokeramik Tangerang. kandungan batugamping (PC-01A) CaO 51,28 % dan MgO 1,30 %, hasil analisa XRD mineral bentonit (PC-01B) berupa Montmorillonite, Cristobalite, dan Quartz, sedangkan kandungan Montmorillonitnya 60 %, hasil analisa keramik dapat digunakan sebagai bahan keramik; Di Dusun Sembungan, Desa Pelem, Kecamatan Pringkuku (PC-02), dijumpai bentonit warna hijau tua, kilap lilin, diusahakan oleh PT. Indo Bent. kandungan SiO₂ 58,47 %, Fe₂O₃ 5,03 % dan Al₂O₃ 19,47 %, hasil analisa XRD

mineral bentonit berupa Montmorillonite, Cristobalite, dan Quartz, sedangkan kandungan Montmorillonitnya 60 %, hasil analisa keramik dapat digunakan sebagai bahan keramik. Luas sebaran batugamping Kabupaten Pacitan ± 21.390 ha, dengan tebal rata-rata 10 m sumberdaya hipotetiknya 2.139.000.000 m³.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan evaluasi dari data uji petik dan hasil analisis laboratorium, dapat disimpulkan Potensi sumberdaya mineral bukan logam Pada Kawasan Karst Pawonsari

NO	DAERAH	KOMODITI	SUMBERDAYA	KUALITAS
			(m ³)	
1.	Desa Candirejo, Kecamatan Semin, Kab.Gunungkidul, Yogyakarta	Batugamping	51.360.000	Bahan baku batu hias untuk patung, relief, air mancur, dan abstrak
2.	Kecamatan Wonosari, Kab.Gunungkidul, Yogyakarta	Batugamping	304.720.000	Bahan baku batu hias untuk patung, relief, air mancur, dan abstrak
3.	Desa Watugung, Kecamatan Giriwoyo, Kabupaten Wonogiri	Batugamping	4,050,000,000	CaO = 43,77%-53,43%, MgO = 0,80-3,0%
4.	Desa Girikiris, Kecamatan Giriwoyo, Kabupaten Wonogiri	Bentonit	700	CEC = 36,08 s.d 65,60% meq, Bleaching Power = 14 s.d 65%
5.	Desa Giritontro, Kecamatan Giritontro, Kabupaten Wonogiri	Fospat	1.000	P ₂ O ₅ = 25 s.d 35 %
6.	Desa Pracimantoro, Kecamatan Pracimantoro, Kabupaten Wonogiri	Fospat	7.000	P ₂ O ₅ =14,65 s.d 29,64 %
7.	Desa Plumbungan, Kecamatan Kebonagung, Kabupaten Pacitan	Fospat	27.000	-
8.	Kecamatan Pringkuku, Kabupaten Pacitan	Marmer	11.150.000	Batugamping marmer bersifat masif dan keras
9.	Kledung, Desa Pringkuku, Kecamatan Pringkuku, Kabupaten Pacitan	Bentonit	1.881,000	Mutu baik utk pembersih minyak sawit
10.	Desa Pringkuku, Kecamatan Pringkuku, Kabupaten Pacitan	Dolomit	2.000.000	-
11.	daerah Pelem, Kecamatan Pringkuku, Kabupaten Pacitan	Batugamping	3.000,000	Bahan baku batu hias untuk patung, relief, air mancur, dan abstrak

Ada beberapa kendala dan rencana pemecahannya terhadap pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya mineral pada Kawasan Karst Pawonsari, sebagai berikut :

- **Tidak adanya peta potensi sumberdaya bahan baku**

Perlu dibuat suatu zonasi, wilayah mana yang bisa ditambang dan tidak, karena kegiatan pemanfaatan nilai ekonomi kawasan kars sebagai sumberdaya alam hayati dan nirhayati bukannya tidak mungkin akan menciptakan gesekan, singgungan, benturan dan tarik menarik kepentingan berbagai sektor pembangunan yang berkepentingan dengan kawasan tersebut.

- **Teknologi penambangan batu**

Penambang tradisional belum memiliki teknologi untuk menentukan wilayah yang memiliki cadangan batu dengan kualitas bagus.

- **Perlunya aturan izin penambangan**

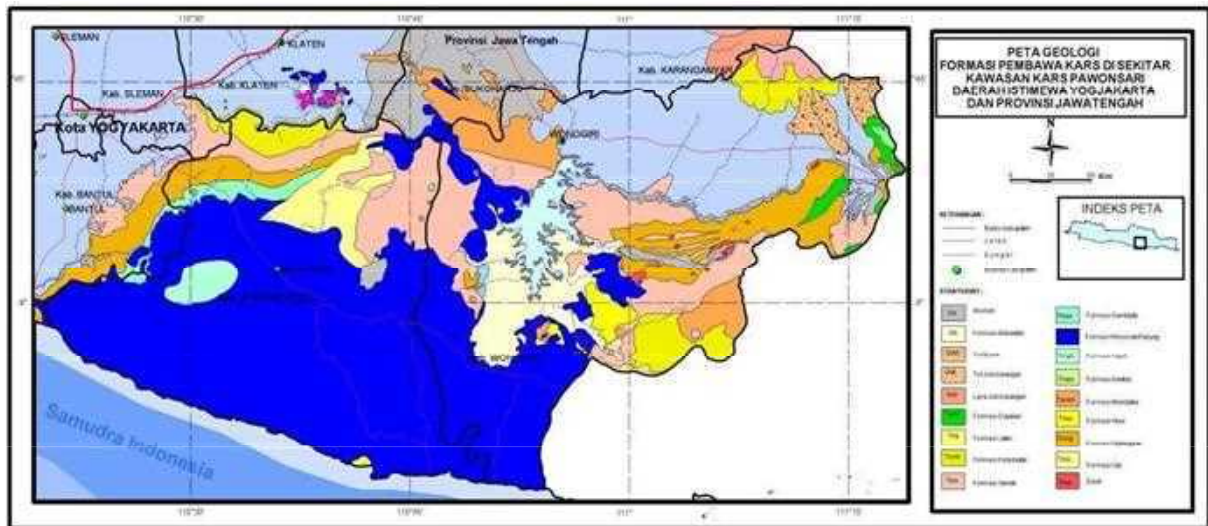
Perlu dibentuk koperasi, yang berfungsi sebagai lembaga dalam penyediaan bahan baku sentra batuparas/batualam/hias, yang dibina oleh Dinas ESDM setempat, supaya penambangan komoditi di atas dilakukan dengan kaidah-kaidah yang benar serta tidak adanya tumpang tindih lahan.

Saran

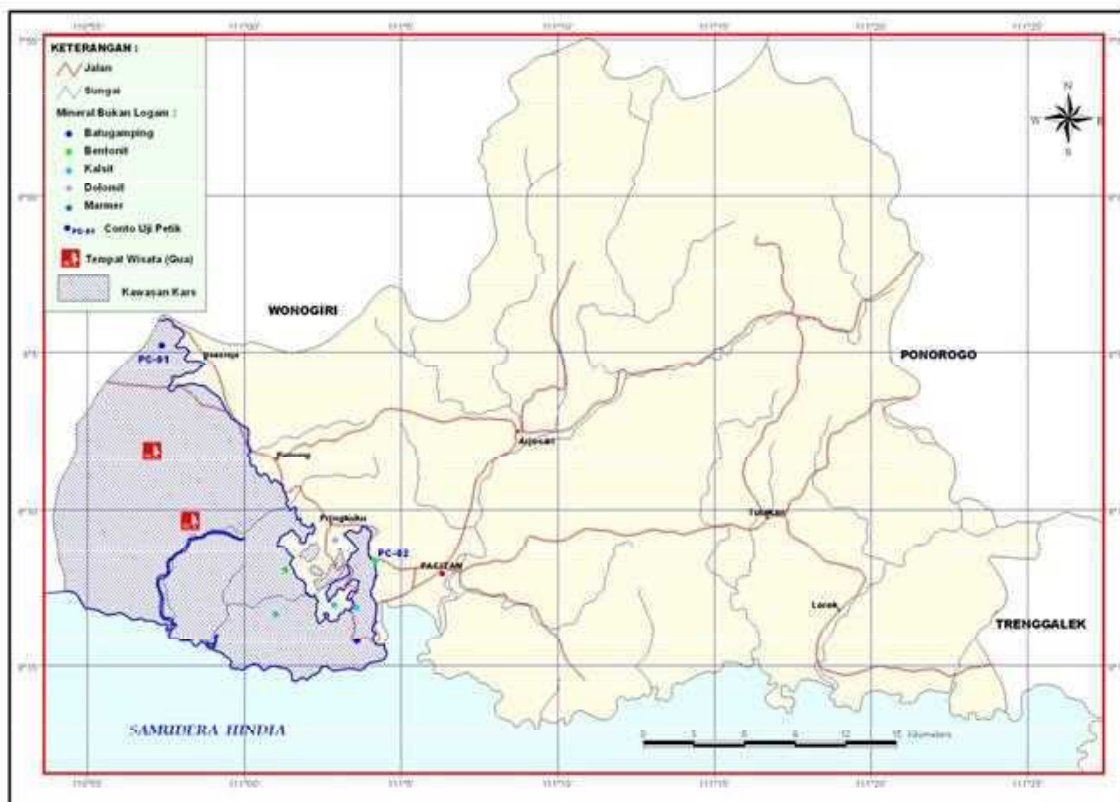
Perlu dibuat penetapan kawasan bentang alam kars sesuai Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral nomor 17 tahun 2012 di ketiga wilayah kabupaten di atas, dalam rangka pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya mineral, khususnya penambangan batugamping sebagai bahan baku batuparas/alam/hias di wilayah Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta, yang termasuk dalam Kawasan Kars Pawonsari, perlu dibuat suatu zonasi, wilayah mana yang bisa ditambang dan tidak.

DAFTAR PUSTAKA

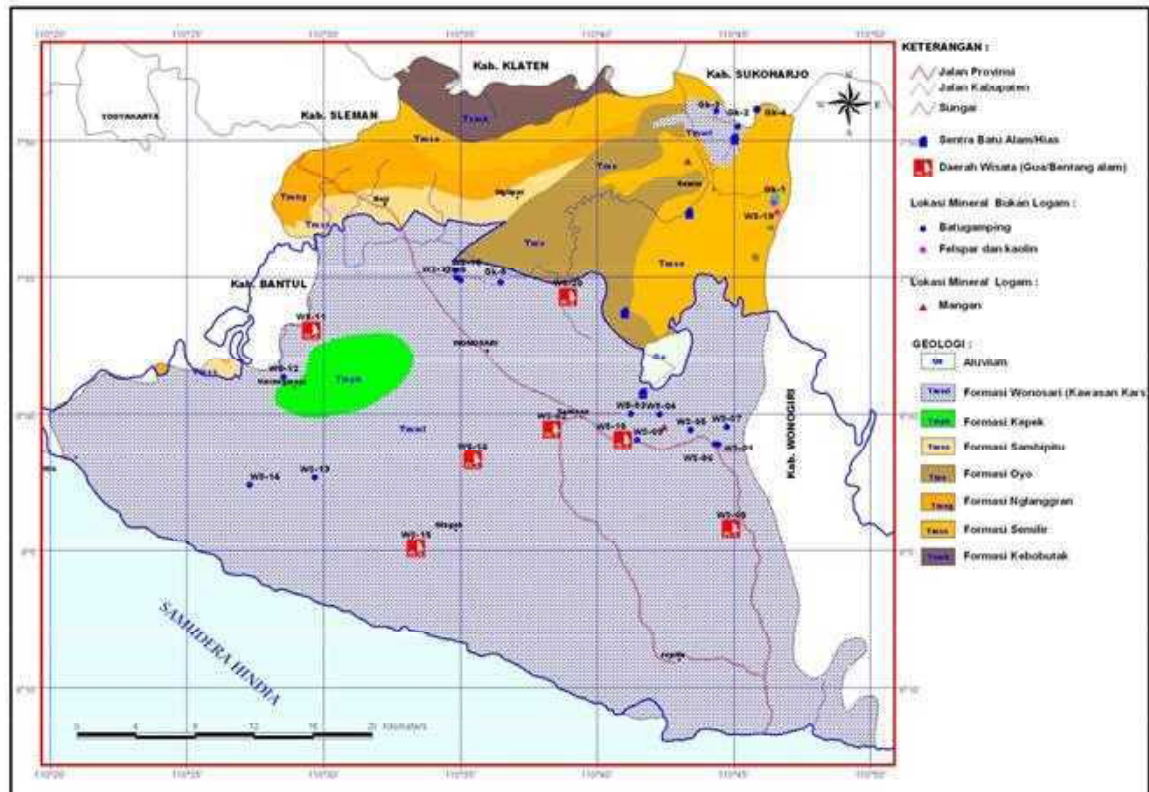
- Annonim, 2013, Aspiring National Geopark of Gunung Sewu, Java, An Application Dossier for Membership to **UNESCO Global Geoparks Network, Submitted on November 2013** by Government of Indonesia, Jakarta
- Annonim, 2014, Neraca Sumber Daya Mineral Bukan Logam dan Batuan 2013, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung, tidak dipublikasikan
- Annonim, 2012, Kajian Sumber Daya Geologi Penunjang Ekonomi Kreatif Di Pulau Jawa, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung, tidak dipublikasikan
- Raharjo,W., dkk., 1995, Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa, skala 1 : 100.000, P3G, Bandung
- Suhala, S. dan Arifin, M., 1997, **Bahan Galian Industri**, PPTM, Bandung
- Surono, dkk., 1992, Peta Geologi Lembar Surakarta dan Giritontro, Jawa, skala 1 : 100.000, P3G, Bandung



Gambar 1. Peta Geologi di Sekitar Kawasan Kars Pawonsari, Provinsi D. I. Yogyakarta dan Jawa Tengah



Gambar 3. Peta Potensi Sumber Daya Mineral Dan Kawasan Kars, Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur



Gambar 4. Peta Potensi Sumber Daya Mineral Dan Kawasan Kars, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

PENELITIAN MINERAL LAIN DAN MINERAL IKUTAN PADA WILAYAH PERTAMBANGAN DI KABUPATEN BUTON PROVINSI SULAWESI TENGGARA

Rohmana, Trisa Mulyana dan Nining Widaningsih

Kelompok Penyelidikan Konservasi, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Penelitian mineral lain dan mineral ikutan pada wilayah pertambangan di Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara dilakukan di wilayah pertambangan aspal, nikel, mangan dan batugamping, terletak dalam geografis diantara $122^{\circ} 8' 51,007''$ - $123^{\circ} 22' 39,065''$ Bujur Timur dan $-4^{\circ} 33' 45,605''$ - $-5^{\circ} 44' 54,640''$ Lintang Selatan.

Bahan galian lain di wilayah tambang aspal yaitu bitumen padat pada Formasi Sampolakosa, hasil analisis petrografi bitumen padat berupa batugamping organik.

Sumber daya hipotetik bitumen padat di PT. Sarana Karya daerah Kabungka, Pasarwajo sebesar 4.922.779 ton kandungan minyak 10 - 85 l/ton, di PT. Sarana Karya daerah Lawele Kecamatan Lasalimu sebesar 2.550.161 ton kandungan minyak 32 - 70 l/ton, di PT. Putindo Bintech daerah Kabungka, Pasarwajo sebesar 3.196.911 ton kandungan minyak 90 l/ton dan di PT. Wara Kirana Bakti daerah Lawele Kecamatan Lasalimu sebesar 732.876 ton kandungan minyak 75 l/ton.

Bahan galian lain di wilayah pertambangan mangan yaitu batugamping kristalin berupa *boulder-boulder*, batupasir tufaan dan bijih hematit dengan nilai analisis kimia rata-rata Fe_2O_3 48,03%.

Waste laterit nikel mengandung unsur Ni rata-rata 0,99% dan unsur Fe 38,21 %, waste ini masih dapat diusahakan sebagai bahan galian fero nikel. Sumber daya hipotetik waste laterit nikel sebesar $1.012.500 \text{ m}^3$.

Nilai analisis 2 conto laterit nikel mengandung Unsur Tanah Jarang (UTJ) dan nilainya relatif kecil apabila dibandingkan dengan kelimpahan UTJ dalam kerak bumi.

Batugamping baru diusahakan sebagai bahan bangunan dan fondasi badan jalan. Sumber daya hipotetik batugamping di PT. Duta Pribumi Bataoga dengan luas 1,2 Ha sebesar 71.610 ton, di PT. Dragon Pearl International dengan luas 544 Ha jumlahnya sebesar 25.970.560 ton dan di daerah Rongi, Kecamatan Sampolawa dengan luas 10 Ha sebesar 716.100 ton.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bahan galian merupakan sumber daya alam yang tak terbarukan dan jumlahnya terbatas sehingga pengelolaannya harus dilakukan secara bijaksana, efektif dan efisien agar diperoleh manfaat yang optimal dan berkelanjutan bagi kepentingan rakyat secara luas.

Pelaku usaha pertambangan hanya memusatkan perhatiannya pada

penambangan bahan galian yang menjadi komoditas utama sesuai dengan perizinannya. Sehingga tidak memperoleh nilai tambah suatu bahan galian lain dan mineral ikutan yang berada pada lokasi tambangnya.

Untuk mendorong penerapan kaidah konservasi pada pertambangan perlu dilakukan upaya optimalisasi pemanfaatan bahan galian lain dan mineral ikutannya, secara bijaksana, untuk kesejahteraan masyarakat dan wawasan lingkungan.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di wilayah pertambangan aspal, mangan, nikel dan batugamping. Secara administratif termasuk dalam Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara. Posisi geografis terletak dalam koordinat 121° 46' 52,43" - 123° 15' 5,88" Bujur Timur dan -5° 1' 22,15" - 5° 45' 25,70" Lintang Selatan (Gambar 1).

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Geologi

Mengacu pada Peta Geologi Lembar Buton, Sulawesi Tenggara (Sikumbang N. dkk., 1995)., urutan formasi batuan dari tua ke muda adalah : Komplek Ultrabasa Kapontori yang merupakan komplek batuan malihan tertua berumur sekitar Permo Karbon. Batuannya terdiri atas peridotit, serpentinit dan gabro, setempat terbreksikan dan tergeruskan.

Penyebaran batuan Komplek Ultrabasa memanjang dari arah Timurlaut-Baratdaya. Di bagian Baratdaya Komplek Ultrabasa Kapontori ini muncul sebagai *Horst* dengan kontak tidak selaras terhadap beberapa formasi yang lebih muda diantaranya :

Formasi Winto

Formasi Winto terdiri atas perselingan serpih, batupasir, konglomerat, dan sisipan batugamping berumur Trias Atas. Dibeberapa tempat dalam Formasi Winto terdapat rembesan minyak. Salah satu rembesan minyak di Kumele Winto.

Formasi Ogena

Penyebaran Formasi Ogena sekitar 2% berada di bagian Timurlaut lembar peta. Litologinya terdiri atas batugamping pelogos, bersisipan klastika halus dan batugamping pasiran dan batupasir. Diperkirakan berumur Jura Atas diendapkan pada lingkungan laut dalam.

Formasi Tobelo

Formasi Tobelo tersebar mengikuti pola umum perlipatan di daerah penelitian. Litologinya tersusun atas kasilitit, berlapis baik, kaya akan radilaria. Umur formasi diperkirakan antara Kapur-Paleosen dan terbentuk pada lingkungan pengendapan Batial.

Formasi Tondo

Formasi Tondo tersusun atas konglomerat, batupasir kerikilan, perselingan batupasir, batulanau dan batulempung. Pada formasi ini seringkali dijumpai rembesan aspal kepermukaan membentuk urat-urat aspal. Formasi Tondo diendapkan dalam lingkungan pengendapan Neritik hingga Batial Bawah pada Miosen Tengah-Miosen Atas.

Formasi Sampolakosa

Formasi Sampolakosa terdiri dari batupasir gampingan, lempung gampingan. Pada beberapa tempat seperti di Desa Wining terimpregnasi oleh aspal, mengandung bitumen dan pada tempat-tempat tertentu dijumpai rembesan aspal murni menembus sampai ke permukaan. Formasi Sampolakosa diendapkan di lingkungan pengendapan Neritik-Batial pada Miosen Atas-Pliosen Bawah.

Formasi Wapulaka

Formasi ini sebagian besar berupa batugamping, batugamping pasir, batupasir gampingan. Batugamping terutama sebagai gamping terumbu ganggang atau koral, topografi batuan ini memperlihatkan undak-undak pantai purba dan topografi karst, diendapkan pada kala Plistosen (Sikumbang, dkk., 1995).

Pertambangan

Kabupaten Buton kaya dan beragam akan potensi bahan galian terutama aspal

alam yang sudah lama diusahakan, selain bahan galian lain yang sedang diusahakan penambangannya yaitu mangan, nikel dan batugamping.

Pertambangan aspal terdapat di Kecamatan Pasarwajo, Lasalimu dan Sampolawa. Sedangkan bahan galian lainnya seperti nikel terdapat di Kecamatan Kapontori, mangan di Desa Kumbewaha, Kecamatan Siontapina dan batugamping di Kecamatan Batauga, Lakudo dan Pasarwajo (*Sumber: <http://www.butonkab.go.id>*).

POTENSI BAHAN GALIAN LAIN DAN MINERAL IKUTAN

Dalam pelaksanaan kegiatan usaha pertambangan, data potensi bahan galian lain dan mineral ikutan sangatlah penting untuk mencegah/menghindari potensi bahan galian yang terabaikan keberadaannya. Pada kegiatan pertambangan keberadaan bahan galian lain dan mineral ikutan dapat terganggu saat kegiatan operasi produksi, oleh karena itu potensi yang ada perlu dikelola atau ditangani agar nilai ekonominya tidak berkurang atau hilang.

Penelitian mineral lain dan mineral ikutan pada wilayah pertambangan di Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara dilakukan di beberapa lokasi wilayah pertambangan meliputi pertambangan aspal, nikel, mangan, dan batugamping.

Untuk mengetahui kualitas dan sumber daya bahan galian di wilayah pertambangan dilakukan pengambilan conto dan dianalisis di laboratorium pengujian kimia-fisika mineral dan batubara Pusat Sumber Daya Geologi di Bandung. Dengan mengetahui komposisi bahan galian tersebut dapat dimanfaatkan dan dipisahkan dalam proses penambangannya.

Estimasi sumber daya bitumen padat dilakukan berdasarkan hasil rekonstruksi penyebaran dan kesinambungan lateral berdasarkan kontrol jurus dan kemiringan lapisan. Estimasi sumber daya bitumen dihitung berdasarkan luas daerah pengaruh yang ditentukan oleh beberapa parameter. Batas sebaran bitumen padat ke arah lateral ditentukan 1.000 m dari singkapan terluar yang dapat dikorelasikan atau terdapat kondisi geologi tertentu yang dapat menentukan korelasi, sedangkan batas kemiringan ke arah *downdip* sampai kedalaman 100 m dari ketinggian singkapan.

Pertambangan Aspal

Penelitian di wilayah tambang aspal meliputi PT. Putindo di Desa Wining Kecamatan Pasarwajo, PT. Sarana Karya di Desa Wining Kecamatan Pasarwajo, PT. Sarana Karya di Desa Nambo Kecamatan Lawele, PT. Wara di Desa Nambo Kecamatan Lawele dan PT. Metrix Elcipta di daerah Gunung Sejuk Kecamatan Sampolawa.

Bahan galian lain di wilayah pertambangan aspal yaitu bitumen padat berupa batupasir karbonatan, berwarna putih kecoklatan, berbutir halus-sedang, terdapat bintik-bintik karbon. Hasil analisis petrografi conto bitumen nomor BT11/R menunjukkan batugamping organik.

Pertambangan aspal PT. Sarana Karya terletak di dua lokasi yaitu di daerah Kabungka, Kecamatan Pasarwajo dengan luas 318.526 Ha dan di daerah Lawele Kecamatan Lasalimu dengan luas area 100 Ha.

Endapan bitumen di PT. Sarana Karya di daerah Kabungka, Pasarwajo terdapat 2 lapisan pada Formasi Sampolakosa tebal 3 m (BT14/R) dan 4,5 m (BT15/R) berarah Timurlaut-Baratdaya dengan kemiringan lapisan 15°. Estimasi sumber daya bitumen padat sebesar 4.922.779 ton. Hasil analisis *retort* 2 conto

nomor BT14/R, BT15/R mengandung minyak 10 lt/ton dan 85 lt/ton

Endapan bitumen di PT. Sarana Karya di daerah Lawele, Kecamatan Lasalimu terdapat 3 lapisan terdiri dari batupasir karbonatan (BT17/R, BT18/R) tebal singkapan 5 m, batulempung berwarna abu-abu sampai abu-abu kecoklatan dan keras (BT19/R) ketebalan 10 cm dan batupasir berwarna abu-abu sampai abu-abu kecoklatan berbutir halus-sedang mudah di remas bebau minyak (BT20/R) ketebalan sekitar 1 m, kemiringan 18⁰ dengan arah Timurlaut-Baratdaya. Estimasi sumber daya bitumen padat dilakukan pada lapisan bitumen dengan ketebalan 1 m ke atas, dari hasil penghitungan sumber daya hipotetik sebesar 2.550.161 ton. Hasil analisis conto bitumen nomor BT17/R dan BT18/R mengandung minyak antara 70 - 87 l/ton, conto BT19/R mengandung minyak 40 l/ton dan conto BT20/R mengandung minyak 32 l/ton.

Wilayah pertambangan aspal PT. Putindo Bintech terletak di Kabungka, Desa Wining, Kecamatan Pasarwajo, luas area 142 Ha., lokasi penambangannya di sebelah utara PT. Sarana Karya.

Endapan bitumen padat di PT. Putindo Bintech mempunyai ketebalan 6 m berarah Timurlaut-Baratdaya dan kemiringan lapisan 15⁰. Hasil perhitungan sumber daya hipotetik bitumen sebesar 3.196.911 ton. Hasil analisis *retort* 2 conto bitumen nomor BT10/R dan BT13/R mengandung minyak 80 - 100 lt/ton, dan conto *tailing* BT12/R mengandung minyak 72 l/ton.

Pertambangan aspal PT. Wara Kirana Bakti berlokasi di daerah Lawele Kecamatan Lasalimu luas 97,62 Ha. Lokasi penambangan terletak di sebelah selatan PT. Sarana Karya.

Endapan bitumen terdapat pada Formasi Sampolakosa dengan ketebalan 2 meter berarah Timurlaut-Baratdaya dan

kemiringan lapisan 17⁰. Estimasi sumber daya hipotetik bitumen padat sebesar 732.876 ton. Hasil analisis *retort* conto bitumen nomor BT21/R mengandung minyak 75 lt/ton.

Pertambangan aspal PT. Metrik Elcipta berlokasi di daerah Waesiu Kecamatan Sampolawa luas 740 Ha. Bahan galian lain selain endapan bitumen yaitu batugamping terumbu. Endapan bitumen terdapat pada Formasi Sampolakosa ketebalan 3 m dengan arah Timurlaut-Baratdaya dan kemiringan lapisan 20⁰. Sebaran bitumen tidak beraturan dikontrol oleh struktur sesar yang berkembang di daerah ini. Keberadaan endapan bitumen padat sepanjang zona sesar yang letaknya tidak beraturan. Hasil analisis *retort* 2 conto bitumen padat nomor BT23/R dan BT25/R, yang mengandung minyak 145 lt/ton.

Endapan batugamping terumbu, berwarna putih kotor-kecoklatan, setempat-setempat terdapat fosil foram besar, ketebalan endapan bervariasi antara 1 - 4 m dan posisinya terletak di atas Formasi Sampolakosa. Hasil analisis kimia conto batugamping nomor BT26/R mengandung nilai unsur SiO₂ 1,26%, Al₂O₃ 0,92%, Fe₂O₃ 0,64%, CaO 51,85%, MgO 1,39%, H₂O 0,43% dan HD 42,90%.

Endapan batugamping terletak di atas endapan aspal sehingga apabila ditambang dapat mudah dipisahkan. Keterdapatannya endapan batugamping di wilayah tambang ini setempat-setempat, berupa *boulder-boulder*.

Pertambangan Nikel

Pertambangan laterit nikel diusahakan oleh PT Bumi Buton Megah berlokasi di Desa Boneatiro, Kecamatan Kapontori luas area 675 Ha.

Penambangan dilakukan dengan cara tambang terbuka yaitu mengupas tanah penutup (Horizon A) dengan

ketebalan 1 - 1,5 m. Endapan laterit nikel yang di tambang berada di bawah tanah penutup (horizon B) dengan tebal 2 m dan laterit ini kaya dengan bijih nikel, sedangkan di bawah horizon B yaitu batuan dasar berupa batuan serpentinit (horizon C).

Hasil analisis conto laterit nikel pada horizon A nomor BT32/R mengandung unsur Co 381 ppm, Ni 0,97%, Fe 40,50%, Cr 4.174ppm dan Mg 693 ppm. Conto horizon B nomor BT28/R dan BT33/R mengandung unsur antara Co 326 - 529 ppm, Ni 0,95 - 1,39%, Fe 31,51 - 39,93%, Cr 4726 - 5734 ppm dan Mg 0,74 - 0,91 ppb. Conto bijih nikel pada horizon C (BT30/R, BT34/R) mengandung unsur Co 126 - 128 ppm, Ni 0,83 - 1,78%, Fe 7,04 - 9,37%, Cr 1859 - 2058 ppm dan Mg 19,23 - 19,82 ppb. Conto batuan serpentin (BT29/R), mengandung unsur Co 103 ppm, Ni 1,79%, Fe 5,56%, Cr 2.64 ppm dan Mg 19,82ppb.

Waste penambangan berupa tanah laterit kupasan tanah penutup yang tercampur dengan batuan dasar dan berpotensi terbang. Hasil analisis conto *waste* (BT31/R, BT35/R) mengandung unsur antara Co 436 - 468 ppm, Ni 0,83 - 1,15%, Fe 21,04 - 40,89%, Cr 5.286 - 5.880 ppm dan Mg 0,95 - 2,12 ppb.

Berdasarkan hasil analisis 8 conto laterit nikel pada penampang horizon A, B, C maupun *waste* mengandung unsur Ni rata-rata 1,17%, dan ini menunjukkan kadar bijih nikel cukup baik apabila dibandingkan dengan konsentrasi minimal berekonomis Ni 0,75%.

Waste penambangan laterit nikel dengan nilai analisis Ni rata-rata 0,99% masih mungkin dapat dioptimalkan atau diusahakan untuk ditambang dengan proses pencucian untuk menghilangkan unsur pengotornya.

Sumber daya hipotetik *waste* di wilayah tambang PT. Bumi Buton Megah luas IUP 675 Ha (6.750.000 m²), tebal

tanah penutup 1,5 m, jumlahnya sebesar 10.125.000 m³. Pengamatan di lapangan area bukaan tambang diperkirakan baru mencapai 30%.

Hasil analisis 8 conto laterit nikel terdapat 4 conto (BT28/R, BT32/R, BT33/R, BT35/R) yang mengandung Fe tinggi antara 31,51 - 40,89% dengan rata-rata 38,21%. Nilai analisis tersebut menunjukkan dalam laterit nikel terkandung unsur Fe cukup tinggi dan tanah laterit tersebut terbang sebagai *waste* dan bahan galian tersebut merupakan fero nikel yang mempunyai nilai analisis cukup ekonomis. Sedangkan mineral ikutan lainnya dalam laterit nikel terkandung kromium (Cr) 1.859 - 5.880 ppm rata-rata 3.869,5 ppm dan kobal (Co) 103 - 529 ppm rata-rata 312,13 ppm, nilai analisis Cr dan Co di bawah konsentrasi minimal berekonomis untuk saat ini.

Hasil analisis *Inductively Coupled Plasma (ICP)* pada 2 conto laterit nikel BT28/R/A dan BT33/R/A mengandung Ce 23 - 25 ppm, Dy 1 ppm, Gd 39 - 63 ppm, Lu 2 - 5 ppm, Nd 1 - 8 ppm, Pr 77 - 110 ppm, Sc 35 - 53 ppm, Sm 3 ppm, Tb 4 - 7 ppm, Y 1 - 9 ppm. Unsur-unsur tersebut merupakan Unsur Tanah Jarang (UTJ) yang nilainya relatif kecil apabila dibandingkan dengan kelimpahan UTJ dalam kerak bumi.

UTJ banyak digunakan pada berbagai macam produk, penggunaannya memicu berkembangnya material baru. Perkembangan material ini banyak diaplikasikan di dalam industri untuk meningkatkan kualitas produk. Contoh perkembangan yang terjadi pada magnet.

Dalam aplikasi metalurgi, penambahan logam tanah jarang digunakan dalam pembuatan Baja *High Strength, low alloy (HSLA)*, baja karbon tinggi, *superalloy*, *stainless steel*.

Pemanfaatan UTJ yang lain berupa pelat armor, korek gas otomatis, lampu keamanan di pertambangan,

perhiasan, cat, lem. Untuk instalasi nuklir, logam tanah jarang digunakan dalam detektor nuklir dan rod kontrol nuklir.

Wilayah Pertambangan Mangan

Penambangan bahan galian mangan diusahakan oleh PT. Malindo Bara Murni berlokasi di Desa Kumbewaha, Kecamatan Siontapina dengan luas 602 Ha.

Hasil analisis conto bijih mangan menunjukkan endapan bijih mangan di daerah penelitian nilainya cukup bervariasi.

Conto bijih mangan di lokasi pengolahan dan *stock pile* sebanyak 3 conto dan hasil analisisnya sebagai berikut :

BT04/R conto bijih mangan yang akan dicuci di tempat pengolahan dan *stock pile*, mengandung Fe total 3,18%, Fe_2O_3 4,55%, Mn total 16,89%, MnO_2 19,56%, MnO 5,85%, Mn_2O_3 25,41%.

BT05/TL conto *waste* bijih mangan di tempat pengolahan, mengandung Fe total 4,71%, Fe_2O_3 6,73%, Mn total 19,05%, MnO_2 24,87%, MnO 4,31%, Mn_2O_3 29,18%.

Conto bijih mangan di lokasi penambangan PT. Malindo Bara Murni sebanyak 6 conto, terdiri dari 3 conto bijih mangan, 2 conto mangan oksida dan 1 conto *waste* penambangan hasil analisis sebagai berikut :

Hasil analisis 3 conto bijih mangan dari lokasi penambangan (BT07/R, BT37/R, BT39/R) mengandung Fe total 2,2 - 10,24%, Fe_2O_3 3,14 - 14,64%, Mn total 21,5 - 22,1%, MnO_2 30,68 - 45,66%, MnO 0,31-2,73%, Mn_2O_3 33,41-47,24%.

Hasil analisis 2 conto bijih hematit di lokasi penambangan (BT08/R, BT37/R) mengandung rata-rata unsur Fe 33,7%, Fe_2O_3 48,03%, Mn total 4,68%, MnO_2 4,31%, MnO 2,53%, Mn_2O_3 6,83%.

Conto 1 *waste* bijih mangan penambangan (BT37/R) berupa bijih

mangan berbutir kerikil sampai kerakal mengandung Fe total 3,13%, Fe_2O_3 4,47%, Mn total 36,20%, MnO_2 56,46%, MnO 0,68%, Mn_2O_3 57,14%.

Berdasarkan hasil analisis conto bijih mangan mempunyai kualitas cukup bagus, disamping itu terdapat bahan galian lain berupa mangan oksida dengan kadar Fe_2O_3 rata-rata 48,03%. Mangan oksida terdapat setempat-setempat dan berupa nodul-nodul pada endapan bijih mangan.

Selain mangan oksida terdapat pula bahan galian lainnya yaitu batugamping dan batupasir tufaan karbonatan.

Hasil analisis petrografi conto batugamping (BT40/R/A) menunjukkan batugamping kristalin.

Hasil analisis kimia 2 conto batugamping nomor BT40/R dan BT41/R mengandung unsur rata-rata SiO_2 4,19%, Al_2O_3 0,56%, Fe_2O_3 0,52%, CaO 51,32%, MgO 1,39%, H_2O^- 0,21% dan HD 41,28%.

Sebaran batugamping tidak merata, keterdapatannya setempat-setempat dan berupa *boulder-boulder*.

Hasil analisis petrografi conto batupasir tufaan karbonatan nomor BT09/R/A menunjukkan batugamping organik (?). Hasil analisis kimia conto batugamping organik nomor BT09/R mengandung nilai unsur SiO_2 21,62%, Al_2O_3 5,75%, Fe_2O_3 2,26%, CaO 34,53%, MgO 2,24%, H_2O^- 2,93% dan HD 32,38%.

Sebaran endapan batupasir tufaan karbonatan keterdapatannya setempat-setempat merupakan produk vulkanik yang diendapkan di laut.

Wilayah Pertambangan Batugamping

Bahan galian batugamping di Kabupaten Buton masuk ke dalam Ijin Usaha Pertambangan (IUP) komoditi batuan.

Penambangan batugamping disamping dilakukan oleh pemegang IUP, di beberapa tempat terdapat penambangan yang dilakukan oleh masyarakat setempat.

Sumber dari Dinas Pertambangan Kabupaten Buton tercatat beberapa IUP Operasi Produksi maupun IUP Eksplorasi batugamping diantaranya PT. Duta Pribumi Bataoga dan PT. Dragon Pearl International.

Wilayah pertambangan bahan galian batugamping PT. Duta Pribumi Bataoga berlokasi di Kecamatan Bataoga luas area 1,2 Ha. Endapan batugamping secara megaskopis batugamping terumbu, berwarna putih-kemerahan sampai kehitaman, oksida besi dan terdapat fosil foram besar.

Sumber daya hipotetik batugamping di PT. Duta Pribumi Bataoga, luas IUP 1,2 Ha., tebal 2,5 m, berat jenis batugamping 2,387, jumlahnya sebesar 71.610 ton.

Hasil analisis conto batugamping nomor BT01/R dan BT02/R mengandung unsur SiO_2 0,12%, Al_2O_3 0,14%, Fe_2O_3 0,44%, CaO 53,59%, MgO 1,22%, H_2O^- 0,11% dan HD 43,48%.

Pertambangan batugamping di PT. Dragon Pearl International berlokasi di Kecamatan Sampolawa luas 544 Ha, tebal 2 m. Secara megaskopis batugamping berwarna putih, lapuk dan terdapat fosil foram besar.

Sumber daya hipotetik batugamping di PT. Dragon Pearl International dengan luas IUP 544 Ha., tebal 2 m dan berat jenis 2,387, jumlahnya sebesar 25.970.560 ton.

Hasil analisis conto batugamping di PT. Dragon Pearl International BT27/R mengandung SiO_2 0,25%, Al_2O_3 0,10%, Fe_2O_3 0,39%, CaO 53,45%, MgO 1,22%, H_2O^- 0,70% dan HD 42,90%.

Wilayah pertambangan bahan galian batugamping di Daerah Rongi, Kecamatan Sampolawa ditambang oleh masyarakat. Secara megaskopis batugamping berwarna putih kecoklatan, lapuk, terdapat foram besar. Luas

pengamatan endapan batugamping 5 Ha, dengan tebal 6 meter.

Sumber daya hipotetik batugamping dengan luas pengamatan 5 Ha., tebal 6 m dan berat jenis 2,387 jumlahnya sebesar 716.100 ton. Hasil analisis conto batugamping di daerah Rongi nomor BT03/R, BT45/R, BT46/R dan BT47/R mengandung unsur rata-rata SiO_2 1,29%, Al_2O_3 0,57%, Fe_2O_3 0,57%, CaO 52,27%, MgO 1,47%, H_2O^- 0,31% dan HD 42,82%.

Hasil analisis batugamping dari beberapa lokasi di daerah penelitian mengandung unsur rata-rata SiO_2 0,82%, Al_2O_3 0,36%, Fe_2O_3 0,50%, CaO 52,82%, MgO 1,36%, H_2O^- 0,13% dan HD 43,09%.

Batugamping merupakan salah satu diantara bahan galian yang banyak kegunaannya dalam berbagai sektor industri.

Konsumen industri yang paling besar adalah industri semen. Batugamping merupakan bahan baku utama pembuatan semen. Komponen terbesar dalam semen adalah batugamping (karbonat), sekitar 64%.

Persyaratan batugamping untuk dapat dijadikan bahan baku semen kadar CaCO_3 50-55%; MgO maksimum 2%, kadar Fe_2O_3 2,47% dan Al_2O_3 0,95% dan kekentalan luluhan 3.200 centipoise (40% H_2O).

Berdasarkan hasil analisis kimia conto batugamping di daerah penelitian PT. Duta Pribumi Bataoga, PT. Dragon Pearl International dan Tambang Rakyat di daerah Rongi, maka batugamping tersebut masuk pada persyaratan bahan baku semen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Mineral lain atau bahan galian lain di wilayah pertambangan aspal yaitu bitumen padat dan hasil analisis

- petrografi berupa batugamping organik.
2. Sumber daya hipotetik bitumen padat di wilayah pertambangan aspal PT. Sarana Karya di Kabungka, Pasarwajo sebesar 4.922.779 ton dengan kandungan minyak 10 - 85 l/ton, PT. Sarana Karya di Lawele, Lasalimu sebesar 2.550.161 ton kandungan minyak 32 - 70 l/ton, PT. Putindo Bintech di Kabungka, Pasarwajo sebesar 3.196.911 ton kandungan minyak 90 l/ton dan PT. Wara Kirana Bakti di Lawele, Lasalimu sebesar 732.876 ton kandungan minyak 75 l/ton.
 3. Bahan galian lain di wilayah pertambangan mangan yaitu batugamping kristalin, batupasir tufan dan bahan galian bijih hematit,
 4. *Waste* laterit nikel mengandung unsur Ni rata-rata 0,99% dan Fe 38,21% masih dapat diusahakan sebagai bahan galian fero nikel. Sumber daya hipotetik *waste laterit nikel* sebesar 1.012.500 m³.
 5. Hasil analisis 2 conto laterit nikel mengandung UTJ dan nilainya relatif kecil apabila dibandingkan dengan kelimpahan UTJ dalam kerak bumi.
 6. Batugamping baru diusahakan sebagai bahan bangunan dan fondasi badan jalan. Sumber daya hipotetik batugamping di PT. Duta Pribumi Bataoga sebesar 71.610 ton, di PT. Dragon Pearl International sebesar 25.970.560 ton dan di daerah Rongi, Kecamatan Sampolawa sebesar 716.100 ton. Berdasarkan kandungan senyawa kimia CaO, MgO batugamping ini, dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku semen *portland*.

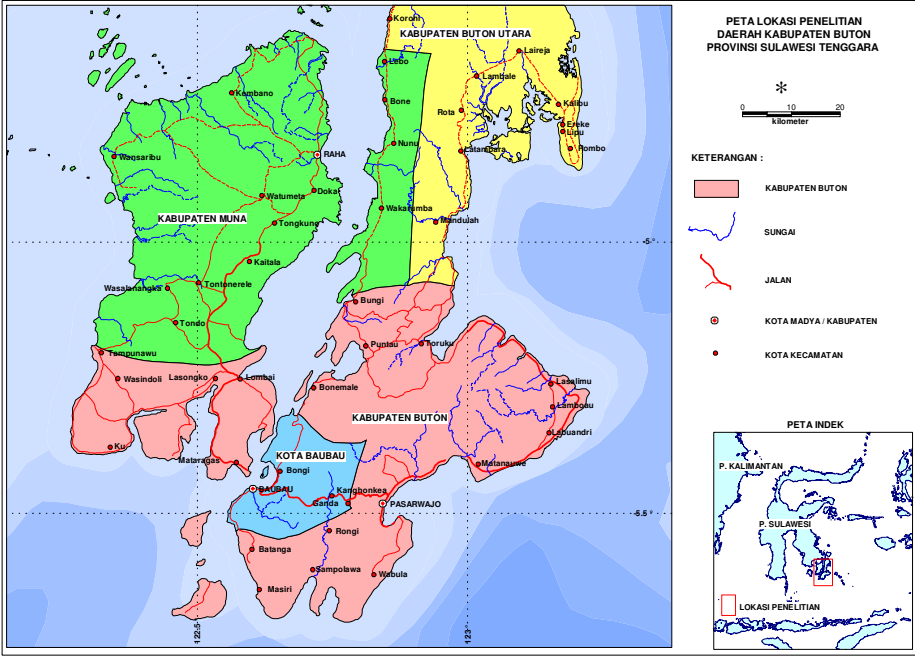
Saran

1. Berdasarkan hasil analisis conto batugamping di daerah penelitian dapat ditingkatkan pemanfaatannya sebagai bahan baku semen.
2. Perlu diteliti lebih lanjut kemungkinan pemanfaatan bitumen padat di wilayah pertambangan aspal di Kabupaten Buton.
3. Perlu mendapat perhatian untuk upaya optimalisasi bahan galian nikel karena kadar nikel dalam *waste*, masih cukup signifikan.

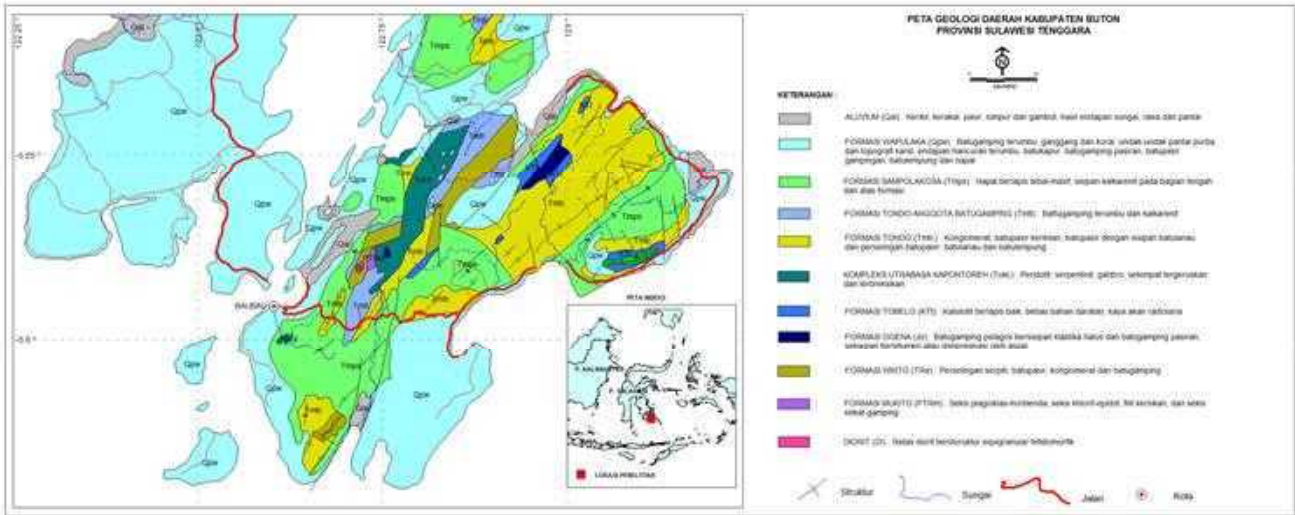
DAFTAR PUSTAKA

- Sikumbang N, Sanyoto P, Supandjono, R.J.B dan Gafoer S, 1995., Peta Geologi Lembar Buton, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Subarnas, A, 2001, Penyelidikan Geomorfologi Di Daerah Pasarwajo Dan Sekitarnya, Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara, Direktorat Inventarisasi Mineral, Bandung.
- Sukanto Rab, 1975, Perkembangan Tektonik Dengan Membagi Pulau Sulawesi Dan Pulau-Pulau Disekitarnya Ke Dalam Tiga Mandala Geologi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Direktorat Geologi dan Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Suryana A, 2005, Inventarisasi Endapan Bitumen Padat Dengan *Outcrop Drilling* Di Daerah Kulisusu Dan Sekitarnya Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara, Pemaparan Hasil Kegiatan Lapangan Subdit Batubara, Direktorat Inventarisasi Mineral, Bandung.
- Tobing S. M., 2005, Inventarisasi Bitumen Padat Di Daerah Sampolawa, Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara, Subdit Batubara, Kolokium Hasil Lapangan, Direktorat Inventarisasi Mineral, Bandung.

- Tobing S. M., 2007, Kajian Potensi Bitumen Padat/Aspal Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara, Proceeding Pemaparan Hasil Kegiatan Lapangan Dan Non Lapangan Tahun 2007, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Widhiyatna D, Hutamadi R, Sutrisno, 2002, Tinjauan Konservasi Aspal Buton di Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara, Direktorat Inventarisasi Mineral, Bandung.
- <http://www.butonkab.go.id>



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Sumber Peta : P3G, 1995

Gambar 2. Peta Geologi Daerah Kabupaten Buton



Gambar 3. Bahan galian lain berupa endapan batupasir karbonatan (BT14/R), di PT. Sarana Karya, Kabungka, Pasarwajo



Gambar 4. Bukaan tambang nikel di PT. Bumi Buton Delta Megah, Kecamatan Kapontori



Gambar 5. Mineral ikutan bijih hematit di wilayah pertambangan mangan PT. Malindo Bara Murni di Desa Kumbewaha, Kecamatan Siontapina

PENELITIAN OPTIMALISASI POTENSI BAHAN GALIAN DI WILAYAH BEKAS TAMBANG/TAILING KABUPATEN TANAH BUMBU, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Lia Novalia Agung*, Tatik Handayani, Juju Jaenudin***

*Kelompok Penyelidikan Konservasi, **Bidang Sarana Teknik,
Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Pada wilayah bekas tambang masih berkemungkinan memiliki potensi bahan galian untuk diusahakan baik bahan galian utama yang tidak tertambang/tertinggal maupun bahan galian lain dan mineral ikutannya.

Bahan galian tidak tertambang/tertinggal di wilayah bekas tambang batubara di daerah penelitian memiliki nilai kalori berkisar 4242 kal/gram s.d 6736 kal/gram, rata-rata 5775 kal/gram. Sumber daya batubara tertinggal di 4 lokasi bekas tambang sebesar 3.930.277 ton.

Bahan galian tidak tertambang/tertinggal di wilayah bekas tambang besi laterit terdapat di PT Batulicin Bina Usaha (BBU) dan PT Yiwon Mining (YM). Potensi bijih besi laterit pada PT BBU berupa besi laterit kadar rendah dengan estimasi 75.000 ton dan pada PT YM berupa cadangan besi laterit sekitar 238.000.000 ton. Selain itu terdapat pula mineral ikutan berupa unsur Ni, Cr dan Co pada kedua wilayah tersebut dengan kadar Ni 0,1160% s.d. 1,1100%, Co 0,0061% s.d. 0,9000% dan Cr 0,5823% s.d. 3,7200% yang belum dimanfaatkan.

Estimasi sumber daya pasir kuarsa pada 4 lokasi bekas tambang berjumlah 928.250 m³, oleh masyarakat pasir kuarsa ini digunakan sebagai bahan kontruksi bangunan dan tanah urug. Estimasi sumber daya lempung pada 4 lokasi bekas tambang berjumlah 275.000 m³ dan juga sudah dimanfaatkan oleh penduduk setempat untuk pembuatan bata merah.

Upaya optimalisasi potensi batubara tertinggal yaitu perlu melakukan pendataan secara rinci di bekas tambang dan pemberian IUP baru yang merupakan hasil penggabungan IUP-IUP kecil agar cakupan wilayah menjadi lebih luas sehingga waktu operasional penambangan dapat lebih lama, diharapkan umur tambang bisa lebih dari 5 tahun. Potensi batubara dan besi laterit tertinggal/belum ditambang cukup signifikan, diharapkan potensi tersebut dapat digunakan antara lain untuk bahan bakar PLTU mulut tambang yang dapat mendukung industri pengolahan bijih besi laterit (*smelter*).

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Wilayah bekas tambang yang ditinggalkan karena berhentinya kegiatan penambangan seringkali masih memiliki kemungkinan potensi bahan galian yang dapat diusahakan kembali baik bahan galian utama, maupun bahan galian lain dan mineral ikutannya.

Seiring dengan kebutuhan bahan galian yang semakin meningkat untuk

pembangunan dan industri telah membuat sektor pertambangan memegang peranan penting dalam penyedia bahan baku tersebut. Kebutuhan akan komoditas tertentu dan peningkatan harga dapat menyebabkan potensi pada wilayah bekas tambang yang semula tidak dimanfaatkan menjadi bernilai ekonomis.

Optimalisasi potensi bahan galian pada wilayah bekas tambang sesuai dengan kaidah konservasi sebagai upaya

untuk mendapatkan manfaat yang optimal dan berkelanjutan dari seluruh potensi yang ada di wilayah tersebut.

Maksud dan Tujuan

Maksud kegiatan ini yaitu melakukan pengumpulan data meliputi kondisi geologi, sebaran dan jenis bahan galian utama tertinggal, termasuk bahan galian lain dan mineral ikutan yang terdapat di wilayah bekas tambang.

Tujuannya untuk mengetahui potensi, penanganan bahan galian utama tertinggal termasuk bahan galian lain dan mineral ikutannya di wilayah bekas tambang serta kemungkinan peluang pengembangannya sesuai kaidah konservasi.

Lokasi Kegiatan

Lokasi penelitian termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan yang berada pada koordinat 115°15' – 116°04' BT dan 2°52' – 3°47' LS (Gambar 1).

METODOLOGI

Tahapan kegiatan penelitian meliputi pengumpulan data, analisis laboratorium dan pengolahan data. Metode penelitian berupa pengamatan dan pengambilan contoh bahan galian dengan metode pemercontaan singkapan (*out crop sampling*) dan comot (*grab sampling*).

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Geologi

Kabupaten Tanah Bumbu sebagian besar termasuk dalam Peta Geologi Lembar Kotabaru (Rustandi, dkk, 1995) dan sebagian kecil pada bagian barat termasuk dalam Peta Geologi Lembar Banjarmasin (Supriatna, dkk, 1994).

Secara fisiografi, Kalimantan bagian tenggara termasuk ke dalam Cekungan Barito. Pada Miosen Akhir terjadi pengangkatan yang membentuk tinggian

Meratus sehingga terpisahnya Cekungan Barito, Sub Cekungan Pasir dan Sub Cekungan Asam-asam. Daerah penelitian termasuk ke dalam Sub Cekungan Asam-asam.

Stratigrafi Kabupaten Tanah Bumbu terdiri disusun oleh satuan-satuan batuan dengan urutan stratigrafi dari yang berumur muda ke tua yaitu endapan aluvium, Formasi Dahor, Formasi Warukin, Formasi Bera, Formasi Tanjung, Formasi Haruyan, Formasi Manunggal, Formasi Pitap, Formasi Paau, Diorit, Batuan Ultramafik, Batuan Malihan dan Gabro (Gambar 2).

Pertambangan

Kebijakan pemerintah dalam penggunaan bahan baku energi untuk mengurangi ketergantungan pada penggunaan bahan bakar minyak dengan melakukan diversifikasi energi telah mendorong Kabupaten Tanah Bumbu untuk berperan menjamin pengadaan energi alternatif dengan melakukan pengusahaan batubara.

Pengusahaan batubara di Kabupaten Tanah Bumbu dilakukan oleh perusahaan besar, menengah, dan skala kecil atau koperasi dengan izin berupa Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B) dan Izin Usaha Pertambangan (IUP). Selain batubara terdapat pula penambangan bijih besi.

Kegiatan penambangan batubara dan bijih besi dilakukan dengan sistem tambang terbuka dengan metode penambangan *strip mining* untuk penambangan batubara dan *open pit mining* untuk penambangan bijih besi.

PENGAMATAN DAN PENGAMBILAN CONTO BAHAN GALIAN

Pengamatan dan pengambilan contoh bahan galian dilakukan pada 11 wilayah bekas tambang batubara dan 2

wilayah bekas tambang bijih besi laterit di Kecamatan Angsana, Simpang Empat, Mantewe, Satui, Kuranji, Batulicin, Sungai Loban, dan Kusan Hulu (Gambar 3 dan 4). Dilakukan pula pengambilan conto bahan galian lainnya yaitu batuan ultramafik, batugamping dan emas *placer* yang keberadaannya di luar/tidak jauh keterdapatannya dari wilayah bekas tambang batubara.

Hasil pengambilan conto diperoleh conto sebanyak 64 conto dengan jenis conto berupa batubara, batupasir, batulempung, besi laterit (berupa *raw material*, konsentrat dan *tailing*), batuan ultramafik/peridotit, batugamping, *soil/raw material* penambangan emas dan *tailing* pengolahan emas (Gambar 5).

Conto-conto tersebut dianalisis di Laboratorium Fisika dan Kimia Mineral, Pusat Sumber Daya Geologi dengan metode analisis *proximate* untuk conto-conto batubara, *major element* untuk conto-conto bijih besi laterit, pasir, lempung dan batugamping, *X-Ray Fluorescence* (XRF) dan mineragrafi untuk conto-conto bijih besi laterit, *X - Ray Diffraction* (XRD) untuk conto-conto lempung, petrografi untuk conto-conto batuan ultramafik, dan mineralogi untuk conto *soil* dan *tailing* emas.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya batubara dan besi laterit yang tertinggal/belum ditambang, adanya bahan galian lain yaitu pasir kuarsa dan lempung di kedua wilayah bekas tambang tersebut.

Optimalisasi Potensi Sumber Daya Batubara Tertinggal

Hasil analisis batubara menunjukkan nilai kalori batubara rata-rata 5775 cal/gr dan tidak semua wilayah bekas tambang yang dijumpai dapat dilakukan perhitungan sumber daya batubara tertinggal.

Estimasi sumber daya batubara tertinggal didasarkan hasil pengamatan lapangan terhadap lapisan batubara yang memiliki ketebalan lebih dari 0,5 meter, adanya data terkait pada wilayah bekas tambang tersebut dan estimasi di asumsikan sampai kedalaman 100 meter (Gambar 6). Estimasi sumber daya batubara tertinggal sebesar 3.930.277 ton yang berasal dari wilayah bekas tambang PT MCM, PT BASA, PT MJAB dan PT MBN.

Potensi batubara tertinggal di daerah penelitian cukup signifikan. Hal ini disebabkan umumnya penambangan hanya dilakukan sampai kedalaman 30 meter sedangkan menurut data eksplorasi beberapa perusahaan menunjukkan bahwa keterdapatan batubara ada yang lebih dari 30 meter dengan ketebalan batubara yang relatif tebal bahkan ada yang lebih dari 20 m. Wilayah IUP yang tidak begitu luas mempengaruhi umur tambang umumnya singkat (rata-rata 3 tahun), ini menjadi kendala untuk memenuhi kewajiban-kewajiban pasca tambang. Penambangan hanya dilakukan pada lapisan batubara yang relatif dangkal, sehingga meninggalkan sisa sumber daya batubara pada lapisan dalam. Hal ini tidak sesuai dengan kaidah konservasi yaitu optimalisasi penambangan dan pemanfaatan bahan galian.

Selain terdapatnya potensi batubara tertinggal, umumnya bekas penambangan banyak meninggalkan lubang-lubang tambang (*pit*) yang tidak terawat sehingga menjadi kolam-kolam genangan air. Adanya permintaan dari masyarakat setempat dalam pemanfaatan air dari *pit* bekas tambang batubara menjadikan perusahaan tidak melakukan kegiatan reklamasi. Kondisi bekas tambang yang telah menjadi kolam-kolam genangan air juga akan menjadi kendala apabila dilakukan pengusahaan atau

penambangan lapisan batubara tertinggal di kemudian hari.

Salah satu upaya untuk mengoptimalkan potensi batubara tertinggal yaitu dengan melakukan pendataan secara rinci di bekas tambang dan apabila masih memiliki potensi dapat dilakukan pemberian IUP baru yang merupakan hasil penggabungan IUP-IUP kecil sehingga cakupan wilayah menjadi lebih luas sehingga waktu operasional penambangan atau umur tambang dapat lebih panjang tidak hanya sekitar 2 tahun s.d 3 tahun, diharapkan bisa lebih dari 5 tahun.

Optimalisasi Sumber Daya Besi Laterit Tertinggal dan Mineral Ikutan

Hasil mineragrafi menunjukkan bahwa bijih besi merupakan mineral magnetit yang telah berubah menjadi mineral hematit dan *hydrous iron oxide* pada PT BBU, sedangkan pada PT YM mineral magnetit dan pirit yang telah berubah menjadi *hydrous iron oxide*.

Berdasarkan hasil analisis *major element* kadar besi laterit PT BBU berkisar antara 37,89% s.d 54,21%. Kadar tertinggi merupakan konsentrat besi yang lolos dari *grizzly* yaitu 54,21%, kadar ini lebih tinggi daripada kadar konsentrat besi dari magnetik separator yaitu 49,25%. Pada *pit* kadar besi rendah mengandung kadar Fe 37,89% dan Fe 51,29% pada *pit* kadar besi tinggi. Pada *tailing* mengandung kadar Fe 48,38%. Kisaran kadar besi berdasarkan hasil analisis XRF lebih kecil dari hasil analisis *major element* yaitu 33,02% s.d 51,63%.

Hasil analisis *major element* kadar besi di PT YM berkisar 41,38% s.d 42,55% dan hasil XRF berkisar 37,18% s.d 41,97%. Berdasarkan laporan triwulan IV 2013 dan RKTTL 2014, selama 4 tahun produksi perusahaan ini melakukan penambangan pada 3 *pit* yang berkadar tinggi dengan kadar > 45%.

Estimasi sumber daya bijih besi laterit di PT BBU hanya dilakukan pada kadar rendah yaitu berjumlah 75.000 ton. Pada PT YM estimasi cadangan bijih besi tertinggal atau belum ditambang yaitu sekitar 238.000.000 ton.

Hasil analisis mineral ikutan di PT BBU menunjukkan adanya Cr yang tinggi, sedangkan di PT YM nilai Ni dan Co yang tinggi. Hal ini perlu perhatian untuk optimalisasi mineral ikutannya (Gambar 7). Estimasi potensi unsur Ni, Cr dan Co pada PT BBU dan PT YM yaitu Ni 7.346 ton s.d 36.091 ton, Cr 31.275 ton s.d 42.319 ton, dan Co 283 ton s.d 16.838 ton.

Potensi tersebut sebagian akan terbawa dalam konsentrat besi yang sangat tergantung pada proses pengolahannya dan sebagian akan terdapat dalam *tailing*.

Hasil *tailing* pada proses pengecilan ukuran di PT BBU mengandung Fe dan unsur-unsur mineral ikutan yang kadarnya cukup tinggi. Oleh karena itu perlu penanganan *tailing* agar tidak hanya digunakan sebagai bahan pengeras jalan tambang. Pengambilan conto konsentrat dan *tailing* di PT YM tidak dilakukan dengan alasan keamanan karena kondisi jalan tambang yang tidak terawat setelah operasi penambangan berhenti.

Bahan Galian Lain di Wilayah Bekas Tambang

Bahan galian lain adalah endapan bahan galian yang berada di wilayah izin usaha pertambangan, namun tidak termasuk bahan galian yang diusahakan sebagai komoditas utama.

Pasir Kuarsa

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan hasil analisis laboratorium, conto endapan pasir yang merupakan *overburden* (lapisan di bagian atas) dari

lapisan batubara yang ditambang pada bekas tambang merupakan pasir kuarsa.

Hasil analisis conto-conto pasir kuarsa di wilayah bekas tambang mengandung rata-rata SiO_2 74,84%, Al_2O_3 14,24%, Fe_2O_3 2,60%, CaO 0,15%, MgO 0,83%, Na_2O 0,41%, K_2O 0,64%, dan TiO_2 0,64%. Umumnya penggunaan untuk industri mempersyaratkan kandungan $\text{SiO}_2 > 90\%$. Oleh karena itu dalam optimalisasi potensi pasir kuarsa perlu dilakukan peningkatan mutu kandungan SiO_2 nya.

Estimasi sumber daya pasir kuarsa yang berasal dari 4 lokasi bekas tambang PT POM, PT BBU, PT BASA dan PT IBM berjumlah 928.250 m^3 .

Lempung

Endapan lempung di daerah penelitian terdapat sebagai *overburden* dan *interburden* di antara lapisan batubara.

Hasil analisis *major element* conto-conto lempung mengandung rata-rata SiO_2 60,00%, Al_2O_3 21,98%, Fe_2O_3 3,39%, CaO 0,16%, MgO 0,85%, dan K_2O 1,39%. Hasil analisis *XRD* umumnya mengandung *quartz* dan *kaolinit*. Berdasarkan kedua hasil tersebut lempung di daerah penelitian kemungkinan cocok untuk *body stoneware* yang perlu pengujian lebih lanjut.

Estimasi sumber daya lempung di yang berasal dari wilayah bekas tambang berjumlah 275.000 m^3 .

Bahan Galian Lainnya di Kabupaten Tanah Bumbu

Pendataan bahan galian lainnya yang terdapat di luar wilayah bekas tambang merupakan informasi tambahan dalam kegiatan penelitian ini. Oleh karena itu tidak dilakukan estimasi perhitungan sumber daya.

Batuan Ultramafik

Batuan ultramafik di daerah penelitian telah ditambang dan pada umumnya telah dimanfaatkan untuk pengeras jalan dan sebagai pondasi bangunan.

Hasil analisis petrografi menunjukkan bahwa batuan ultramafik merupakan batuan serpentinit.

Batuan ultramafik/serpentinit ini dapat memberikan nilai tambah tidak hanya dimanfaatkan sebagai pondasi bangunan, pengeras jalan/batu pembatas jalan, yaitu melalui perlakuan, pengolahan tertentu dapat dijadikan ornamen batu hias/batu tempel untuk lantai atau dinding dan bahan pembuat pupuk. (Sarah dkk., 2012).

Batugamping

Hasil analisis *major element* conto batugamping di daerah Batulicin mengandung CaO 0,28%, MgO 1,46%, Fe_2O_3 0,50%, Al_2O_3 0,92%, SiO_2 95,31% dan P_2O_5 0,03%. Hasil analisis XRF mengandung CaO 0,09%, MgO 1,39%, Fe_2O_3 0,66%, Al_2O_3 0,61%, SiO_2 95,07% dan P_2O_5 0,05%. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa batugamping di Desa Danau Indah merupakan batupasir gampingan yang dominan silikatnya.

Batugamping di Desa Mangkal Api, Kecamatan Kusan Hulu merupakan batugamping non klastik/organik. Hasil analisis *major element* conto batugamping di daerah Kusan Hulu mengandung CaO 53,46%, MgO 0,76%, Fe_2O_3 0,44%, Al_2O_3 0,48%, SiO_2 0,28% dan P_2O_5 0,03%. Berdasarkan hasil analisis tersebut, batugamping di daerah ini dapat digunakan sebagai bahan untuk peleburan dan pemurnian baja. Namun demikian di kawasan ini banyak terdapat gua-gua *karst* yang beragam sehingga berpeluang juga untuk dikembangkan oleh sektor-sektor lain atau pemerintah daerah Tanah

Bumbu untuk ditetapkan sebagai kawasan *karst*.

Emas *Placer*

Penambangan emas *placer* dijumpai di daerah Desa Danau Indah, Kecamatan Batulicin. Lokasi penambangan emas ini berada pada daerah penyebaran batugamping klastik.

Hasil analisis mineralogi butir *soil* mengandung mineral emas dengan 1 VVFC yang setara dengan ($\sim$) 0,005 mg, 1 VFC $\sim$ 0,026 mg, 1 MC $\sim$ 0,3125 mg (Rohmana, dkk., 2006; Kisman, dkk, 2012). *Soil* dan *tailing* didominasi oleh mineral ilmenit dengan komposisi 88,38% s.d 90,41%. Menurut Pohan (2005), ilmenit merupakan mineral ikutan yang dominan dalam endapan emas aluvial dengan komposisi sebesar 70% s.d 92,6%. Ilmenit merupakan salah satu sumber TiO_2 (titanium dioksida) dan dengan akumulasi yang besar dapat menjadi sumber bijih titanium. Kandungan 10% s.d 15% Ti dalam TiO_2 dapat digunakan pada beberapa industri baja tertentu dan pigmen TiO_2 dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri cat putih, kertas, plastik dan pelindung batang las.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Estimasi sumber daya hipotetik batubara tertinggal pada 4 wilayah bekas tambang sebesar 3.930.277 ton dengan kalori rata-rata 5775 kal/gr.
- Estimasi sumber daya hipotetik bijih besi laterit pada PT BBU berkadar rendah 33,02% sebesar 75.000 ton dan pada PT YM berupa cadangan bijih besi sekitar 238.000.000 ton dengan kadar 37,18% s.d 41,97%.

DAFTAR PUSTAKA

Kisman, Ernowo, Suwargi, E., 2012. Prospeksi Endapan Emas di Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara.

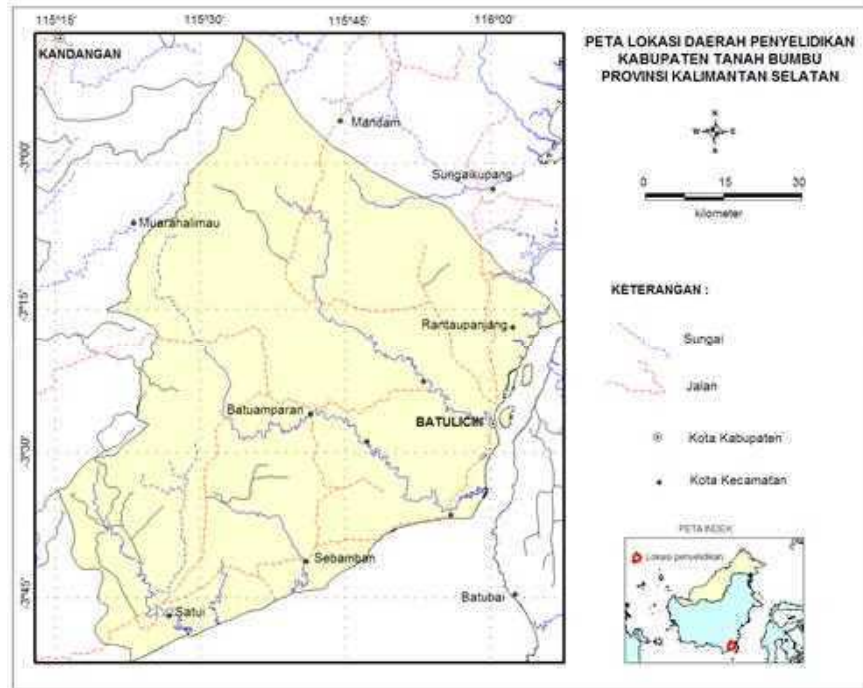
- Potensi mineral ikutan berupa unsur Ni, Cr dan Co pada kedua wilayah bekas tambang bijih besi laterit tersebut yaitu Ni 0,1160% s.d 1,1%, Cr 0,5823% s.d 3,7% dan Co 0,0061% s.d 0,9% belum dimanfaatkan dan berkemungkinan dapat memberikan nilai tambah.
- Potensi bahan galian lain yang berada di wilayah bekas tambang berupa pasir kuarsa dan lempung. Estimasi sumber daya pasir kuarsa 928.250 m^3 dengan kadar rata-rata SiO_2 74,84%, Al_2O_3 14,24%, dan Fe_2O_3 2,60%. Pasir kuarsa ini sudah ditambang oleh masyarakat setempat dan digunakan sebagai bahan kontruksi bangunan dan tanah urug. Estimasi sumber daya lempung 275.000 m^3 yang mengandung *quartz* dan *kaolinit* dengan kadar rata-rata SiO_2 60,00%, Al_2O_3 21,98%, Fe_2O_3 3,39%, CaO 0,16%, MgO 0,85%, dan K_2O 1,39%. Lempung ini kemungkinan cocok untuk bodi *stoneware* dan saat ini sudah dimanfaatkan oleh penduduk setempat untuk pembuatan bata merah.

Saran

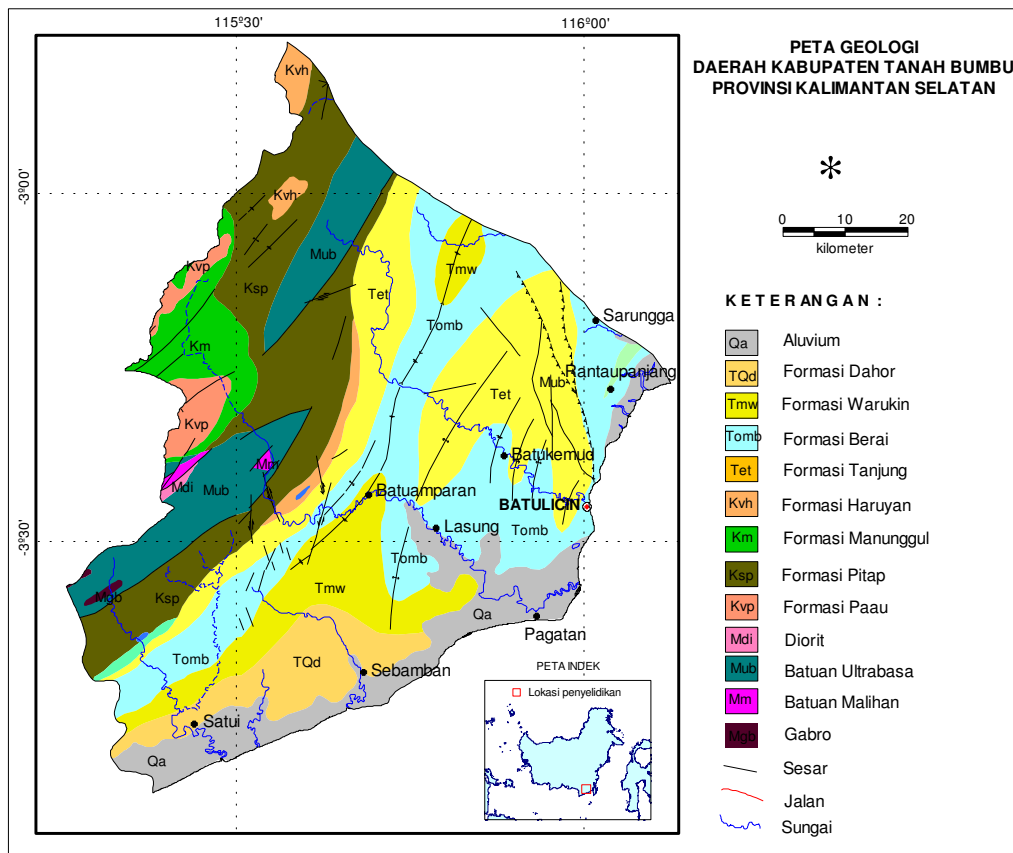
- Upaya pemanfaatan potensi batubara tertinggal tersebut antara lain untuk bahan bakar PLTU mulut tambang yang dapat mendukung industri pengolahan bijih besi laterit (*smelter*).
- Upaya pengembangan pemanfaatan potensi mineral ikutan yaitu dengan mengembangkan metode pengolahan dan pemurnian mineral ikutan, penataan regulasi dan koordinasi antara pemerintah, pemerintah daerah dan pelaku usaha pertambangan.

http://psdg.bgl.esdm.go.id/index.php?option=com_content&id=848:prospeksi-endapan-emas-di-kabupaten-bombana-provinsi-sulawesi-tenggara&catid=9:metallicnon-metallic-minerals.

- Pohan, M. P., 2005. Pemantauan dan Pendataan Bahan Galian pada Bekas Tambang dan Wilayah PETI Daerah Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan *dalam* Prosiding Kolokium Hasil Lapangan Direktorat Inventarisasi Mineral Tahun 2005. Direktorat Inventarisasi Mineral, Bandung.
- PT Yiwon Mining. 2013. Laporan Rencana Kerja Tahunan Teknis dan Lingkungan Tahun 2014. PT Yiwon Mining. Jakarta
- PT Yiwon Mining. 2014. Laporan Penambangan Bijih Besi Triwulan IV Tahun 2013. PT Yiwon Mining. Batulicin.
- Rohmana, Sutrisno, Gunradi, R., Junizar, J., Ahdiat, A., Oman, U., 2006. Inventarisasi Potensi Bahan Galian Pada Wilayah Peti Daerah Kotawaringin Barat, Provinsi Kalimantan Tengah. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Rustandi, E., Nila, E. S., Sanyoto, P., dan Margono, U., 1995. Peta Geologi Lembar Kota Baru, Kalimantan. Pusat Survei Geologi, Bandung.
- Sarah, H., Syamsudin F., dan Satrio, L. 2012. *Mechanical Analysis of Serpentinite Rock in Indrapuri, Tangse, and Beutong. Journal of The Aceh Physical Society, SS, Vol. 1, No. 1 pp. 9-10.*
- Supriatna, S., Djamal, B., Heryanto, R., dan Sanyoto, P. 1994. Peta Geologi Lembar Banjarmasin, Kalimantan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Kabupaten Tanah Bumbu



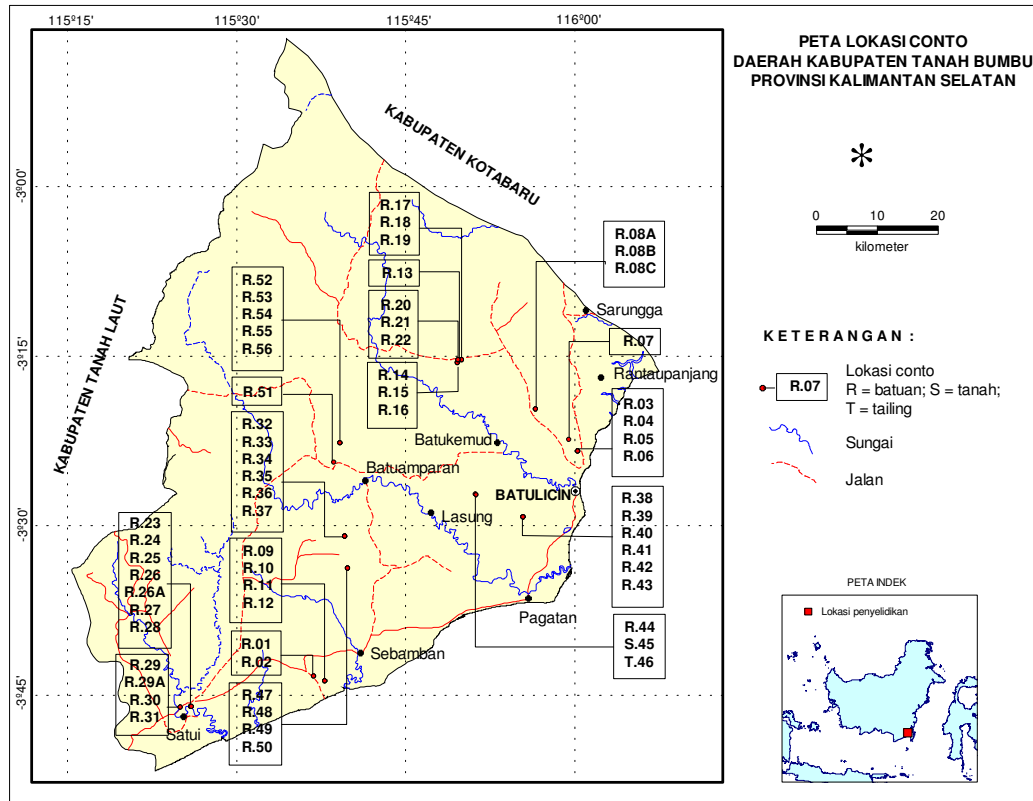
Gambar 2. Peta geologi Kabupaten Tanah Bumbu



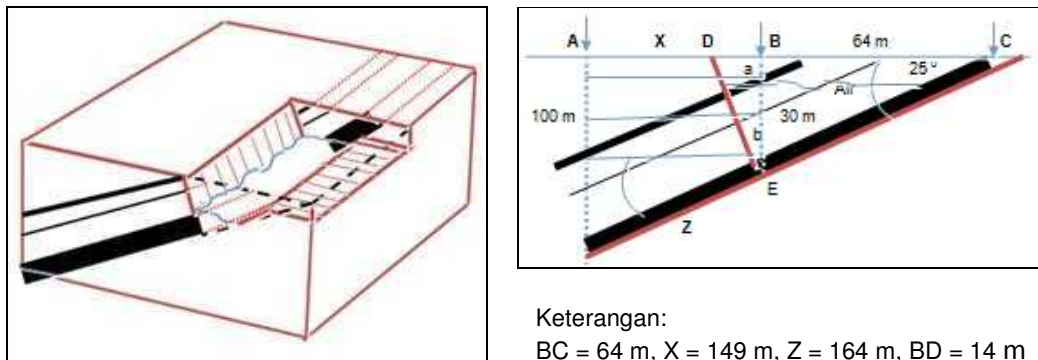
Gambar 3. Lapisan batubara di PT BASA dan pasir di PT IBM



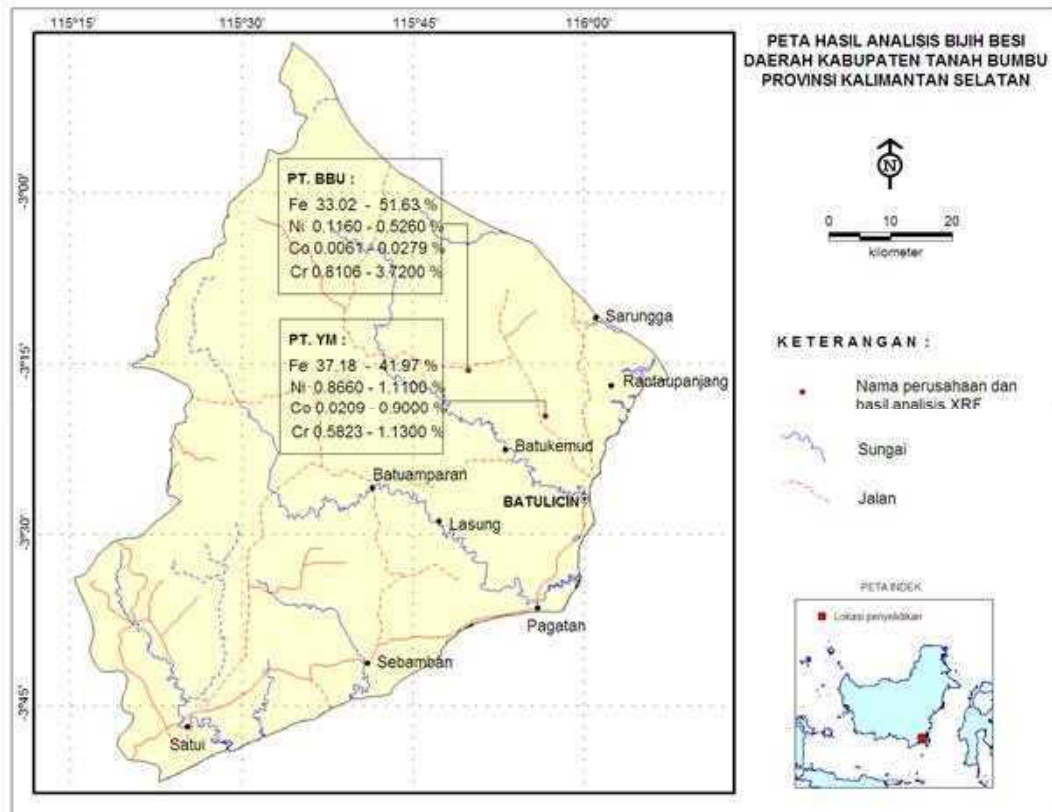
Gambar 4. Endapan besi berkadar rendah di PT BBU dan tempat pengambilan conto di *stockpile* PT YM



Gambar 5. Peta lokasi pengambilan conto



Gambar 6. Sketsa lapisan batubara tertinggal di bekas tambang PT BASA



Gambar 7. Peta hasil analisis XRF di dua wilayah bekas tambang besi laterit

PENELITIAN PENGEBORAN MINERAL IKUTAN DAN UNSUR TANAH JARANG DI LOKASI BEKAS TAMBANG, KABUPATEN LANDAK, PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Rohmana, Lia Novalia Agung dan Juju Jaenudin

Kelompok Penyelidikan Konservasi, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Penelitian pengeboran mineral ikutan dan unsur tanah jarang di lokasi bekas tambang, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat dilakukan di wilayah bekas tambang emas rakyat di daerah Lima-Lima Kecamatan Mandor, Dusun Lonjengan 1 dan Dusun Lonjengan 2 Desa Sepahat, Kecamatan Menjalin. Secara geografis koordinat diantara $109^{\circ} 10' 58,25''$ - $109^{\circ} 33' 49,48''$ Bujur Timur dan $0^{\circ} 14' 43,84''$ - $0^{\circ} 41' 58,48''$ Lintang Utara.

Berdasarkan hasil analisis mineral butir conto konsentrat dulang hasil pengeboran *tailing* menunjukkan penyebaran mineral beragam dan tidak merata baik secara horizontal maupun vertikal, teridentifikasi dominan mineral kuarsa dan ilmenit sedangkan zirkon teridentifikasi *trace* di setiap lubang bor. Emas teridentifikasi di dua lubang bor yaitu MD01A/TL 1 butir VFC (*Very Fine Colour*) setara dengan 0,026 mg pada kedalaman 7 - 8 m dan di MD02B/TL 1 butir VVFC (*Very Very Fine Colour*) setara dengan 0,005 mg pada kedalaman 3 - 4 m.

Sumber daya tereka Ilmenit di daerah Lima-Lima Kecamatan Mandor sebesar 109 ton luas 32,23 Ha., dan di Dusun Lonjengan 2, Desa Sepahat, Kecamatan Menjalin sebesar 5,92 ton, luas 7,91 Ha.

Sumber daya tereka pasir kuarsa di Daerah Lima-Lima, Mandor sebesar 5.245.400 ton luas 32,23 Ha, di Dusun Lonjengan 1, Desa Sepahat, Menjalin sebesar 150.000 ton luas 1 Ha dan di Dusun Lonjengan 2, Desa Sepahat, Menjalin sebesar 1.621.138 ton luas 7,91 Ha.

Sumber daya hipotetik bahan galian kaolin di daerah Lima-Lima, Kecamatan Mandor sebesar 322.290 m^3 luas 32,23 Ha, Dusun Lonjengan 1, Desa Sepahat, Kecamatan Menjalin sebesar 10.000 m^3 luas 1 Ha, dan di Dusun Lonjengan 2, Sepahat, Kecamatan Menjalin sebesar 79.107 m^3 dengan luas 7,9 Ha.

Unsur tanah jarang (UTJ) pada conto komposit pengeboran teridentifikasi relatif kecil apabila dibandingkan dengan kelimpahan UTJ pada kerak bumi.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bahan galian merupakan sumber daya tidak terbarukan dan umumnya mengandung lebih dari satu mineral berharga, selain mineral utama, mineral ikutannya juga kemungkinan dapat bernilai ekonomis untuk diusahakan.

Kabupaten Landak kaya akan potensi sumber daya bahan galian, terutama emas endapan aluvial yang penambangannya dilakukan oleh rakyat di daerah aliran Sungai Mandor.

Endapan aluvial emas umumnya mengandung mineral ikutan seperti : ilmenit (TiO_2), magnetit (Fe_2TiO_4), zirkon (ZrSiO_4), dan lainnya. Mineral-mineral ikutan tersebut mengandung unsur tanah jarang (UTJ) dan pada saat ini penggunaannya dapat meningkatkan kualitas produk industri logam, informasi, elektronik, migas dan pengembangan energi nuklir, sehingga kebutuhan pasar dunia akan UTJ semakin meningkat.

Lokasi

Lokasi penelitian di Kecamatan Mandor dan Kecamatan Menjalin Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat. Secara geografis pada koordinat $109^{\circ} 18' 48,6''$ - $109^{\circ} 25' 36,5''$ BT dan $00^{\circ} 26' 10,5''$ - $00^{\circ} 13' 33,5''$ LU (Gambar 1).

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Geologi

Morfologi daerah penelitian merupakan satuan morfologi dataran rendah dengan ketinggian 5 – 25 m di atas permukaan laut (mdpl). Satuan morfologi dataran rendah menempati aliran sungai, rawa-rawa dan lembah antar bukit dengan kemiringan $< 15^{\circ}$.

Penyelidik terdahulu S. Supriatna, dkk., 1993, dalam Peta Geologi Lembar Sanggau, Kalimantan (Gambar 2), wilayah Kabupaten Landak dapat diamati ada dua jenis batuan yaitu batuan sedimen dan batuan gunung api.

Batuan sedimen dari umur muda ke tua adalah :

Endapan Aluvium (Qa), terdiri dari : lumpur, pasir, gravel, material tumbuhan.

Batupasir Landak (Tola), terdiri dari : batupasir kuarsa dan litik, berbutir sedang sampai kasar, konglomerat dan berselingan dengan batulumpur merah kecoklatan.

Batupasir Kayan (Tkk), terdiri dari : Batupasir kuarsa-felspar, kuarsa-litos, serpih, batulanau, sedikit konglomerat, batubara; setempat kayu terkersikkan.

Formasi Pendawan (Kp), terdiri dari: batu pasir, batu lanau, batulumpur, serpih, serpih sabakan dan biasanya gampingan, batu pasir kuarsa *feldspar*. Batuan gunung api berturut-turut dari muda ke tua adalah:

Batuan Gunung Api Niat (Tpn), terdiri dari andesit, dasit dan basal, sedikit konglomerat dan piroklastik.

Batuan Terobosan Sintang (Toms), terdiri dari granodiorit, diorit kuarsa, andesit piroksen dan dasit.

Granodiorit Mensibau (Klm), terdiri dari: granodiorit, granodiorit *hornblende*, diorit kuarsa, granit dan monzoit.

Batuan Gunung Api Raya (Tpn), terdiri dari: andesit, dasit dan basal, sedikit konglomerat dan piroklastik.

Struktur geologi antara lain berupa lipatan berarah barat-timur, terutama pada satuan batuan Kelompok Bengkayang. Sedangkan pada batuan Kelompok Batupasir Kayan berkembang struktur gawir yang kemungkinan banyak terdapat air terjun, di bagian sisi barat pada satuan batuan gunung api banyak terdapat kelurusan yang berarah barat laut-tenggara. Struktur kelurusan dan patahan berkembang di bagian timur, pada batuan beku berumur Kapur, umumnya berarah barat laut-tenggara.

Bahan Galian Daerah Kabupaten Landak

Kabupaten Landak kaya dan beragam akan potensi sumber daya bahan galian, terutama emas aluvial yang penambangannya diusahakan oleh PETI dan terletak di daerah aliran S. Mandor. Selain bahan galian emas terdapat bahan galian zirkon yang sudah di usahakan penambangannya dan pernah diekspor ke Cina.

Zirkon merupakan salah satu mineral ikutan yang terdapat pada bahan galian emas endapan aluvial.

Hasil eksplorasi PT Mitra Romarim, 2012, karakteristik zirkon berlokasi di Blok Tambang dengan luas 1.053 Ha di Desa Paritukong, Kecamatan Mandor yaitu tingkat kebundaran mencapai 40%, derajat pemilahan atau sortasi mineral zirkon mempunyai tingkat menengah dengan distribusi ukuran butir 50% berukuran 2 mm dan 50% berukuran 0,1 mm.

Pertambangan

Penambangan emas aluvial di daerah Mandor, pertama kali dilakukan oleh orang-orang Cina pada tahun 1745 dan diikuti oleh masyarakat setempat dan pendatang. Dahulu masyarakat menambang emas dengan menggaruk pasir demi pasir di dasar sungai menggunakan dulang kayu sederhana. Seiring dengan perkembangannya penambangan emas rakyat (PETI) menggunakan mesin *dongpeng*.

Aktifitas penambangan PETI dilakukan di daerah aliran Sungai Mandor mulai dari hulu (Menjalin) sampai ke arah muara Sungai Mandor (Sungai Tengkorak). Pengamatan di lapangan kondisi daerah aliran Sungai Mandor saat ini berupa endapan *tailing* bekas penambangan emas aluvial terdahulu. Endapan *tailing* secara megaskopis berupa pasir kuarsa berwarna putih keabuan, berbutir halus, sedang sampai kasar bercampur lempung, dan sebagian menjadi lahan perkebunan sawit (Gambar 3).

Sebaran endapan *tailing* di daerah penelitian terbagi menjadi 2 blok, yaitu Blok Menjalin dan Blok Mandor, luas sebaran endapan *tailing* Blok Menjalin 3.209 Ha., dan Blok Mandor seluas 3.514,7 Ha., (Rohmana, dkk., 2013).

POTENSI MINERAL IKUTAN DAN UNSUR TANAH JARANG

Dalam pelaksanaan kegiatan usaha pertambangan, data potensi bahan galian lain dan mineral ikutan sangatlah penting untuk mencegah/menghindari potensi bahan galian yang terabaikan keberadaannya.

Keberadaan bahan galian lain dan mineral ikutan dapat terganggu saat kegiatan operasi produksi, oleh karena itu potensi yang ada perlu dikelola atau ditangani agar nilai ekonominya tidak berkurang atau hilang.

Kegiatan penelitian pengeboran mineral ikutan dan UTJ di lokasi bekas tambang, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat dilaksanakan di daerah Lima-Lima, Desa Mandor, Kecamatan Mandor dan di Dusun Lonjengan 1 dan Lonjengan 2, Desa Sepahat, Kecamatan Menjalin, Kabupaten Landak. Daerah-daerah tersebut merupakan wilayah bekas tambang emas rakyat dan pada saat ini merupakan hamparan endapan *tailing* dan setempat-setempat terdapat kolam bekas tambang yang tidak di reklamasi.

Pengambilan conto menggunakan bor Bangka 4 inchi (Gambar 4), selanjutnya conto didulang untuk mendapatkan conto konsentrat. Selain itu dilakukan juga pengambilan conto lempung yang merupakan bahan galian lain dan lempung tersebut sebagai batuan dasar (*kong*).

Mineral Ikutan

Hasil analisis conto mineral butir terhadap 231 conto konsentrat dulang pengeboran teridentifikasi mineral kuarsa, ilmenit, zirkon, piroksen, oksida besi, pirit, garnet, mika, anatas, emas, korundum dan lempung. Mineral-mineral tersebut merupakan mineral ikutan selain emas. Mineral utama emas teridentifikasi di dua titik bor yaitu di MD01A/TL 1 butir VFC (*Very Fine Colour*) yang setara dengan 0,026 mg pada interval kedalaman 7 - 8 m dan di MD02B/TL 1 butir VVFC (*Very Very Fine Colour*) setara dengan 0,005 mg pada interval kedalaman 3 - 4 m. Mineral kuarsa, ilmenit dan zirkon teridentifikasi di setiap interval kedalaman lubang bor, tetapi zirkon teridentifikasi sebagai unsur jejak (*trace*). Sedangkan mineral lainnya seperti piroksen, oksida besi, garnet, mika, emas, anatas dan korundum teridentifikasi hanya di beberapa lubang bor di setiap lokasi pengeboran.

Hasil analisis mineral butir menunjukkan penyebaran mineral

beragam dan tidak merata baik secara horizontal maupun vertikal.

Mineral ilmenit dan kuarsa dilakukan penghitungan sumber dayanya, karena hasil analisis mineral butir mineral tersebut teridentifikasi dominan pada setiap lubang bor.

Penghitungan sumber daya ilmenit dilakukan dengan memperhitungkan luas daerah pengaruh dari masing-masing lubang bor dan dikalikan dengan nilai kekayaan lubang bor.

Ilmenit

Jumlah lubang bor di daerah Lima-Lima, Mandor sebanyak 26 lubang. Hasil analisis mineral butir terdapat nilai kekayaan Ilmenit pada 25 lubang bor. Luas daerah pengaruh lubang bor 322.290 m² (32,23 Ha). Maka berdasarkan perhitungan jumlah sumber daya tereka Ilmenit sebesar 109,09 ton.

Jumlah lubang bor di Dusun Lonjengan 2, Desa Sepahat, Kecamatan Menjalin sebanyak 11, terdapat nilai kekayaan Ilmenit pada 8 lubang bor, maka sumber daya tereka Ilmenit di daerah tersebut dari 8 lubang bor dengan luas daerah pengaruh seluas 79.107 m² (7,91 Ha) sebesar 5,92 ton

Kuarsa

Hasil analisis mineralogi butir teridentifikasi presentase mineral kuarsa lebih besar di setiap lubang bor.

Kuarsa di daerah penelitian berupa pasir yang terkandung di dalam sebaran endapan aluvial yang saat ini kondisinya sebagai *tailing* penambangan emas rakyat. *Tailing* di daerah penelitian berupa pasir kuarsa bercampur dengan lempung. Pasir kuarsa berwarna putih-putih keabuan, berbutir halus-sedang hingga kasar dan terdapat komponen batuan beku dan lempung berwarna putih-putih kehijauan.

Perhitungan sumber daya pasir kuarsa dilakukan dengan cara jumlah kedalaman setiap titik lubang bor dikalikan dengan luas daerah pengaruh setiap titik lubang bor dan dikalikan dengan berat jenis kuarsa.

Hasil perhitungan sumber daya tereka kuarsa di setiap lokasi penelitian sebagai berikut :

Jumlah sumber daya pasir kuarsa di Daerah Lima-Lima, Mandor sebesar 5.245.400 ton, luas daerah pengaruh seluas 322.290 m² (32,23 Ha),

Jumlah sumber daya kuarsa di Dusun Lonjengan 1, Desa Sepahat, Menjalin sebesar 150.000 ton luas daerah pengaruh seluas 10.000 m² (1 Ha),

Jumlah sumber daya kuarsa di Dusun Lonjengan 2, Desa Sepahat, Menjalin sebesar 1.621.138 ton, luas daerah pengaruh seluas 79.107 m² (7,91 Ha),

Pasir kuarsa di daerah penelitian keberadaannya sangat melimpah dan umumnya sudah relatif bersih dari pengotor berupa tanah dan lempung, karena sudah mengalami proses pencucian pada saat penambangan emas. Pemanfaatan pasir kuarsa pada saat ini oleh penduduk setempat digunakan sebagai bahan baku untuk bangunan.

Bahan Galian Lain

Bahan galian lain di wilayah bekas tambang berupa lempung terletak di bawah sebaran *tailing* sebagai batuan dasar (kong). Lempung berwarna putih-putih kehijauan dan di beberapa tempat berwarna putih-putih kemerahan oksida besi dengan ketebalan sekitar 1 m.

Hasil analisis X-RD (*X-Ray Difrakction*) pada 4 conto lempung menunjukkan jenis mineral Quartz, Chlinochlore dan Kaolinite.

Sumber daya hipotetik kaolin di daerah Lima-Lima, Kecamatan Mandor sebesar 322.290 m³ luas 32,23 Ha, di

Dusun Lonjengan 1 Desa Sepahat, Kecamatan Menjalin sebesar 10.000 m³ dengan luas 1 Ha, dan di Dusun Lonjengan 2, Sepahat, Kecamatan Menjalin sebesar 79.107 m³ luas 7,9 Ha.

Hasil analisis kimia 9 conto kaolin mengandung unsur SiO₂ 55,00 - 58,95%, Al₂O₃ 10,37 - 29,45%, Fe₂O₃ 1,09 - 2,68%, CaO 0,04 - 0,16%, MgO 0,06 - 1,22%, Na₂O 0,12 - 12,16%, K₂O 0,10 - 0,89%, H₂O 0,27 - 1,99%, HD 2,79 - 9,97%.

Kaolin banyak digunakan diberbagai industri, baik sebagai bahan baku utama maupun bahan baku imbuhan. Hal ini karena adanya sifat-sifat kaolin seperti kehalusan, kekuatan, warna, daya hantar listrik dan panas yang rendah, serta sifat-sifat lainnya.

Dalam industri, kaolin dapat berfungsi sebagai pelapis (*coater*), pengisi (*filler*), barang-barang tahan api dan isolator. Penggunaan kaolin yang utama adalah dalam industri-industri kertas, keramik, cat, sabun karet/ban dan pestisida.

Penggunaan kaolin dalam industri hilir memerlukan beberapa persyaratan tertentu dan ini bergantung kepada jenis industrinya.

Berdasarkan hasil analisis kimia conto kaolin di daerah penelitian, maka dapat digunakan sebagai bahan baku gerabah.

Unsur Tanah Jarang (UTJ)

Hasil analisis *Inductively Coupled Plasma (ICP)* pada 33 conto komposit bor mengandung Ce 3 - 82 ppm rata-rata 20,64 ppm, Dy 1 - 22 ppm rata-rata 2,61 ppm, Gd 1 - 17 ppm rata-rata 3,48 ppm, Ho 1 - 3 ppm rata-rata 2,0 ppm, La 2 - 14 ppm rata-rata 5,91 ppm, Nd 3 - 33 ppm rata-rata 7,67 ppm, Pr 1 - 17 ppm rata-rata 5,70 ppm, Sm 1 - 8 ppm rata-rata 0,55 ppm, Tm 1 ppm rata-rata 1 ppm, Y 1 - 34 ppm rata-rata 2,91 ppm.

Nilai analisis kandungan unsur conto komposit lubang bor mengandung UTJ relatif kecil apabila dibandingkan dengan kelimpahan UTJ dalam kerak bumi.

UTJ merupakan unsur penting yang banyak digunakan dalam industri teknologi tinggi, seperti: superkonduktor, laser, optik, keramik, alat pelacak (militer), dll. Karena sifatnya yang neomagnetik, UTJ dalam bentuk logam memiliki peran penting dalam perkembangan teknologi material, khususnya dalam industri dinamo, dan baterai *hybrid*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil analisis mineral butir conto konsentrat dulang menunjukkan penyebaran mineral beragam dan tidak merata baik secara horizontal maupun vertikal. Mineral yang terkandung yaitu kuarsa, ilmenit, zirkon, piroksen, oksida besi, pirit, garnet, mika, anatas, emas, korundum dan lempung.
2. Kandungan emas teridentifikasi di dua lubang bor yaitu di MD01A/TL 1 butir VFC (*Very Fine Colour*) setara dengan 0,026 mg pada kedalaman 7 - 8 m dan di MD02B/TL 1 butir VVFC (*Very Very Fine Colour*) setara dengan 0,005 mg pada kedalaman 3 - 4 m.
3. Sumber daya tereka Ilmenit di daerah Lima-Lima, Kecamatan Mandor sebesar 109 ton luas 32,23 Ha., dan di Dusun Lonjengan 2, Desa Sepahat, Kecamatan Menjalin sebesar 5,92 ton, luas 7,91 Ha.
4. Sumber daya tereka kuarsa di Daerah Lima-Lima, Mandor sebesar 5.245.400 ton luas 32,23 Ha, di Dusun Lonjengan 1, Desa Sepahat, Menjalin sebesar 150.000 ton luas 1 Ha dan di Dusun Lonjengan 2, Desa Sepahat, Menjalin sebesar 1.621.138 ton luas 7,91 Ha.
5. Sumber daya hipotetik kaolin di daerah Lima-Lima, Kecamatan Mandor

sebesar 322.290 m³ luas 32,23 Ha, Dusun Lonjengan 1, Desa Sepahat, Kecamatan Menjalin sebesar 10.000 m³ luas 1 Ha, dan di Dusun Lonjengan 2, Sepahat, Kecamatan Menjalin sebesar 79.107 m³ luas 7,9 Ha.

6. Kandungan UTJ pada conto komposit lubang bor mempunyai nilai relatif kecil

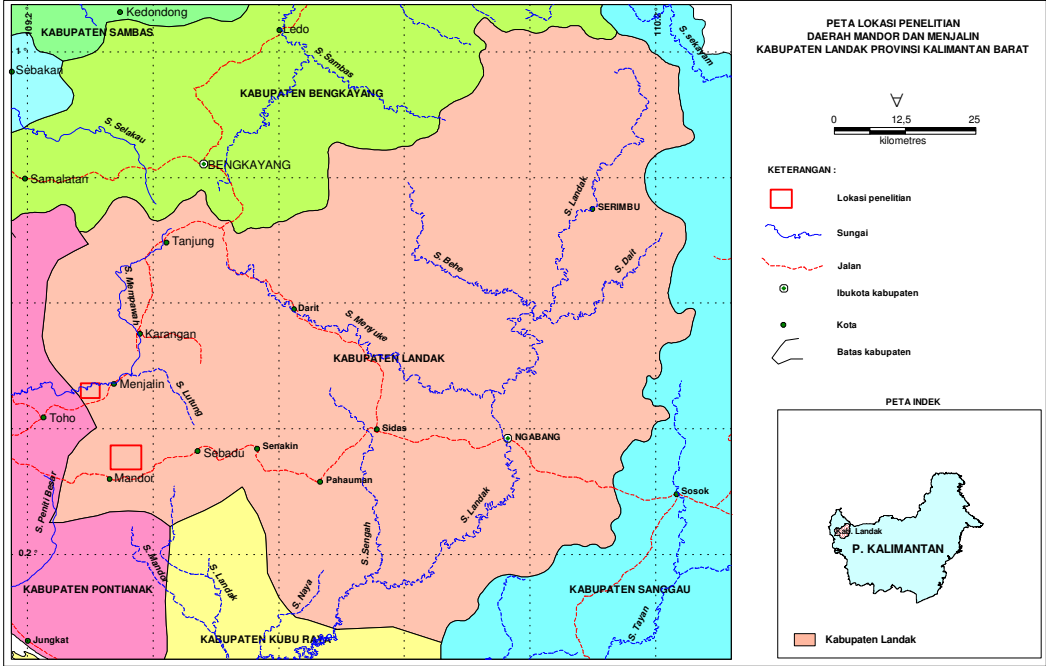
dibandingkan dengan kelimpahan UTJ pada kerak bumi.

Saran

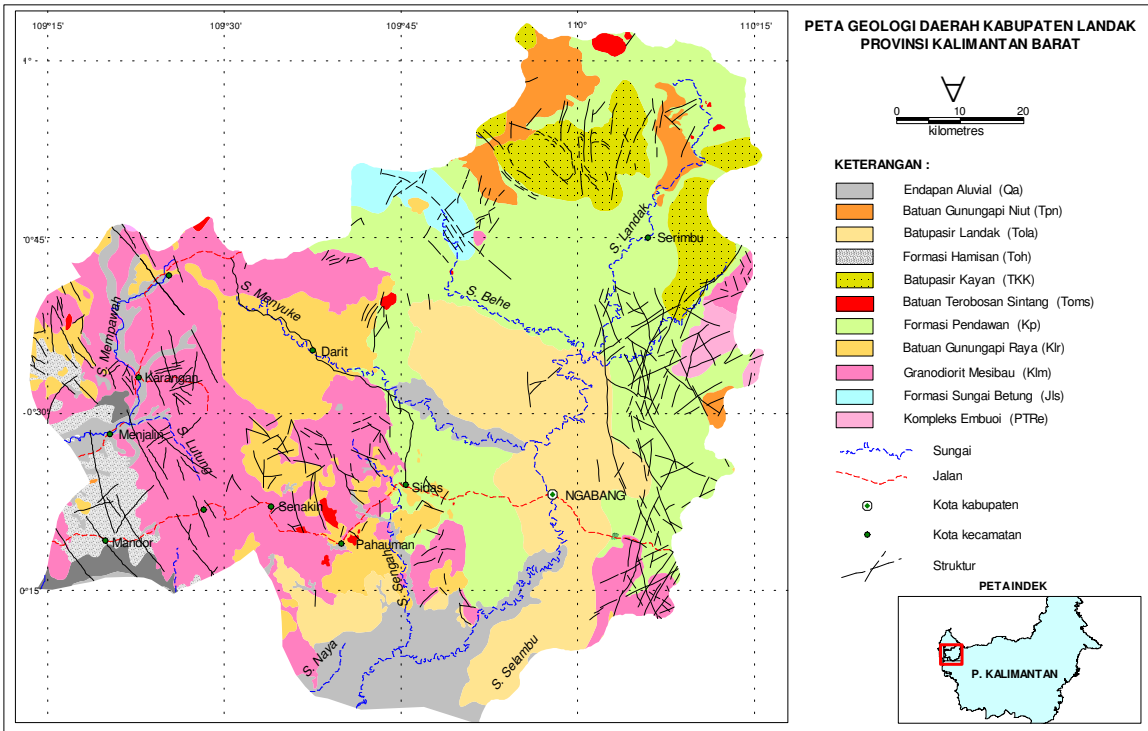
Bahan galian lain di wilayah bekas tambang yang dapat dimanfaatkan yaitu kuarsa, ilmenit dan kaolin.

DAFTAR PUSTAKA

- E. Rusmana dan P.E Pieters, 1993, Peta Geologi Lembar Sambas/Siluas, Kalimantan, Sekala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Leeuwen, van.T.M, 1993, 25 Year of Mineral Exploration and Discovery in Indonesia, p.66-67, Journ. Geochem. Expl., vol. 50-Nos.1-3, March 1994, Elsevier.
- Nursahan I, 2004, Inventarisasi dan Evaluasi Kab. Landak dan Kab. Bengkayang, Kalimantan Barat, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- PT Indolama Tarzan Perkasa. 2013. Laporan Triwulan II Survey Eksplorasi Bahan Galian Emas. PT Indolama Tarzan Perkasa, Jakarta.
- PT Dwimitra Enggang Khatuliswa. 2012. Laporan Eksplorasi Endapan Laterit Bauksit Daerah Bengkawe dan Sekitarnya, Kecamatan Menjalin, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2011.. PT Dwimitra Enggang Khatuliswa, Jakarta.
- PT Borneo Edo International. 2013. Laporan Eksplorasi Bauksit di IUP Eksplorasi Menjalin dan Sebadu Kecamatan Menjalin, Mandor, Sompak, Mempawah Hulu, Menyuke, Sebangki dan Sengah Temila, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2012. PT Borneo Edo International, Jakarta.
- Rohmana, Agung L. N., Sukaesih, 2013, Penelitian Mineral Ikutan dan Sebaran Merkuri di Daerah Pertambangan Rakyat/PETI Mandor, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Suhala S, Arifin M., 1997, Bahan Galian Industri, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Landak. 2013. <http://landakkab.bps.go.id>



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Penelitian Kabupaten Landak, Kalimantan Barat



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Kabupaten Landak, Kalimantan Barat



Gambar 3. Tanaman sawit pada endapan *tailing* bekas tambang emas, di Dusun Lonjengan, Menjalin



Gambar 4. Pengambilan conto bor menggunakan bor Bangka 4 inci

PENELITIAN MINERAL IKUTAN DAN UNSUR TANAH JARANG DAERAH BEKAS TAMBANG DI KABUPATEN SAMBAS, PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Rudy Gunradi

Kelompok Penyelidikan Konservasi, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Daerah penelitian secara geografis terletak pada koordinat 109°11'0,24" BT - 109°30'43,88" BT dan 1°33'32,40" LU - 1°01'56,59 LU, secara administrasi termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat.

Daerah penelitian merupakan daerah bekas penambangan emas rakyat, hanya sedikit endapan aluvial yang masih utuh (*insitu*), terutama terletak di daerah pinggiran cekungan endapan aluvial dan sebagian masuk dalam lahan peruntukan lain diantaranya perkebunan kelapa sawit.

Lokasi bekas penambangan emas aluvial terletak di 4 lokasi yaitu di daerah Seminis, Kelingkau, Karangan dan Pelanjau di daerah dan 1 lokasi bekas penambangan emas primer terletak di daerah Pengapit dengan luas keseluruhan sebesar 647,24 Ha.

Bahan galian lain di lokasi bekas tambang di daerah penelitian yaitu kaolin dan mineral ikutan yang terdapat bersama-sama emas aluvial yaitu zirkon dan pasir kuarsa. Disamping itu di daerah bekas penambangan tersebut masih menyisakan butir emas yang tidak tertambang dan terbuang bersama *tailing*.

Kadar zirkon dalam *tailing* tidak merata, dari keempat daerah bekas tambang, hanya 1 lokasi yaitu di daerah bekas tambang Pelanjau yang dapat dihitung sumber daya hipotetiknya yaitu sebesar 8,76 ton, hasil analisis unsur tanah jarang (UTJ) pada conto konsentrat dulang menunjukkan kadar yang tinggi di beberapa lokasi pada endapan aluvial di S. Seminis.

Sumber daya hipotetik pasir kuarsa di 4 lokasi bekas tambang emas aluvial sebesar 47,62 juta ton dengan kualitas lebih baik karena telah mengalami proses pencucian pada saat penambangan emas aluvial dan sumber daya hipotetik kaolin yang terletak dibawah endapan *tailing* sebesar 16,50 ton.

Sumber daya emas yang terbuang bersama *tailing* akibat penambangan tidak optimal sebesar 0,485 ton, dengan kadar rata-rata 25 mgr/m³.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penelitian mineral ikutan dan unsur tanah jarang (UTJ) di daerah bekas tambang merupakan salah satu cara untuk menerapkan aspek-aspek konservasi pada pengelolaan bahan galian di Indonesia.

Kabupaten Sambas merupakan bagian dari Distrik Cina yang telah dikenal sejak dahulu sebagai tempat penambangan emas plaser.

Penambangan emas plaser dimulai sejak abad 18 dan 19 oleh imigran Cina. Distrik Cina memanjang dari dataran pantai barat sampai S. Landak dan berlanjut ke arah timur ke hulu S. Tayan dan mungkin ke hulu S. Sekayam. Penambangan dilakukan oleh masyarakat setempat dengan cara pendulangan dan tambang sedot semprot.

Beberapa perusahaan pertambangan sedang melakukan kegiatan eksplorasi emas dan zirkon di wilayah ini.

Disamping pertambangan berizin, pada saat ini banyak penambangan emas tanpa izin (PETI) yang dilakukan oleh masyarakat terutama di sekitar DAS Seminis dan DAS Tebas.

Telah diketahui di beberapa wilayah di Kalimantan Barat pada wilayah bekas penambangan emas aluvial terkandung mineral zirkon dan sedang dilakukan penambangan oleh rakyat setempat, seperti yang terdapat di daerah Mandor, Kabupaten Landak dan di daerah Matan Hilir, Kabupaten Ketapang. Mineral zirkon menjadi penting pada saat ini karena didalamnya terkandung unsur tanah jarang (UTJ) yang saat ini bernilai sangat ekonomis.

Pada saat ini beberapa kegiatan penelitian sedang dilakukan untuk meneliti potensi mineral ikutan UTJ pada daerah penambangan emas aluvial; untuk mengetahui hal tersebut di atas, Pusat Sumber Daya Geologi perlu melakukan kegiatan penelitian mineral ikutan dan unsur tanah jarang di daerah bekas tambang di Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat, yang akan dibiayai oleh Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Tahun 2014.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari kegiatan penelitian ini yaitu mengumpulkan data potensi mineral ikutan dan UTJ di daerah bekas tambang di Kabupaten Sambas.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk melakukan evaluasi potensi mineral ikutan dan UTJ di daerah penelitian agar dapat dikelola dan dimanfaatkan secara lebih optimal dan hasil kegiatan ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi kebijakan penerapan konservasi di Kabupaten Sambas.

Lokasi Kegiatan dan Kesampaian Daerah

Daerah penelitian secara geografis terletak pada koordinat 109°11'0,24" BT - 109°30'43,88" BT dan 1°33'32,40" LU - 1°01'56,59 LU, secara administrasi termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Sambas, Provinsi Kalimantan Barat.

Lokasi penelitian dapat dicapai dengan menggunakan pesawat terbang reguler Jakarta – Pontianak dan untuk mencapai lokasi rencana penelitian dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat menuju Kota Sambas. (Gambar 1)

METODOLOGI

Metoda penyelidikan yang dilakukan dalam kegiatan penelitian ini dimulai dengan pengumpulan studi kepustakaan, terutama yang berkaitan dengan mineral ikutan dan keterdapatannya UTJ pada endapan aluvial dan *tailing* pada daerah bekas penambangan emas.

Kegiatan penelitian di lapangan meliputi pemetaan daerah bekas tambang, pemetaan sebaran *tailing* dan penyontohan konsentrat dulang dan batuan.

Analisis conto hasil kegiatan penelitian di lapangan, dianalisis terutama untuk mengetahui mineral ikutan dan UTJ dengan metoda analisis mineralogi butir dan ICP. Disamping analisis tersebut, juga dilakukan analisis *major element* untuk mengetahui kualitas dan kegunaan bahan galian lain yang terdapat di sekitar daerah bekas penambangan.

Pada tahap akhir dilakukan analisis dan sintesa data yang selanjutnya disusun dalam suatu bentuk laporan kegiatan penelitian.

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Menurut Peta Geologi Lembar Sambar/Siluas (E.Rusmana dan P.E Pieters, 1993), tatanan stratigrafi

Kabupaten Sambas dari yang berumur tua ke muda adalah sebagai berikut :

Formasi Seminis (PzTRs), terdiri dari batusabak, filit dan batupasir, berumur Perem, merupakan formasi tertua yang tersingkap di daerah ini, di atasnya secara tidak selaras diendapkan Batuan Gunungapi Sekadau (Trusk), terdiri dari basal, dolerit, andesit, tufa, breksi dan aglomerat, berumur Trias. Pada Jura Bawah diendapkan tidak selaras Kelompok Bengkayang (TrJb), terdiri dari batupasir, batulumpur, batulanau, konglomerat, serpih, batupasir tufaan, tufa, biasanya karbonan, di atasnya diendapkan secara tidak selaras Komplek Serabang (JKIs), terdiri dari batuan ultramafik, gabro, basal malih, rijang, sepilit berasosiasi seperti bancuh dengan batusabak, filit, sekis, batupasir malih dan batutanduk, berumur Jura-Kapur. Pada umur Kapur Atas-Oligosen Bawah diendapkan Batupasir Kayan (Tkk), terdiri dari batupasir kuarsa, serpih, batulanau sisipan konglomerat, setempat kayu terkarsikan, sedikit batubara.

Pada umur Kapur Atas terjadi penerobosan Granit Puteh (Kup), terdiri dari granit dan adamelit dan pada umur Oligosen Atas Miosen Bawah terjadi penerobosan Batuan Terobosan Sintang (Toms), terdiri dari diorit, dasit, andesit dan granodiorit, mengintrusi batuan-batuan yang lebih tua. Terobosan batuan termuda berupa Batuan Gunungapi Niut (Tpn), terdiri dari basal dan andesit piroksen, berumur Pliosen.

Endapan yang paling muda berupa endapan litoral (Qc), endapan pantai (Qp), terdiri dari lumpur, pasir, kerikil, setempat gampingan, sisa tumbuhan, dan endapan aluvial dan rawa (Qa), terdiri dari lumpur, pasir, kerikil, sisa tumbuhan, menutupi batuan-batuan yang lebih tua dan proses penyendapannya masih berlangsung sampai sekarang. Peta geologi Kabupaten Sambas dapat dilihat pada Gambar 2

Bahan Galian di Kabupaten Sambas

Seperti telah disebutkan di atas, Kabupaten Sambas merupakan bagian dari Distrik Cina, tempat tersebut telah dikenal sejak dahulu sebagai tempat penambangan emas aluvial. Kegiatan penambangan emas aluvial dimulai sejak abad 18 dan 19 oleh imigran Cina. Distrik Cina memanjang dari dataran pantai barat sampai S. Landak dan melanjut ke arah timur ke hulu S. Tayan dan hulu S. Sekayam.

Para peneliti Belanda telah menemukan beberapa daerah prospek emas primer berasosiasi dengan galena, sfalerit, kalkopirit dan pirit, di beberapa tempat contohnya di Mayau (S. Landak), Tambutgabung, G. Selakean.

Penelitian kerjasama Indonesia-Jepang (JICA) antara tahun 1978-1982 menyimpulkan terdapat beberapa tipe mineralisasi emas, logam dasar dan molibdenit di Kalimantan Barat, jalur mineralisasi ini nampaknya membentuk bagian dari sebuah busur magmatik berumur Kapur yang memanjang dari Cina Selatan menerus ke bagian selatan Indocina hingga Kalimantan Tengah.

IAGMP telah menemukan bahwa mineralisasi emas umumnya berasosiasi dengan beberapa singkapan terobosan Sintang. Pieters (1988) menduga bahwa mineralisasi emas terbentuk akibat kegiatan larutan hidrotermal yang berasosiasi dengan penempatan Terobosan Sintang pada waktu pengangkatan Punggungan Semitau dan dikontrol oleh sesar. IAGMP (1985), menduga bahwa terobosan berumur Permo-Trias pada Kompleks Embuoi juga menyebabkan mineralisasi di daerah tersebut.

Pertambangan

Potensi emas pada cebakan emas primer dan endapan aluvial di daerah penyelidikan sebagian besar telah

ditambang, hanya sedikit yang masih utuh (*insitu*), terutama terletak di daerah pinggiran cekungan endapan aluvial dan sebagian masuk dalam lahan peruntukan lain diantaranya perkebunan kelapa sawit. Kegiatan penambangan baik emas primer maupun aluvial dilakukan dengan cara tambang terbuka memakai alat-alat sederhana berupa mesin sedot, *sluice box* dan dulang dan menggunakan proses amalgamasi untuk proses pengolahannya.

Hasil pendataan di lapangan di daerah penyelidikan terdapat 5 daerah penambangan emas rakyat baik yang masih aktif maupun yang telah ditinggalkan (Gambar. 3) yaitu di daerah :

1. Daerah Seminis

Daerah penambangan terletak di DAS Seminis yang mempunyai hulu di G. Sekadau. Pada awal kegiatan penambangan sekitar tahun 1998, penambangan hanya dilakukan di daerah hulu sungai disekitar dusun Praja Sekadau, mengingat ke arah hilirnya masih berupa rawa-rawa. Seiring dengan perkembangan industri perkebunan sawit rawa-rawa tersebut dikeringkan untuk dijadikan areal lahan perkebunan sawit. Karena terbukanya akses jalan dan kondisi rawa di sekitar DAS Seminis kering, maka para penambang melakukan aktifitas di bagian hilir.

Disamping pasir kuarsa sebagai mineral ikutan pada penambangan emas aluvial yang jumlahnya cukup melimpah, hasil pengamatan dari konsentrat dulang endapan *tailing* di daerah ini teridentifikasi mineral magnetit, ilmenit dan zirkon sebagai catatan zirkon di daerah ini berwarna merah muda. Hasil pengamatan di lapangan pada dasar endapan aluvial teridentifikasi bahan galian lain berupa kaolin berkualitas baik, berwarna putih bersih dengan tingkat plastisitas yang tinggi. Ketebalan endapan kaolin tersebut antara 1 - 1,5 m.

2. Daerah Kelingkau

Daerah penambangan terletak di hulu S. Tebas, kegiatan di wilayah ini sudah berhenti sejak beberapa tahun terakhir. Pada saat ini hanya tinggal 1-2 kelompok yang melakukan kegiatan penambangan *tailing*.

Hasil pengamatan di lapangan disamping pasir kuarsa, teridentifikasi mineral magnetit, ilmenit dan sedikit zirkon sebagai mineral ikutan pada endapan emas aluvial di daerah ini. Bahan galian lain yang teridentifikasi yaitu bolder-bolder hematit yang letaknya tersebar di atas endapan aluvial.

3. Daerah Pelanjau

Daerah penambangan terletak di dataran tidak jauh dari Bukit Pelanjau . Kegiatan di wilayah ini kebanyakan menambang ulang sisa penambangan terdahulu (*tailing*) dan hanya sebagian kecil yang menambang aluvial yang masih utuh.

Penambangan emas aluvial dengan cara sedot di permukaan tanah dan dengan cara menyelam yaitu membuat sumuran dan penambang masuk kedalam sumur sambil mengarahkan pipa penyedot ke tempat yang diperkirakan banyak mengandung butir emas. Hasil pengamatan konsentrat dulang pada *tailing* masih mengandung beberapa butir emas, magnetit dan ilmenit dalam jumlah banyak serta sedikit zirkon.

4. Daerah Karangan

Daerah penambangan terletak di bagian tenggara dari Kota Sambas, di daerah ini kegiatan penambangan sudah berhenti cukup lama. Pada saat ini hanya 1 kelompok penambang yang melakukan kegiatan penambangan *tailing* dan sisa aluvial di daerah ini . Hasil pengamatan konsentrat dulang pada *tailing* masih mengandung beberapa butir emas, magnetit, ilmenit dan sedikit zirkon.

5. Daerah Pengapit

Daerah penambangan terletak di Dusun Pengapit, Desa Madak, Kecamatan Sudah. Berbeda dengan keempat daerah potensi emas di atas, potensi emas di daerah ini berupa emas primer dan sebagian merupakan endapan residual.

Tipe mineralisasi di daerah ini berupa zona urat, dengan ubahan didominasi oleh silisifikasi dan kaolinisasi. Dari hasil bukaan tambang terlihat 4 zona urat yang telah dilakukan kegiatan penambangan. Hasil pengukuran zona urat tersebut berarah N 320°E/80° dengan lebar zona urat antara 2-4 m.

Hasil pengamatan konsentrat dulang pada zona kaolin terlihat banyak mengandung butir emas, dengan bentuk menyudut dan sebagian masih menempel pada kuarsa dan sedikit ditemukan magnetit, ilmenit dan zirkon.

Bahan galian lain yang teridentifikasi yaitu kaolin ubahan hidrotermal di sekitar zona urat emas dengan lebar antara 1-2 m, berwarna putih kekuningan dengan tingkat plastisitas sedang.

Penyontoan

Untuk mengetahui mineral ikutan pada endapan emas aluvial, penyontoan dilakukan dengan cara *chanell sampling* mengikuti tebal lapisan *tailing* dan selanjutnya dilakukan pendulangan seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, sedangkan untuk mengetahui kualitas bahan galian lain yang terdapat di daerah penambangan emas tersebut dilakukan penyontoan dengan cara chip sampling. Selama penelitian telah diconto sebanyak sebanyak 51 conto, yang terdiri dari 41 conto konsentrat dulang endapan aluvial dan *tailing* dan 10 conto batuan. Seluruh titik lokasi penyontoan koordinatnya diikat dengan GPS dan selanjutnya dibuat peta lokasi penyontoan. (Gambar. 4)

PEMBAHASAN

Hasil pengamatan di lapangan di daerah bekas penambangan emas tersebut teridentifikasi mineral ikutan yaitu mineral zirkon dan pasir kuarsa serta bahan galian lain yaitu kaolin dan bijih besi.

Luas Daerah Bekas Tambang

Daerah bekas tambang yang paling luas terletak di sepanjang S. Seminis, di keempat lokasi bekas tambang lainnya relatif kecil. Hasil pengukuran GPS di lapangan dan di proses dengan program Map Info, luas daerah bekas tambang emas rakyat di daerah penelitian sebesar 647,24 Ha, dengan ketebalan rata-rata endapan *tailing* di kelima lokasi bekas penambangan emas aluvial rakyat sebesar 3 m.

Zirkon dan Unsur Tanah Jarang (UTJ)

Zirkon merupakan mineral asesoris pada batuan granit yang setelah mengalami pelapukan dan transportasi lalu terakumulasi membentuk hamparan bersama-sama dengan pasir kuarsa. Endapan zirkon umumnya berupa endapan sedimenter, terutama di lingkungan pengendapan aluvium dan rawa-rawa yang terlihat dari asosiasinya dengan material organik atau karbon. Ciri dan sifat fisik zirkon antara lain berwarna coklat, kuning, pink, atau tidak berwarna, memiliki ukuran partikel yang halus hingga sedang, serta memiliki berat jenis dan indeks refraksi yang tinggi. Berat jenis yang tinggi memungkinkan zirkon dapat dipisahkan dari mineral lain menggunakan prinsip gravitasi.

Secara genesa mineral zirkon di daerah penelitian merupakan hasil pengendapan kembali hasil pelapukan batuan yang berkomposisi asam dan terendapkan bersamaan dengan butir emas dalam endapan aluvial. Pada saat dilakukan penambangan emas aluvial

mineral zirkon yang tidak tertambang selama proses penambangan dan terbuang bersama *tailing*.

Hasil analisis mineralogi butir dari konsentrat dulang, terlihat penyebaran dan konsentrasi zirkon di tiap daerah bekas penambangan tidak merata. Zirkon teridentifikasi di daerah Seminis dan Pelanjau. Konsentrasi zirkon di daerah Seminis teridentifikasi di 6 lokasi dari 24 lokasi penyontohan dan di daerah Pelanjau di 2 lokasi dari 4 lokasi penyontohan.

Kadar zirkon di daerah Seminis antara 0 – 240 gr/m³, nilai yang cukup tinggi di dapat dari hasil pendulangan *tailing* penambangan emas. Dilihat dari jumlah lokasi penyontohan dibandingkan dengan jumlah lokasi keterdapatan zirkon yang sangat tidak merata maka disimpulkan zirkon pada endapan *tailing* di daerah Seminis ini sangat kecil jumlahnya dan tidak ekonomis untuk ditambang.

Kadar zirkon pada endapan *tailing* di Pelanjau relatif rata sebesar 30 gr/m³. Dengan luas daerah bekas penambangan di daerah Pelanjau sebesar 39,28 Ha, maka jumlah sumber daya hipotetik zirkon di daerah ini sebesar 8,76 ton.

Dari hasil analisis konsentrat dulang terlihat terdapat nilai yang sangat tinggi untuk unsur Ce, Gd, La, Nd, Pr dan Sm di lokasi SB 07 AL, SB 20 AL, SB 42 AL dan SB 47 AL yang semuanya berasal dari conto aluvial di S. Seminis. Sedangkan pada conto *tailing* kadar dari masing-masing unsur UTJ tersebut tidak menunjukkan peninggian yang berarti.

Pasir Kuarsa

Potensi pasir kuarsa di daerah bekas tambang emas hanya terdapat di 4 lokasi yaitu di Seminis, Kelingkau, Pelanjau dan Karangan, sedangkan di lokasi Pengapit potensi pasir kuarsa relatif sedikit karena daerah tersebut merupakan daerah bekas tambang emas primer. Hasil

perhitungan sumber daya hipotetik pasir kuarsa di keempat lokasi bekas tambang tersebut sebesar 47,62 juta ton pada luas 634,83 Ha.

Kaolin

Endapan kaolin di daerah penelitian terletak di bawah endapan aluvial dengan penyebaran seluas bekas bukaan penambangan emas aluvial dengan tebal rata-rata 1 m. Potensi endapan kaolin tersebut sebagian sudah terbuka dan sebagian besar lainnya tertutup oleh endapan *tailing*. Endapan kaolin yang terbuka umumnya terletak di pinggir/tebing cekungan aliran sungai purba.

Selain endapan kaolin sedimenter di daerah bekas penambangan emas primer di daerah Pengapit terdapat kaolin hasil proses hidrothermal. Potensi kaolin hidrothermal ini relatif sedikit hanya di sekitar zona mineralisasi emas dengan kualitas yang kurang baik karena banyak pengotornya.

Hasil perhitungan sumber daya hipotetik kaolin di keempat daerah bekas tambang emas aluvial yaitu di Seminis, Kelingkau, Pelanjau dan Karangan sebesar 16,50 ton pada luas 634,83 Ha.

Hematit

Hematit merupakan salah satu mineral ekonomis penghasil bijih besi disamping magnetit dan pasir besi. Seperti yang telah disebutkan pada bab sebelumnya di daerah bekas tambang Kelingkau ditemukan bijih hematit berupa boulder-boulder yang letaknya tersebar, sehingga sulit dilakukan perhitungan jumlah sumberdayanya. Hasil analisis kimia menunjukkan kadar $Fe_{total} = 16,18\%$ dan $Fe_2O_3 = 22,81\%$, kadar besi dalam mineral hematit tersebut saat ini masih dibawah kadar ekonomis untuk bijih besi.

Emas

Hasil perhitungan sumber daya hipotetik emas dari ke 5 daerah bekas tambang emas aluvial pada luas 647,24 Ha sebesar 0,485 ton dengan kadar rata-rata 25 mgr/m³. Kadar emas pada *tailing* tersebut relatif kecil apabila dibandingkan dengan kadar emas ekonomis pada endapan aluvial yaitu sebesar 125 mgr/m³.

Disamping analisis butir untuk mengetahui kandungan emas pada endapan *tailing*, juga dilakukan analisis kimia 4 conto *tailing* sisa penambangan emas primer di daerah Pengapit. Hasil analisis menunjukkan kadar Au berkisar antara 108 – 1.452 ppb dan kadar logam dasar yang relatif kecil. Terdapat 2 conto *tailing* batuan menunjukkan kadar Au 881 dan 1.452 ppb, emas dengan kadar tersebut tidak tertambang mengingat di lokasi penambangan emas Pengapit para penambang rakyat hanya menggunakan proses fisika dengan cara pendulangan, kadar emas yang relatif kecil tersebut dapat diolah dengan proses kimia (sianidasi), sehingga dapat memperkecil emas terbuang bersama *tailing*.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Di Kabupaten Sambas saat ini terdapat 5 daerah penambangan emas baik yang masih aktif maupun bekas tambang yaitu di Daerah Seminis, Kelingkau, Pelanjau, Karangan dan Pengapit. Penambangan emas di daerah Seminis, Kelingkau, Pelanjau dan Karangan berupa penambangan emas aluvial sedangkan di daerah Pengapit berupa penambangan emas primer. Mineral ikutan ekonomis pada pertambangan emas aluvial yaitu zirkon dan pasir dengan bahan galian lain yaitu kaolin. Mineral ikutan pada pertambangan emas primer yaitu kaolin hidrotermal dan hasil pelapukan.
2. Kadar zirkon dalam *tailing* tidak merata, dari keempat daerah bekas tambang,

hanya 1 lokasi yaitu di daerah bekas tambang Pelanjau yang dapat dihitung sumber daya hipotetiknya yaitu sebesar 8,76 ton pada luas 39,28 Ha, dengan kadar rata-rata 30 mgr/m³.

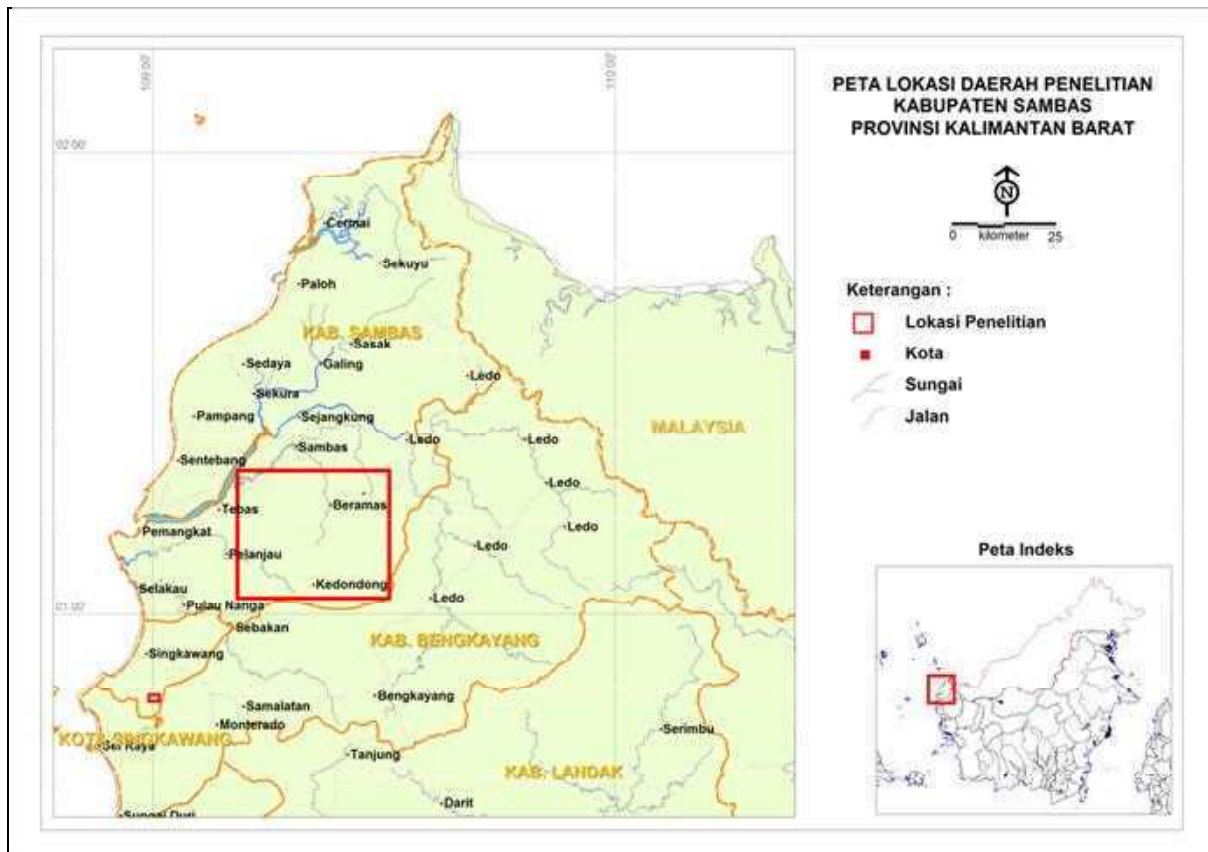
3. Hasil analisis unsur tanah jarang pada konsentrat dulang memperlihatkan kadar yang sangat tinggi untuk unsur Ce, Gd, La, Nd, Pr dan Sm di lokasi SB 07 AL, SB 20 AL, SB 42 AL dan SB 47 AL yang semuanya berasal dari conto aluvial di S. Seminis, sedangkan pada conto *tailing* kadar dari masing-masing unsur UTJ tersebut tidak menunjukkan peninggian yang berarti.
4. Sumber daya hipotetik pasir kuarsa di 4 lokasi bekas tambang emas aluvial, yaitu di Seminis, Kelingkau, Pelanjau dan Karangan sebesar 47,62 juta ton, pada luas 634,83 Ha. Kualitas pasir kuarsa pada *tailing* lebih baik karena telah mengalami proses pencucian pada saat penambangan emas aluvial.
5. Sumber daya hipotetik kaolin di keempat daerah bekas tambang emas aluvial tersebut di atas sebesar 16,50 ton.
6. Pada endapan *tailing* di daerah bekas tambang emas masih teridentifikasi adanya butir emas yang terlepas selama proses penambangan. Sumber daya hipotetik emas dari kelima daerah bekas tambang tersebut di atas sebesar 0,485 ton, pada luas 647,24 Ha dengan kadar rata-rata 25 mgr/m³.

Saran

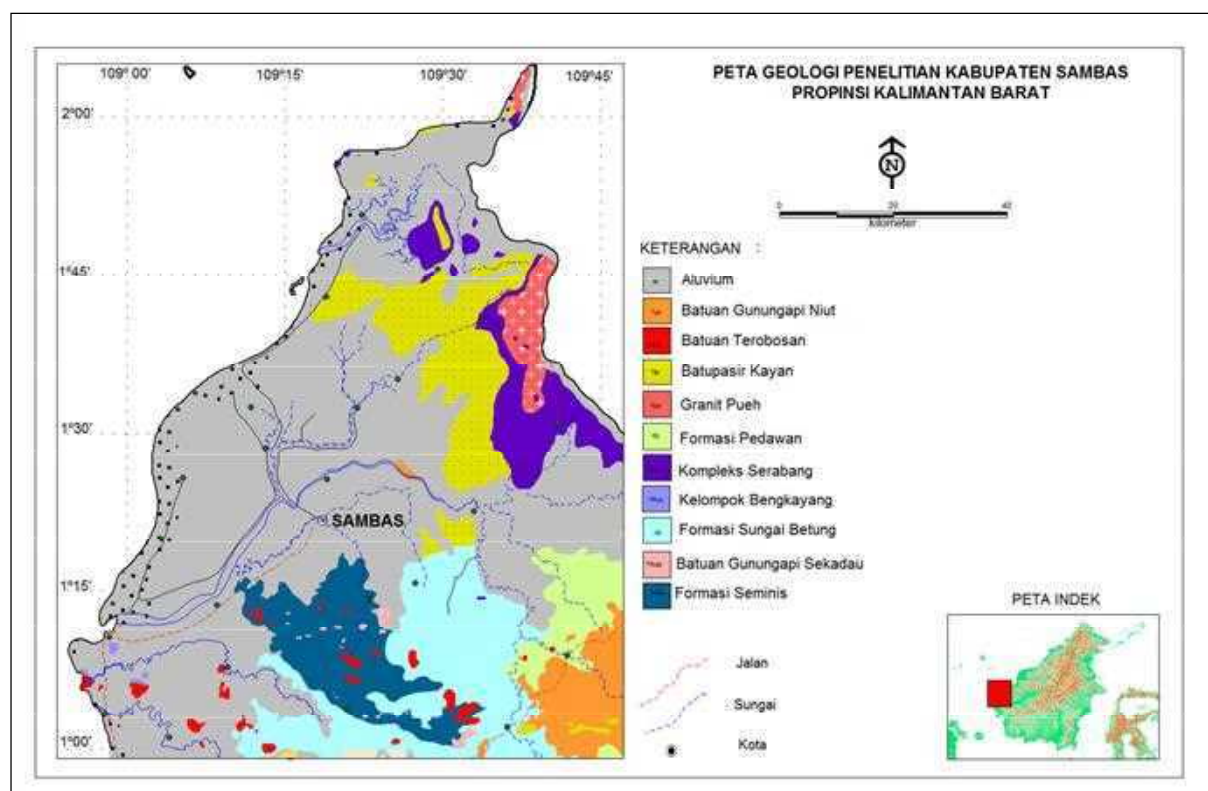
- Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui secara rinci potensi UTJ terutama pada endapan aluvial di S. Seminis.
- Perlu adanya tinjauan ulang tata ruang di sekitar DAS Seminis, DAS Tebas dan DAS Sambas sehingga tidak ada tumpang tindih antara daerah yang berpotensi bahan galian dengan peruntukan lainnya (kelapa sawit).

DAFTAR PUSTAKA

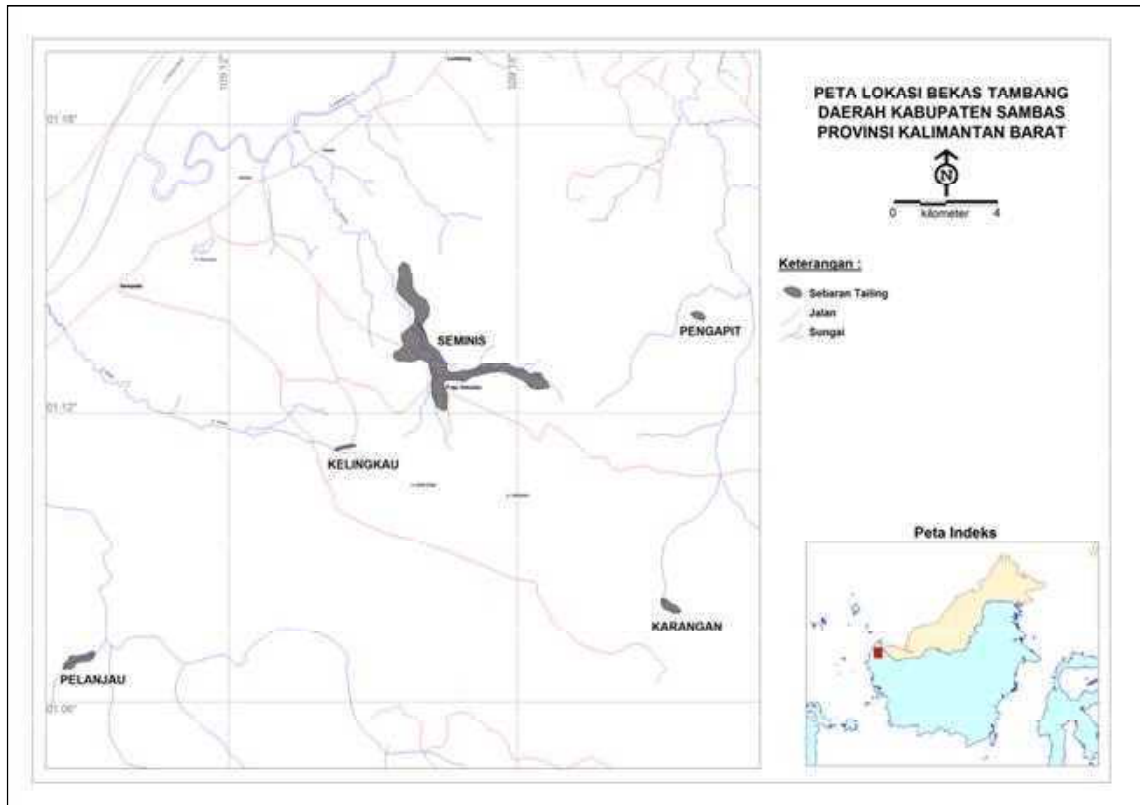
- Badhroom, 1977, Penyelidikan Endapan Emas Plaser dan Mineral Berat Berharga Lainnya di Daerah Antara Sambas dan Pemangkat, Kalimantan Barat, Direktorat Geologi, Direktorat Jenderal Pertambangan, Departemen Pertambangan, Bandung.
- Diding Sunardi, Kusdarto, dkk, 1994, Eksplorasi Lanjutan Sumberdaya Bahan Galian Industri Di Daerah Kabupaten Sambas, Propinsi Kalimantan Barat, Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung.
- Dinas Pertambangan Provinsi Kalimantan Barat, 2002, Pendataan Pertambangan Rakyat Provinsi Kalimantan Barat, Pontianak.
- Dinas Pertambangan Kabupaten Sambas, 1997, Kompilasi Bahan Galian Golongan C di Kabupaten Sambas.
- Endang Jaelani, Komarudin, 1999, Hasil Inventarisasi dan Eksplorasi Sumberdaya Mineral Indonesia, Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung
- E.Rusmana dan P.E Pieters, 1993, Peta Geologi Lembar Sambar/Siluas, Kalimantan, Sekala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Gunradi, R. dkk, 2001, Inventarisasi dan Evaluasi Bahan Galian Mineral Indonesia di Kabupaten Sambas dan Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Gunradi, R, 2004, Pendataan Dan Evaluasi Pemanfaatan Bahan Galian Pada Bekas Tambang Dan Wilayah Peti Daerah Sambas, Provinsi Kalimantan Barat, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Husaini dan Syafri Munir, 1985, Percobaan Menjalankan Percontohan Pengolahan Emas Letakan (Aluvial) Di Desa Sei Muntik, Sanggau, Kalimantan Barat, Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, Pusat Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- N. Suwarna dan R.P. Langford, 1993, Peta Geologi Lembar Singkawang, Kalimantan, Sekala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Suhala. S, Arifin. M, 1997, Bahan Galian Industri, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Sukmawan, Gunadi Somali, dkk, 1997, Eksplorasi Mineral Industri Di Daerah Kabupaten Sambas, Propinsi Kalimantan Barat, Sekala 1 : 100.000, Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung



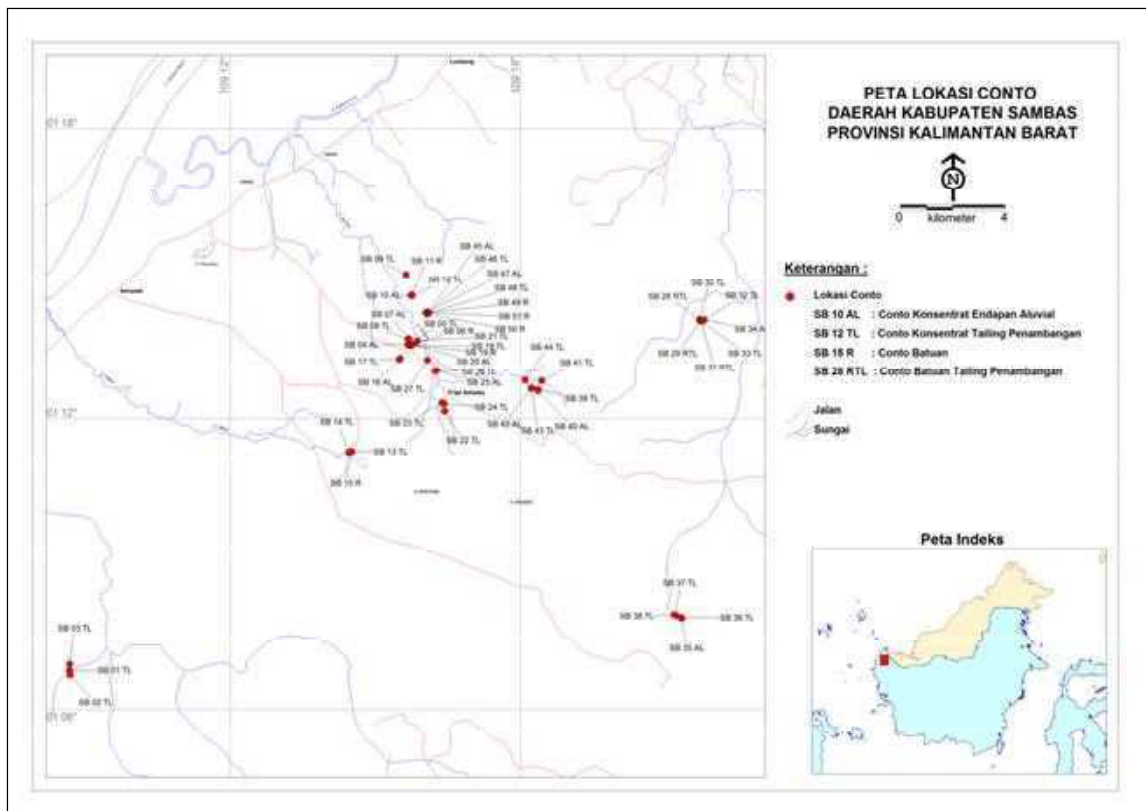
Gambar 1. Peta lokasi penelitian Kabupaten Sambas



Gambar 2. Peta geologi regional Kabupaten Sambas,



Gambar 3. Peta lokasi bekas tambang



Gambar 4 . Peta lokasi conto

PENELITIAN SEBARAN MERKURI DAN UNSUR LOGAM BERAT DI WILAYAH PERTAMBANGAN RAKYAT, KABUPATEN MINAHASA UTARA, PROVINSI SULAWESI UTARA

Rudy Gunradi

Kelompok Penyelidikan Konservasi, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Lokasi penambangan emas Tatelu terletak di Kecamatan Dimembe meliputi Desa Talawaan, Tatelu, Warukapas, Tatelu Rondor dan Wasian. Kelima desa wilayah Tatelu tersebut masuk bagian Daerah Aliran Sungai (DAS) Talawaan. Kegiatan penambangan emas tersebut disamping merusak lingkungan berupa kerusakan bentang alam, erosi dan pendangkalan sungai juga menyebabkan terjadinya pencemaran merkuri dan logam berat lainnya sisa proses pengolahan emas yang akan berdampak terhadap lingkungan.

Kegiatan penambangan dan pengolahan berada di luar WPR Talelu dan WPR Talawaan, hanya sebagian kecil berada di WPR Tatelu. Luas zona penambangan 11,9 Ha dan zona pengolahan seluas 20,6 Ha.

Beban limbah terbesar mencemari aliran S. Talawaan karena hampir sebagian besar aktifitas pertambangan terdapat di bagian hulu yang akan mengakibatkan tercemarnya sektor pertanian dan perikanan yang menggunakan aliran sungai tersebut.

Analisis kimia limbah padat menunjukkan kadar logam berat relatif tinggi dan berpotensi mencemari lingkungan mengingat limbah padat tersebut sebagian besar terbuang ke lingkungan, hal ini terlihat dari tingginya kadar Hg dalam sedimen sungai aktif dan tanah (> 5.000 ppm) terutama di sekitar zona penambangan dan pengolahan.

Hasil analisis kimia air limbah proses amalgamasi dan sianidasi dan kualitas air sungai Talawaan tidak melebihi bakumutu yang ditetapkan oleh pemerintah.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di wilayah Kabupaten Minahasa Utara beroperasi Kontrak Karya PT Meares Soputan Mining & PT Tambang Tondano Nusajaya. Kedua perusahaan kontrak karya tersebut melakukan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi emas di wilayah ini. Di daerah Tatelu yang masih merupakan wilayah eksplorasi PT Tambang Tondano Nusajaya terdapat kegiatan pertambangan emas rakyat tanpa izin (PETI) di daerah Tatelu. Kegiatan PETI tersebut berlangsung sejak tahun 1985 yang dilakukan oleh masyarakat setempat dan warga pendatang.

Proses pengolahan emas secara tradisional yang diterapkan di daerah ini menggunakan teknologi sederhana

dengan merkuri sebagai bahan penangkap emas melalui proses amalgamasi. Proses ini berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar karena pada setiap tahapan proses memungkinkan terjadi sebaran unsur logam berat, sehingga dikhawatirkan dapat mencemari lingkungan.

Tim Konservasi Pusat Sumber Daya Geologi telah melakukan pengambilan conto *tailing* proses amalgamasi pada tahun 2011 dan dari hasil analisis kimia diketahui kadar Hg 9.800 - 57.500 ppm dan hasil analisis kimia pada *tailing* proses sianida terdapat kadar Hg 21.200 ppm (Gunradi, dkk, 2011). Kadar Hg tersebut baik pada *tailing* amalgamasi dan sianidasi sudah sangat tinggi hal ini dapat berdampak negatif bagi kesehatan dan lingkungan.

Hasil penelitian lingkungan oleh PT URS Indonesia yang bekerja sama dengan Universitas Sam Ratulangi pada Agustus 2000 untuk PT Tambang Tondano Nusajaya di daerah Talawaan menunjukkan hasil analisis merkuri pada *tailing* 285 - 1.430 ppm, limbah cair 0,064 - 3,48 ppm, air tanah 0,00006 - 0,0062 ppm, air sungai 0,00024 - 0,006 ppm, sedimen sungai 0,014 - 10,6 ppm, sedimen kolam ikan 4,4 - 233 ppm, ikan 0,061 - 1,81 ppm, rambut 2,88 - 65 ppm dan urin 8,5 - 1.081 ppm. Kadar-kadar merkuri tersebut berada di atas konsentrasi normalnya.

Daerah penelitian terletak di aliran S. Lempaoy yang merupakan bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Talawaan yang mengalir berarah barat – timur dan bermuara di bagian utara Kota Wori. Di sepanjang aliran DAS Talawaan dipergunakan untuk mengairi pesawahan, pertanian dan perikanan darat, sehingga apabila terjadi pencemaran di sepanjang aliran sungai tersebut sangat berpengaruh pada peruntukan lahan di sekitar daerah aliran sungai tersebut.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari kegiatan penelitian ini yaitu untuk mengetahui sebaran merkuri dan logam berat lainnya akibat kegiatan penambangan emas rakyat (PETI) di daerah penelitian pada lingkungan sekitar dan memantau sejauh mana penurunan kualitas lingkungan yang terjadi.

Tujuan kegiatan ini yaitu memberikan gambaran mengenai tingkat pencemaran merkuri dan logam berat lainnya di daerah penelitian serta dampaknya terhadap lingkungan. Hasil kegiatan ini diharapkan menjadi bahan kajian untuk instansi terkait lainnya dalam upaya penanggulangan pencemaran merkuri dan logam berat lainnya yang terjadi di daerah penelitian.

Lokasi Kegiatan dan Kesampaian Daerah

Lokasi penelitian terletak di bagian timur Kota Manado, secara geografis terletak pada koordinat 124°51'59" BT - 125°00'48" BT dan 1°30'49" LU - 1°37'34" LU. Secara administratif daerah penelitian termasuk kedalam Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Daerah penelitian dapat dicapai dengan pesawat terbang dari Jakarta – Manado selanjutnya menggunakan kendaraan roda empat sampai ke lokasi penelitian.

METODOLOGI

Metoda yang dilakukan dalam kegiatan penelitian ini dimulai dengan pengumpulan studi kepustakaan, terutama yang berkaitan aktifitas penambangan emas rakyat di daerah penelitian.

Kegiatan pengumpulan data di lapangan berupa pemetaan zona penambangan dan pengolahan, proses pengolahan serta penyontohan batuan, *tailing*, sedimen sungai aktif, tanah, air limbah dan air permukaan secara sistematis.

Untuk mengetahui pola penyebaran merkuri dan logam berat lainnya dipakai metoda geokimia sehingga dapat dipetakan pola penyebaran dari masing-masing unsur tersebut di atas.

Pada tahap akhir dilakukan analisis data yang selanjutnya disusun dalam suatu bentuk laporan kegiatan penelitian.

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Secara regional, geologi Kabupaten Minahasa Utara disusun oleh satuan-satuan batuan dengan urutan stratigrafi dari yang berumur tua ke muda, sebagai berikut :

Batuan Gunung Api (Tmv), terdiri dari breksi, lava dan tufa, lava bersifat

andesit – basal, breksi berbutir sangat kasar, berkomposisi andesit, sebagian bersifat konglomerat, mengandung sisipan tufa, batupasir, batulempung dan lensa batugamping, di beberapa tempat terdapat retas andesit, berumur Miosen Tengah.

Breksi dan Batupasir (Tps), terutama breksi-konglomerat kasar, berselingan dengan batupasir halus hingga kasar, batulanau dan lempung, berumur Pliosen.

Tufa Tondano (Qv), berupa produk klastik gunung api terutama berkomposisi andesit, menyudut-menyudut tanggung, banyaknya batuapung, batuapung lapili, breksi, ignimbrit sangat padat, berstruktur aliran, berumur Kuarter.

Endapan Danau dan Sungai (Qs), terdiri dari pasir, lanau, konglomerat dan lempung napalan, perselingan lapisan pasir lepas dan lanau, lapisan berangsur, setempat silang siur, berumur Kuarter.

Aluvial (Ql), merupakan endapan termuda, terdiri dari kerikil, pasir dan lempung hasil erosi dan pengendapan yang masih berlangsung sampai sekarang.

Struktur geologi yang terjadi di daerah penelitian berarah Baratlaut – Tenggara, dan Timurlaut - Baratdaya yang memotong satuan batuan secara regional daerah ini. Peta geologi regional daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

Bahan Galian di Kabupaten Minahasa Utara

Lokasi penambangan emas Tatelu terletak di Kecamatan Dimembe meliputi Desa Talawaan, Tatelu, Warukapas, Tatelu Rondor dan Wasian. Kelima desa wilayah Tatelu tersebut masuk bagian Daerah Aliran Sungai (DAS) Talawaan. Penambangan emas Tatelu berada pada wilayah pertambangan PT Tambang Tondano Nusajaya yang melakukan

eksplorasi di Wilayah Talawaan (Gambar.3.).

Selain PT Tambang Tondano Nusajaya, PT Meares Soputan Mining melakukan eksplorasi yang melakukan eksplorasi di wilayah Toka Tindung yang termasuk dalam Kecamatan Likupang. Perusahaan ini juga sudah membangun pabrik pengolahan emas di Toka Tindung (Swara Wanua, 2011). Peta wilayah kontrak karya ke dua perusahaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

Lokasi penambangan Tatelu berada di sebuah jalur endapan vulkanik yang termineralisasi kuat dan daerah intrusi yang kuat mengikuti Jalur Magmatik Mindano Timur – Sulawesi. Jalur awal Miosen – Kuarter tersebut terbentuk oleh tumbukan ke arah barat terhadap lempeng bagian timur Asia Tenggara (Carlile dan Mitchell, 1994).

Cebakan emas terbentuk dalam lapisan andesit vulkanik berumur Miosen akhir – Pliosen yang tertutup lapisan tepra Kuarter dan endapan vulkanik. Andesit porfiritik sebagai batuan penyusun utama. Keseluruhan endapan emas terdapat di atau dekat dengan struktur yang secara regional membentang arah utara ke baratlaut yang diketahui dari pencitraan SPOT, SLAR dan foto udara.

Cebakan emas berupa urat-urat halus, *stockwork* dan pada zona breksiasi. Bentuk tubuh mineralisasi emas di daerah ini sangat kompleks dan diperkirakan berkembang pada bagian atas dari suatu sistem zona sesar utama. Secara lokal mineralisasi dikontrol oleh struktur minor, seperti pengisian rekahan dengan arah yang beragam. Mineralisasi emas di daerah ini diklasifikasikan sebagai tambang epithermal sulfida rendah. Hasil pengukuran di lapangan zona urat di daerah Tatelu berarah Barat laut - Tenggara

Pertambangan

Di daerah Tatelu yang masih termasuk wilayah eksplorasi PT Tambang Tondano Nusajaya terdapat kegiatan pertambangan emas rakyat di daerah Tatelu. Kegiatan penambangan sejak tahun 1989. Saat ini wilayah tersebut sudah dijadikan Wilayah Pertambangan Rakyat (WPR) Tatelu dan Talawaan. Di WPR Tatelu terdapat 1 Izin Pertambangan Rakyat (IPR) yaitu KUD Maju Emas Ha dan di WPR Talawaan terdapat 1 IPR yaitu KUD Batu Api dengan masing-masing luas 10 Ha.

Hasil pengamatan di lapangan kegiatan penambangan dan pengolahan berada di luar ke dua WPR tersebut, hanya sebagian kecil berada di WPR Tatelu terutama kegiatan penambangan dan pengolahan yang berada dibagian barat (Gambar 5). Hasil pengukuran di lapangan, zona penambangan seluas 11,9 Ha. dan zona pengolahan seluas 20,6 Ha.

Kegiatan penambangan dilakukan dengan cara membuat lobang sederhana sepanjang zona urat. Pembuatan lubang tambang dilakukan dengan menggunakan peralatan sederhana sehingga menghasilkan bentuk dan ukuran yang tidak memenuhi persyaratan teknik yang ditentukan untuk keselamatan seperti penyangga lubang, pengatur sirkulasi udara dan pengisap air bawah permukaan.

Karena tidak adanya pengaturan kegiatan penambangan, menyebabkan penambangan menjadi tidak sistematis, sehingga banyak bijih yang tidak tertambang dan sebagian terbuang dan disamping itu para penambang hanya mengambil bijih yang berkadar tinggi dengan cara pemilihan, sehingga bijih berkadar rendah terbuang. Begitu pula dengan cara pengolahan bijih, karena keterbatasan teknologi baik pengolahan menggunakan cara amalgamasi maupun sianidasi yang dilakukan menyebabkan

recovery pengolahan sangat rendah, sehingga banyak butir emas terbuang bersama *tailing*.

Sebagian besar penambang merupakan pendatang dari daerah lain seperti Minahasa Selatan, Minahasa Tenggara dan Jawa Barat yang umumnya mempunyai pengalaman dan keterampilan dalam melakukan penambangan maupun pengolahan bahan galian emas. Penduduk setempat mengambil keuntungan dari kegiatan penambangan tersebut dengan cara menyerap keterampilan penambangan dan pengolahan. Beberapa jenis bentuk kerjasama dapat diamati diantaranya sebagai pekerja tambang, pelayanan pengolahan bahan galian, penyedia peralatan pengolahan, pelayanan pengangkutan hingga penyedia logistik.

Jumlah penambang dan pengolah pada tahun 1999 hingga awal 2004 diperkirakan mencapai 15 ribu orang. (Swara Wanua, 2011). Pada 2010 sampai Agustus 2011 diperkirakan jumlahnya bertambah seiring dengan meningkatnya harga emas pada saat ini (Suara Komunitas, 2013).

Sampai saat ini diperkirakan telah banyak merkuri terlepas ke alam bebas dan mencemari sungai DAS Talawaan dan mencemari sawah dan ladang penduduk. Pada proses sianidasi disamping mengolah langsung bijih juga diolah *tailing* sisa proses amalgamasi dan *tailing* penambangan berkadar rendah, sehingga dapat mengurangi emas yang terbuang ke alam.

Penyontoan

Penyontohan batuan dilakukan di lokasi tambang, contoh berupa bijih emas yang biasa ditambang dan diolah oleh para penambang. Analisis unsur merkuri dan logam lainnya dimaksudkan untuk mengetahui rona awal kandungan logam tersebut pada batuan yang termineralisasi.

Contoh *tailing* berupa limbah padat, dicontoh dari lokasi pembuangan limbah padat yang umumnya berupa bak pengendap sederhana untuk mengetahui kandungan merkuri dan logam berat lainnya dalam *tailing* serta kandungan emas dan perak untuk mengetahui *recovery* pengolahan dengan cara amalgamasi dan sianidasi.

Penyontohan endapan sungai aktif dan air dilakukan di sepanjang aliran S.Talawaan dimulai dari daerah yang diperkirakan tidak tercemar selanjutnya penyontohan dilakukan di sepanjang aliran sungai sampai ke muara sungai.

Contoh tanah diambil pada lokasi dekat lokasi pengolahan, lokasi pembakaran dan di sekitar lokasi pembuangan *tailing*.

Penyontohan air limbah dan air permukaan/sungai dilakukan di sepanjang Sungai Talawaan untuk mengetahui sejauh mana logam berat pencemar terlarut dalam air yang akan menyebabkan paparan langsung terhadap makhluk hidup seperti ikan, tumbuhan dan manusia.

Selain penyontohan pada daerah yang diperkirakan tercemar, dilakukan juga penyontohan di daerah yang diperkirakan tidak terjadi pencemaran untuk mengetahui rona awal dari daerah penambangan tersebut. Data rona awal tersebut akan digunakan sebagai pembandingan seberapa besar peningkatan kadar unsur pencemar terjadi di daerah penelitian

PEMBAHASAN

Pada umumnya kegiatan penambangan emas rakyat yang tidak mengikuti kaidah-kaidah pertambangan yang benar (*good mining practice*) telah mengakibatkan kerusakan lingkungan, pemborosan sumber daya mineral dan kecelakaan tambang. Kegiatan penambangan emas rakyat secara ilegal juga bukan saja menyebabkan potensi

penerimaan negara berkurang, tetapi juga negara harus mengeluarkan dana yang sangat besar untuk memperbaiki kerusakan lingkungan. Kerusakan fisik tercipta karena kurangnya pemahaman para penambang emas rakyat tentang perlindungan terhadap lingkungan pertambangan dan penguasaan teknik penambangan yang benar.

Kegiatan penambangan emas rakyat menggunakan merkuri dalam proses pengolahannya (proses amalgamasi). Penggunaan merkuri ini telah lama digunakan dalam kegiatan pertambangan emas skala kecil karena cara ini relatif efektif, sederhana dan murah, akan tetapi akibat penggunaan merkuri tersebut ternyata dapat mencemari udara, tanah dan air. Hal ini terjadi karena penguapan merkuri pada proses pemanasan dan sisa merkuri dan *tailing* yang dibuang langsung ke lingkungan darat atau air (Spitz dan Trudinger, 2009).

Hasil Analisis Contoh

1. Batuan

Pengambilan contoh batuan dilakukan di lokasi penambangan emas rakyat Taletu. Biji dicontoh dari lubang penambangan emas rakyat yang masih aktif secara acak pada 8 lokasi. Peta lokasi contoh batuan dapat dilihat pada Gambar 6.

Hasil analisis kimia contoh batuan menunjukkan kadar Cu 3 - 23 ppm, Pb 6 - 38 ppm, Zn 15 - 78 ppm, Ag 3 - 73 ppm, Cd 0 - 10 ppm, Au 586 - 18.025 ppb, As 0 - 10 ppm dan Hg 165 - 2.280 ppb. Kadar logam tersebut bila dirata-ratakan dari 8 contoh batuan tersebut adalah Cu 10 ppm, Pb 18 ppm, Zn 30,5 ppm, Ag 15,3 ppm, Cd 2,2 ppm, Au 10.328,25 ppb, As 1,7 ppm dan Hg 995,15 ppb.

Dari hasil analisis tersebut terlihat kadar rata-rata kandungan unsur Au dan Ag sangat tinggi, yang menunjukkan

daerah tersebut merupakan daerah prospek untuk bahan galian emas dan perak. Mineralisasi Au dan Ag yang terjadi berasosiasi dengan mineralisasi unsur Hg hal ini dapat dilihat dari kenaikan yang cukup tinggi apabila dibandingkan dengan kadar rata-rata logam dalam kerak bumi. Kadar rata-rata unsur Hg yang cukup tinggi tersebut akan berdampak pada lingkungan karena unsur Hg tersebut akan terbuang bersama-sama *tailing*.

2. Tailing Padat (limbah Padat)

Penyontohan limbah padat sisa proses pengolahan emas dilakukan di 10 tempat pengolahan amalgamasi dan sianidasi. yang letaknya tersebar di unit-unit pengolahan emas. Peta lokasi conto limbah padat dapat dilihat pada Gambar 7.

Dari hasil analisis kimia conto batuan yang memiliki kadar Cu 9 - 90 ppm, Pb 10 - 251 ppm, Zn 26 - 69 ppm, Ag 4 - 22 ppm, Cd 0 - 8 ppm, Au 435 - 35.545 ppb, As 0 - 10 ppm dan Hg 2.690 - 77.200 ppb.

Kadar logam dalam limbah padat tersebut bila dirata-ratakan dari 10 conto limbah padat itu adalah Cu 25,5 ppm, Pb 42,9 ppm, Zn 48,6 ppm, Ag 8,9 ppm, Cd 3,6 ppm, Au 6.828,2 ppb, As 1,4 ppm dan Hg 25.575 ppb.

Dari hasil analisis limbah padat terlihat kadar merkuri sangat tinggi yang berasal dari merkuri dalam batuan dan merkuri yang ditambahkan selama proses proses amalgamasi yang ikut terbuang bersama limbah padat lainnya.

Kadar merkuri dan logam berat lainnya yang relatif tinggi tersebut berpotensi mencemari lingkungan mengingat limbah padat langsung dibuang langsung ke lingkungan. Untuk menanggulangi pencemaran limbah padat tersebut perlu dikelola secara khusus, mencakup pengumpulan, penyimpanan, pemanfaatan, pengangkutan, dan pengolahan.

Hasil analisis limbah padat sisa proses amalgamasi menunjukkan masih tersisa kadar Au yang sangat tinggi (> 5 ppm), hal ini menunjukkan tingkat *recovery* pengolahan secara amalgamasi masih sangat rendah, salah satu penyebabnya adalah proses penghancuran bijih tidak sempurna. Kandungan Au yang tinggi dalam limbah padat proses amalgamasi tersebut selanjutnya diproses dengan proses sianidasi, sehingga *recovery* emas menjadi lebih tinggi, hal ini dapat dilihat pada kadar Au pada limbah padat sisa proses sianidasi relatif lebih rendah.

3. Sedimen Sungai Aktif

Untuk mengetahui kandungan logam berat dalam endapan sungai aktif di daerah penelitian telah dilakukan penyontohan sebanyak 18 conto. Peta lokasi conto sedimen sungai aktif dapat dilihat pada Gambar 8.

Untuk mengetahui tingkat kenaikan unsur akibat adanya kegiatan penambangan emas telah dilakukan penyontohan secara sistematis yaitu dilakukan penyontohan di daerah hulu sungai yang tidak terkontaminasi sebagai rona awal dan di daerah penambangan dan pengolahan dan di bagian hilirnya.

Kedua kelompok tersebut selanjutnya dibandingkan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kandungan unsur di daerah tersebut.

Dari peta penyontohan dan tabel hasil analisis sedimen sungai aktif terlihat untuk unsur Cu, Pb, Zn, Ag, Cd dan As tidak menunjukkan adanya peninggian antara rona awal dan rona akhir. Berbeda dengan unsur Hg, terlihat adanya kenaikan yang cukup tinggi terutama di sekitar zona penambangan dan pengolahan, sedangkan di bagian hilir S. Talawaan (Lokasi MU 01 S, MU 02 S, MU 03 S dan MU 04 S) kadar Hg cenderung menurun lagi. Penurunan kadar Hg di

lokasi tersebut kemungkinan akibat adanya pengendapan unsur Hg pada sedimen sungai atau adanya penguraian unsur Hg di sepanjang aliran S. Talawaan.

Kadar Hg dalam endapan sungai aktif yang cukup tinggi ini berpotensi menyebabkan pencemaran pada air sungai, karena pada kondisi tertentu merkuri dalam sedimen sungai aktif tersebut dapat larut kedalam air

4. Tanah

Untuk mengetahui kadar logam berat dalam tanah di daerah penelitian telah dilakukan penyontohan sebanyak 19 conto. Seperti hal nya pada penyontohan sedimen sungai aktif, dilakukan penyontohan di daerah rona awal dan rona akhir (zona pengolahan) untuk dibandingkan sejauhmana peningkatan kadar merkuri dan logam berat lainnya akibat adanya kegiatan penambangan emas. Peta lokasi conto tanah dapat dilihat pada Gambar 9.

Dari peta penyontohan dan tabel hasil analisis kimia tanah terlihat kadar unsur Cu, Pb, Zn, Ag, Cd dan As tidak menunjukkan adanya peninggian antara rona awal dan rona akhir. Berbeda dengan unsur Hg, terlihat adanya kenaikan yang sangat tinggi (> 5.000 ppb Hg) di lokasi-lokasi pengolahan yang aktifitasnya relatif lebih banyak di banding di lokasi pengolahan lainnya.

Tingginya kandungan merkuri dalam tanah ini berpotensi menyebabkan pencemaran pada air sumur, air sungai dan dapat terserap oleh tumbuhan

5. Air Limbah

Penyontohan air limbah dilakukan di kolam pembuangan air limbah proses amalgamasi dan air limbah proses sianidasi di 2 titik lokasi pengolahan. Lokasi conto air limbah dapat dilihat pada Gambar 10.

Dari tabel terlihat air limbah proses amalgamasi dan proses sianidasi tersebut tidak melebihi baku mutu air limbah untuk pertambangan bagi kegiatan penambangan bijih emas dan atau tembaga yang diatur dalam Kep.Men. LH No. 202 tahun 2002 . Mengingat pengolahan emas di daerah penelitian terus berlangsung perlu dilakukan pemantauan secara berkala untuk mencegah pencemaran lingkungan.

6. Air Sungai

Untuk mengetahui kualitas air permukaan/sungai yang ada di daerah penelitian telah dilakukan penyontohan air sungai sebanyak 16 conto dan telah dilakukan analisis merkuri dan logam beratnya untuk selanjutnya dibandingkan dengan Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas dalam Peraturan Pemerintah No. 82, Tahun 2001, tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Peta lokasi conto air dapat dilihat pada Gambar 11.

Dari hasil analisis kimia conto air permukaan/sungai tersebut tidak menunjukkan kadar merkuri dan logam berat yang tinggi dan seluruhnya masih dibawah kadar baku mutu yang ditetapkan pemerintah. Kadar merkuri dan logam berat lainnya bersifat akumulatif di dalam sedimen sungai dan setiap saat pada kondisi tertentu dapat terlarut dalam air maka perlu dilakukan pemantauan secara berkala untuk menjaga kualitas air S. Talawaan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Kegiatan penambangan dan pengolahan emas rakyat di daerah penelitian dilakukan secara tradisional tanpa mengindahkan kaidah penambangan dan pengolahan yang baik dan berwawasan lingkungan yang

mengakibatkan banyaknya bahan galian yang terbuang dan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan.

- Kegiatan penambangan dan pengolahan berada di luar WPR Talelu dan WPR Talawaan, hanya sebagian kecil berada di WPR Tatelu. Luas zona penambangan 11,9 Ha dan zona pengolahan seluas 20,6 Ha.
- Pengolahan emas secara umum menggunakan cara amalgamasi secara sederhana, penanganan *tailing* sisa proses amalgamasi masih sangat sederhana berupa bak pengendap sederhana dan proses penggarangan *bullion* dilakukan di ruang terbuka menyebabkan terlepasnya merkuri ke alam yang berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan. Proses pengolahan lanjutan berupa proses sianidasi untuk mengolah sisa *tailing* proses amalgamasi cukup meningkatkan *recovery* pengolahan, sehingga emas yang terbuang ke alam dapat diperkecil.
- Hasil analisis kimia limbah padat menunjukkan kadar merkuri cukup tinggi (rata-rata 25.575 ppb) yang berasal dari merkuri dalam batuan dan merkuri yang ditambahkan selama proses proses amalgamasi yang berpotensi mencemari lingkungan mengingat limbah padat tersebut langsung dibuang ke lingkungan
- Hasil analisis limbah padat sisa proses amalgamasi menunjukkan masih tersisanya kadar Au yang sangat tinggi (> 5 ppm), hal ini menunjukkan tingkat *recovery* pengolahan secara amalgamasi masih sangat rendah, salah satu penyebabnya adalah proses penghancuran bijih tidak sempurna. Kandungan Au yang tinggi dalam limbah padat proses amalgamasi tersebut selanjutnya diproses dengan proses sianidasi, sehingga *recovery*

emas menjadi lebih tinggi, hal ini dapat dilihat pada kadar Au pada limbah padat sisa proses sianidasi relatif lebih rendah.

- Hasil analisis kimia conto sedimen sungai aktif untuk unsur Cu, Pb, Zn, Ag, Cd dan As tidak menunjukkan adanya peninggian. Kandungan unsur Hg terlihat adanya kenaikan yang sangat tinggi (> 5.000 ppb Hg) terutama di sekitar zona penambangan dan pengolahan, sedangkan di bagian hilir S. Talawaan kadar Hg cenderung menurun lagi akibat adanya pengendapan atau adanya penguraian unsur Hg di sepanjang aliran S. Talawaan. Kandungan merkuri yang tinggi ini berpotensi menyebabkan terjadinya pencemaran pada air sungai, karena pada kondisi tertentu merkuri tersebut dapat larut ke dalam air.
- Kadar Cu, Pb, Zn, Ag, Cd dan As dalam tanah di daerah pengolahan tidak menunjukkan adanya peninggian. Berbeda dengan unsur Hg, terlihat adanya kenaikan yang sangat besar (> 5.000 ppb Hg) di beberapa titik pengolahan. Pencemaran Hg dalam tanah ini akibat ceceran limbah dan proses penggarangan *bullion* dilakukan di ruang terbuka. Tingginya kandungan merkuri dalam tanah ini berpotensi menyebabkan pencemaran pada air sumur, air sungai dan tumbuhan.
- Hasil analisis kimia air limbah proses amalgamasi dan proses sianidasi tidak melebihi baku mutu air limbah bagi kegiatan penambangan bijih emas dan atau tembaga yang diatur dalam Kep.Men. LH No. 202 tahun 2002.
- Hasil analisis kimia conto air permukaan/sungai di daerah penelitian, menunjukkan kadar logam Cu, Pb, Cr dan Cd di atas baku mutu kriteria mutu air yang ditetapkan. Sedangkan unsur Hg baik yang berasal dari batuan (bijih) maupun yang ditambahkan selama

proses amalgamasi masih dibawah baku mutu (tidak terdeteksi). Adanya pencemaran unsur Cu, Pb, Cr dan Cd dalam air kemungkinan berasal dari mineral yang terurai selama proses amalgamasi dan sianidasi dan selanjutnya terlarut di dalam air.

Saran

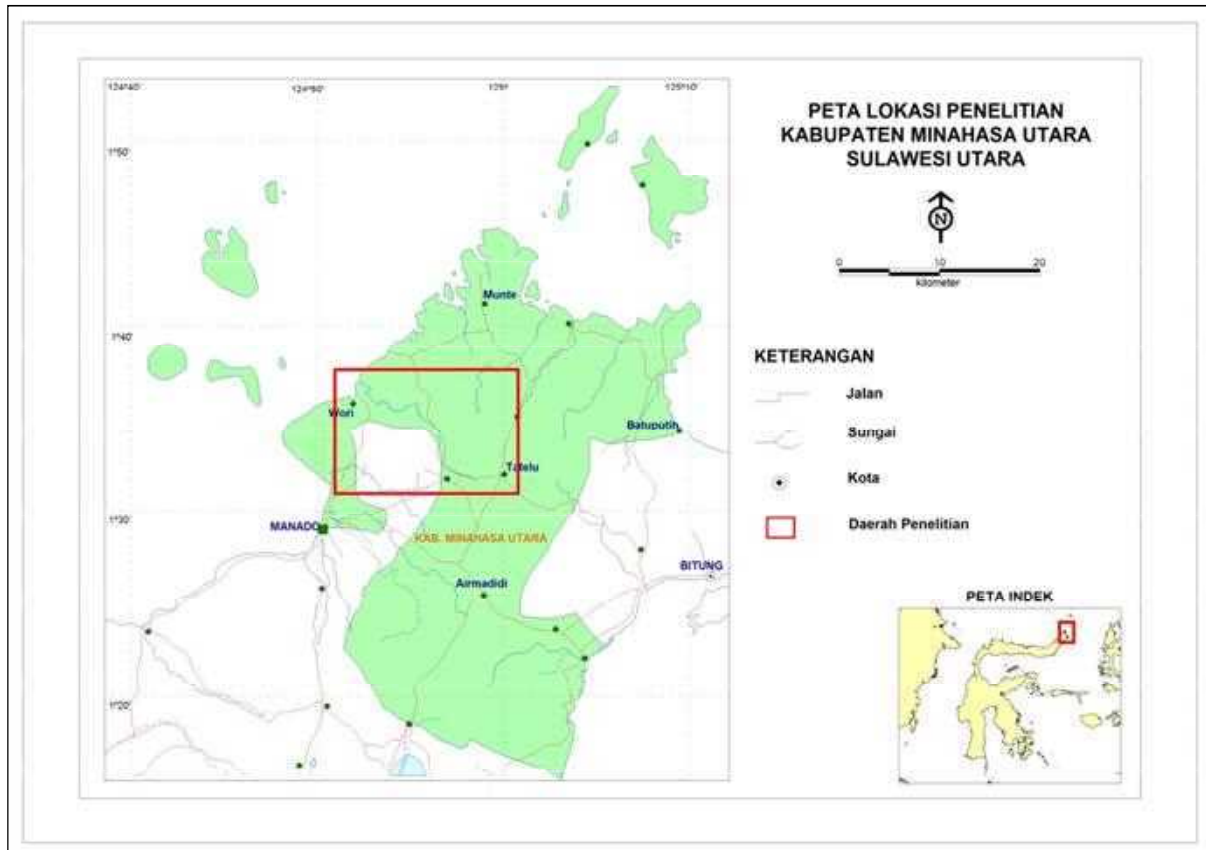
- Perlu adanya pengaturan zona pengolahan dan penanganan limbah secara terpadu, agar pencemaran yang

terjadi dapat dikurangi dan terlokalisasi tempatnya.

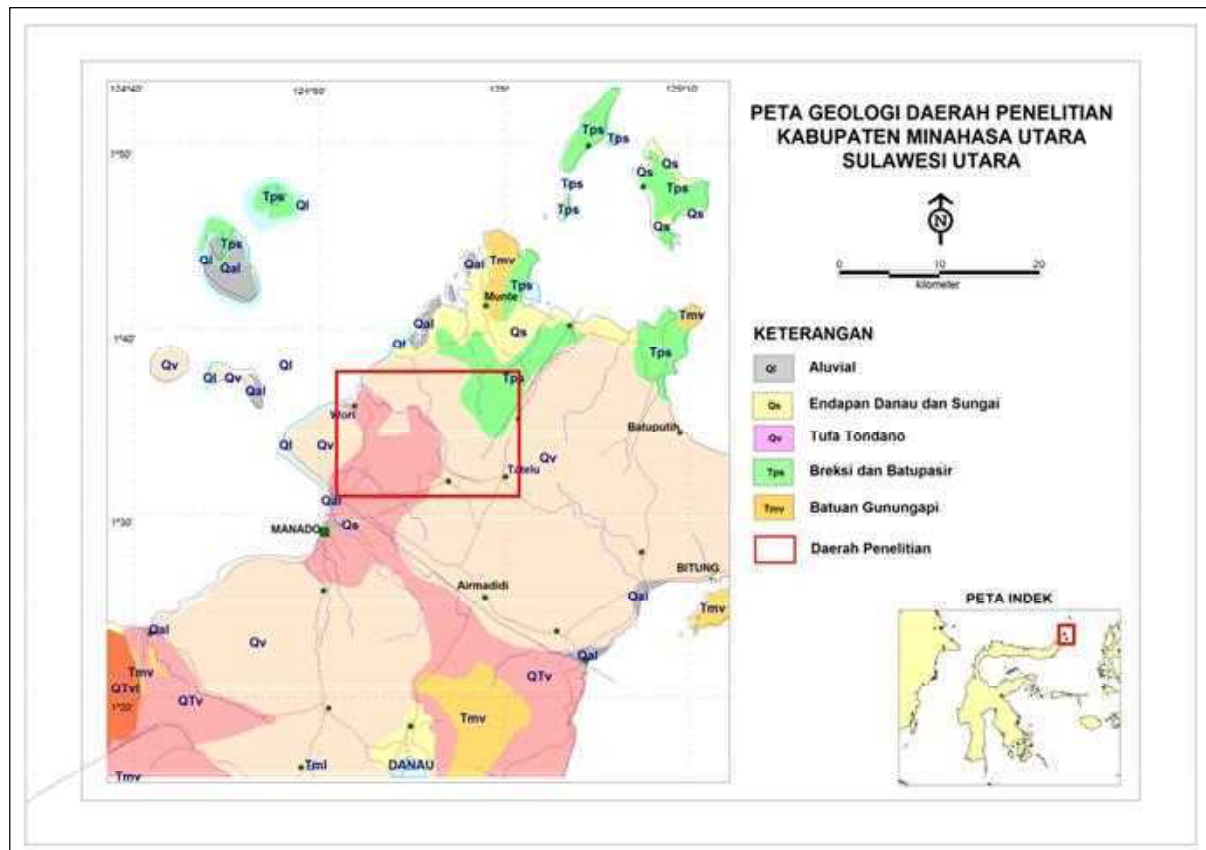
- Di daerah yang telah tercemar perlu pemantauan dan penanganan secara terpadu meliputi lingkungan fisik dan hayati. Mengingat pengolahan emas di daerah penelitian terus berlangsung, perlu dilakukan pemantauan tumbuhan secara berkala karena unsur Hg dan Cd dapat terakumulasi seiring berjalannya waktu.

DAFTAR PUSTAKA

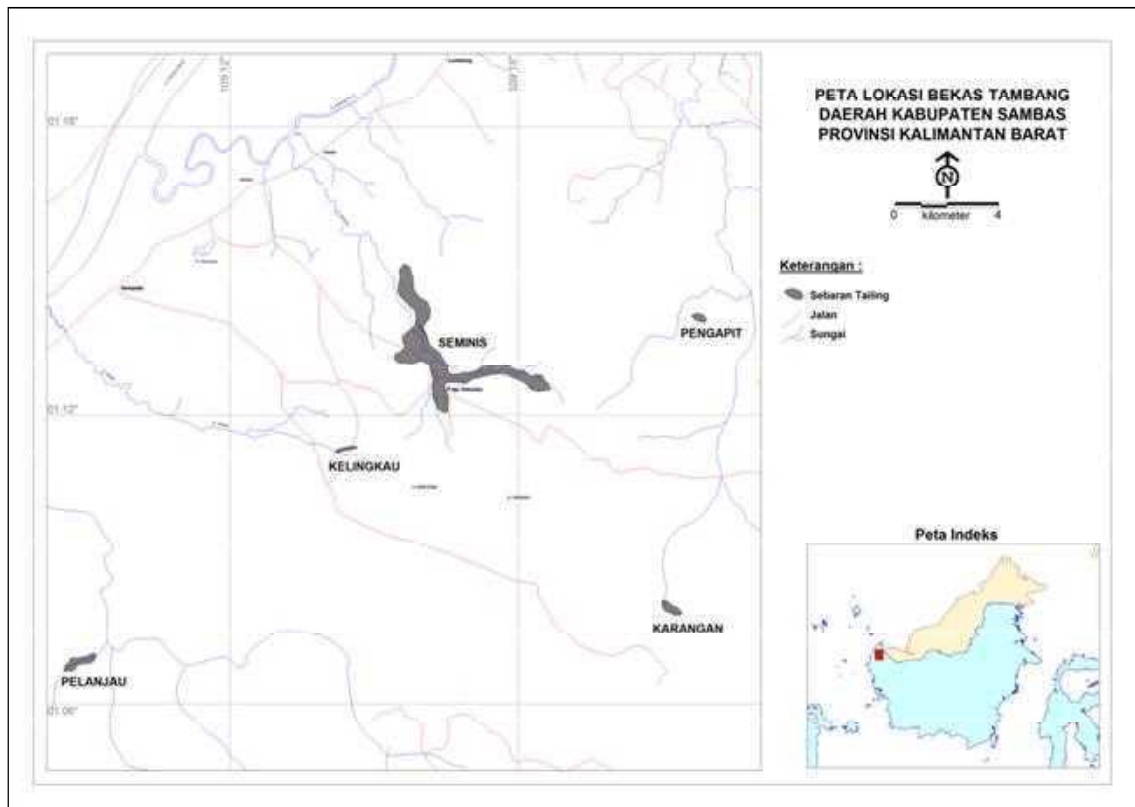
- Limbong. D, 2000, Ancaman Pencemaran Merkuri oleh Pertambangan Emas Sekala Kecil di Tatelu, NRM/epiq Sulut.
- Effendi A.C, Bawono S.S., 1997, Peta Geologi Lembar Manado, Sulawesi Utara, Sekala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Gunradi. R, dkk, 2011, Penelitian Bahan Galian Lain Dan Mineral Ikutan Pada Wilayah Pertambangan Di Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung
- Sumual. H, 2009, Karakterisasi Limbah Tambang Emas Rakyat Dimembe Kabupaten Minahasa Utara, Agritek vol. 17 no.5.
- Kamagi W.A, 1989, Potensi dan Permasalahan Pertambangan Emas Rakyat di Sulawesi Utara. Makalah pada Seminar Pertambangan Rakyat Tingkat Nasional, Jakarta.
- Mearest Soputan Mining PT, 2011, Laporan Perkembangan Kuartal ke 4 Tahun 2010, PT. Mearest Soputan Mining
- Yuliawan. N, dkk, 2005, Pendataan Penyebaran Unsur Merkuri Pada Wilayah Pertambangan Cibaliung , Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral Badung.



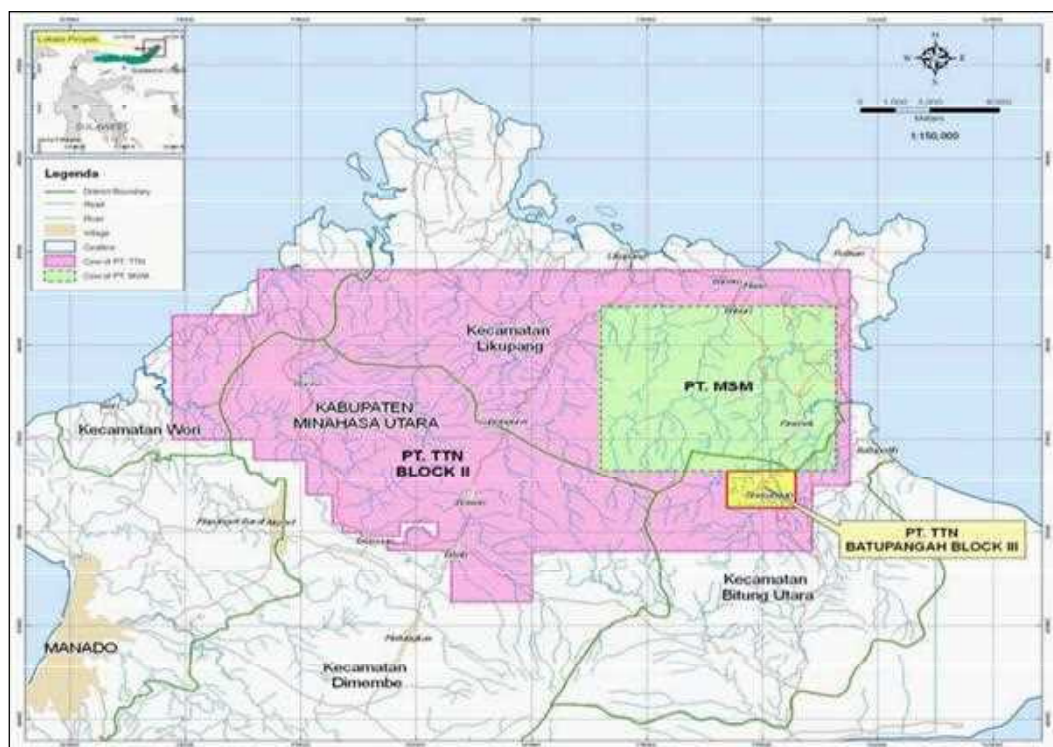
Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian



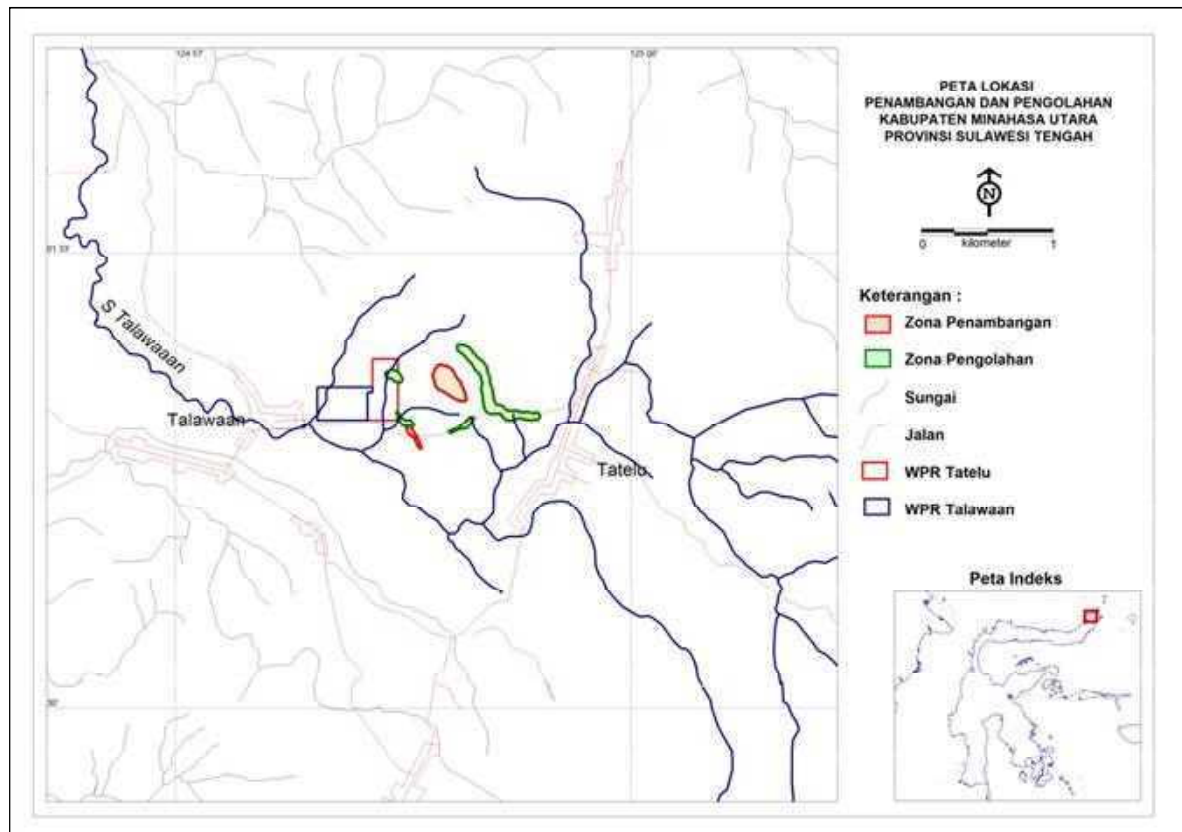
Gambar 2. Peta geologi regional daerah penelitian



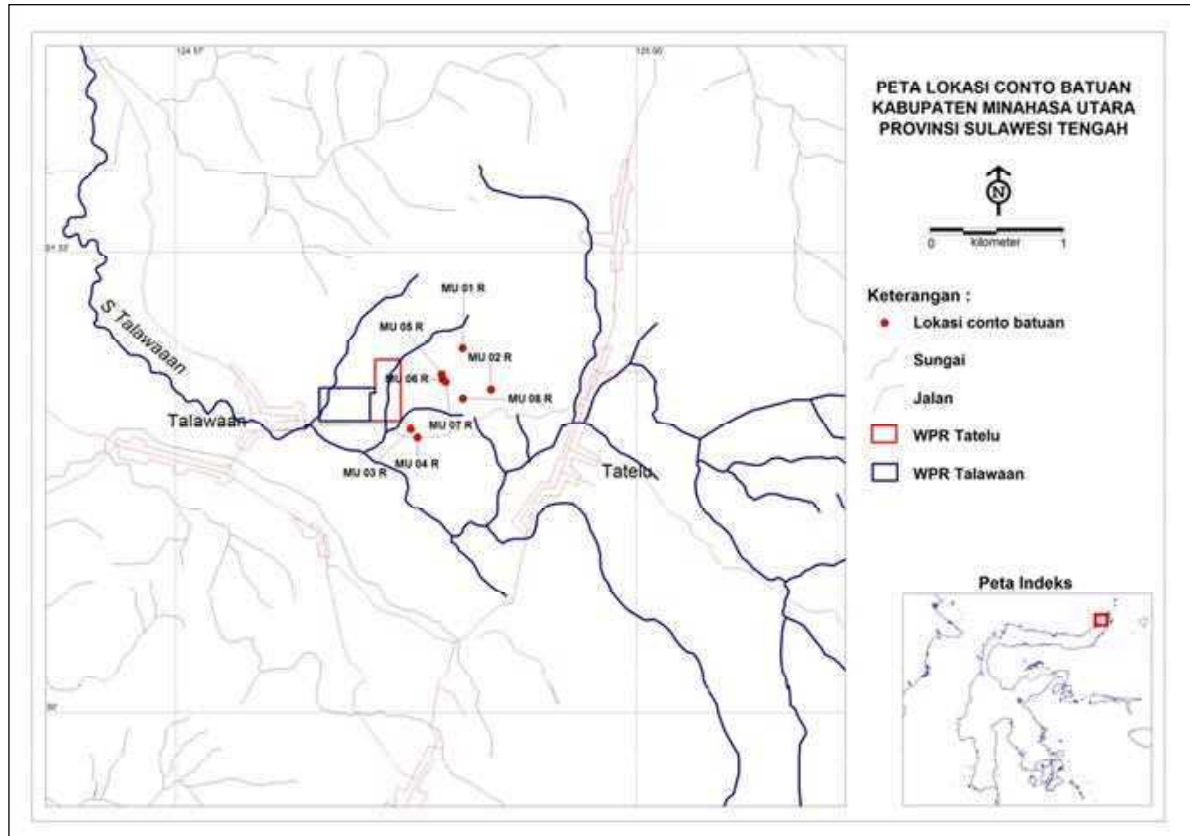
Gambar 3. Peta lokasi bekas tambang



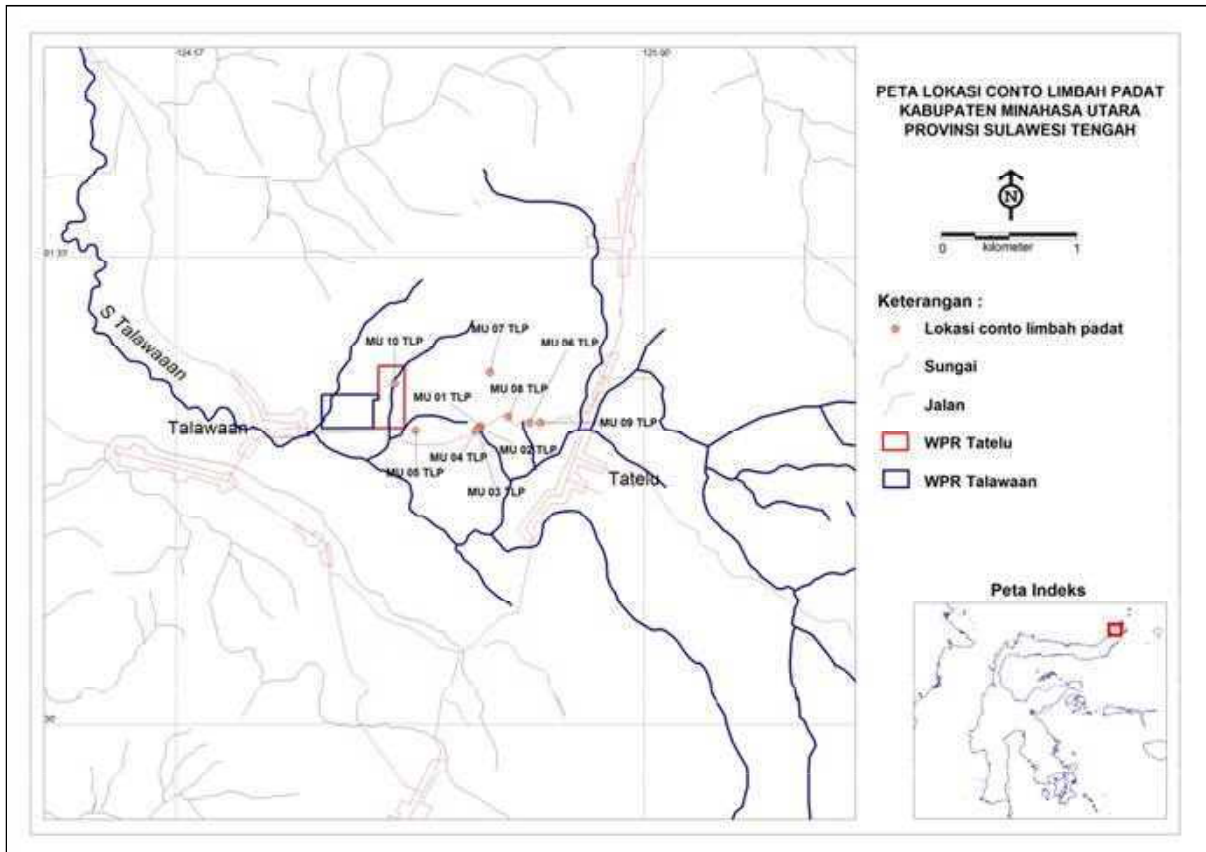
Gambar 4. Peta Wilayah Kontrak Karya di Kabupaten Minahasa Utara
(Sumber. PT. Meares Soputan Maining, 2011)



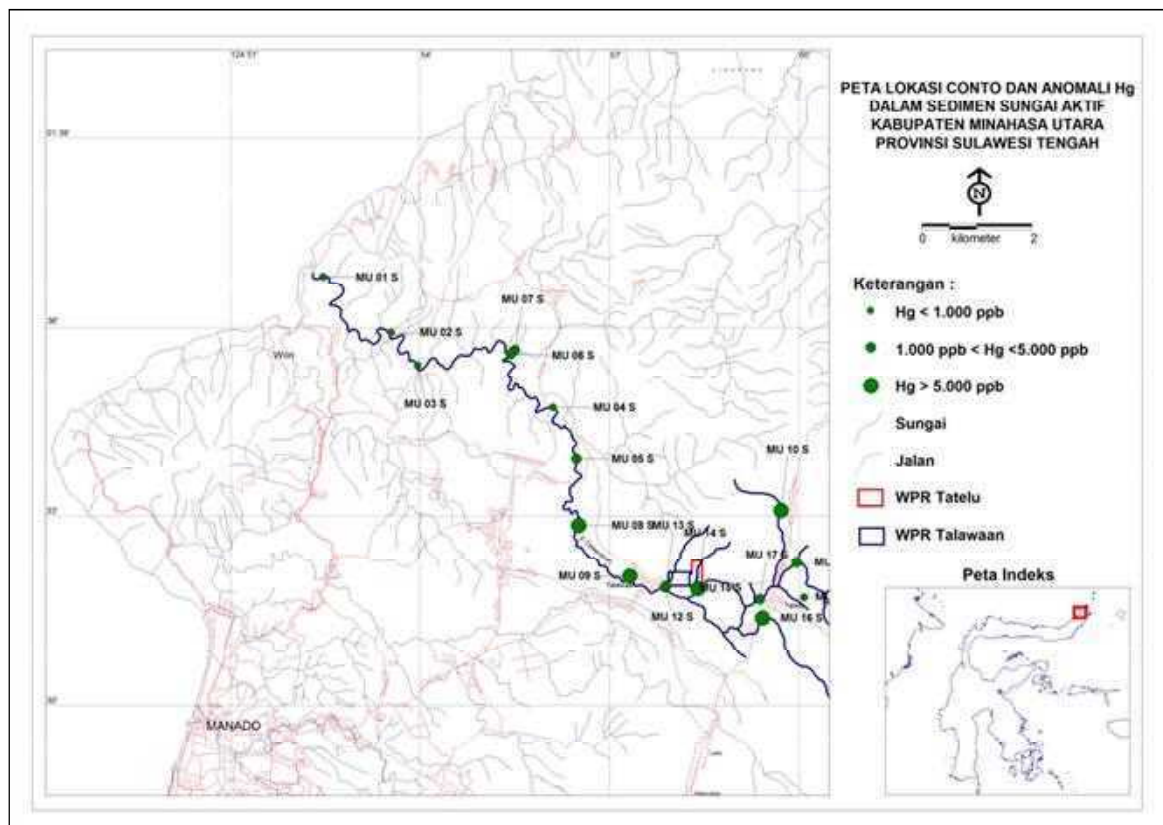
Gambar 5. Peta lokasi penambangan dan pengolahan



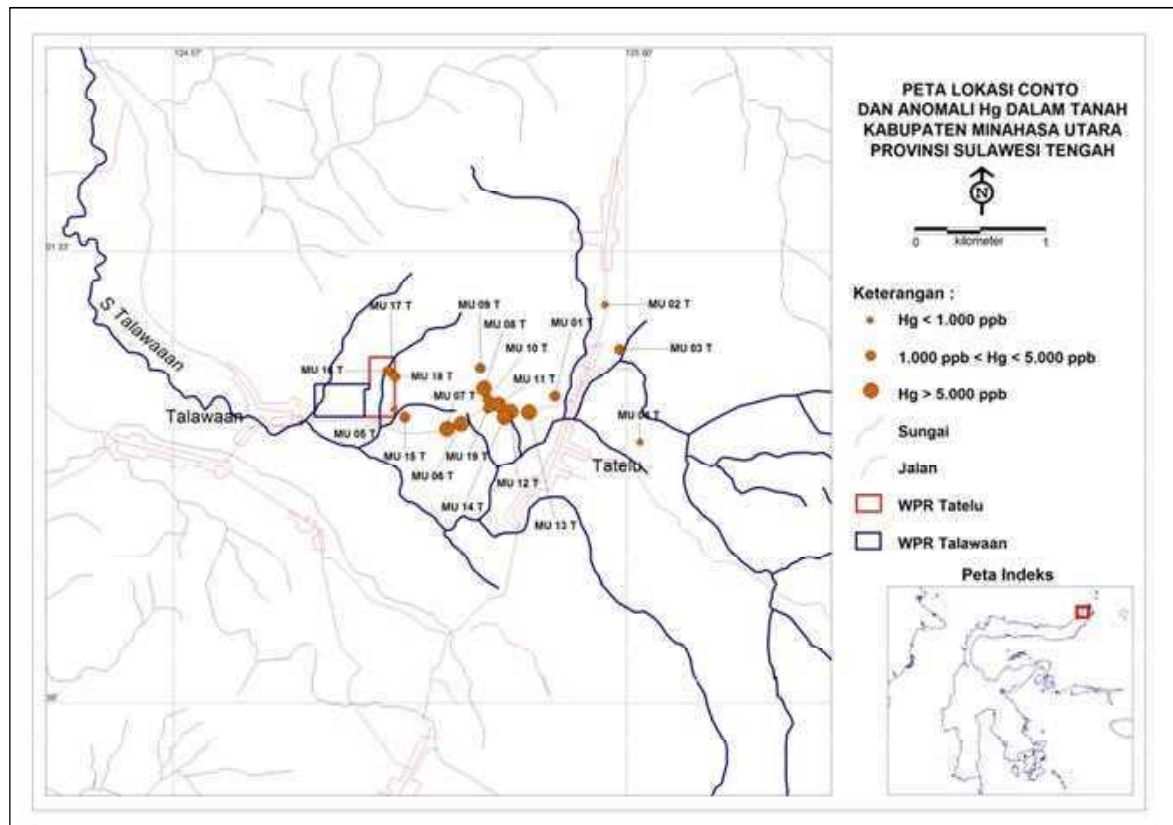
Gambar 6. Peta lokasi conto batuan



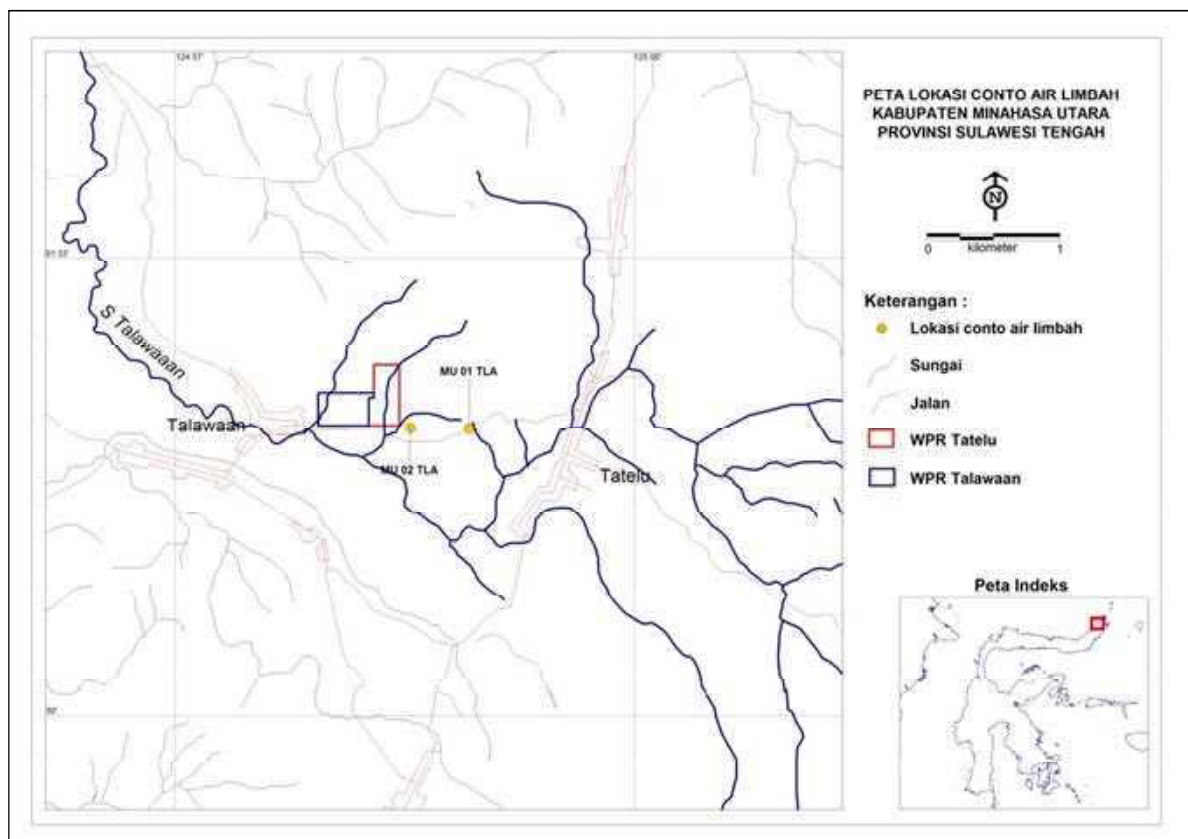
Gambar 7. Peta lokasi conto limbah padat



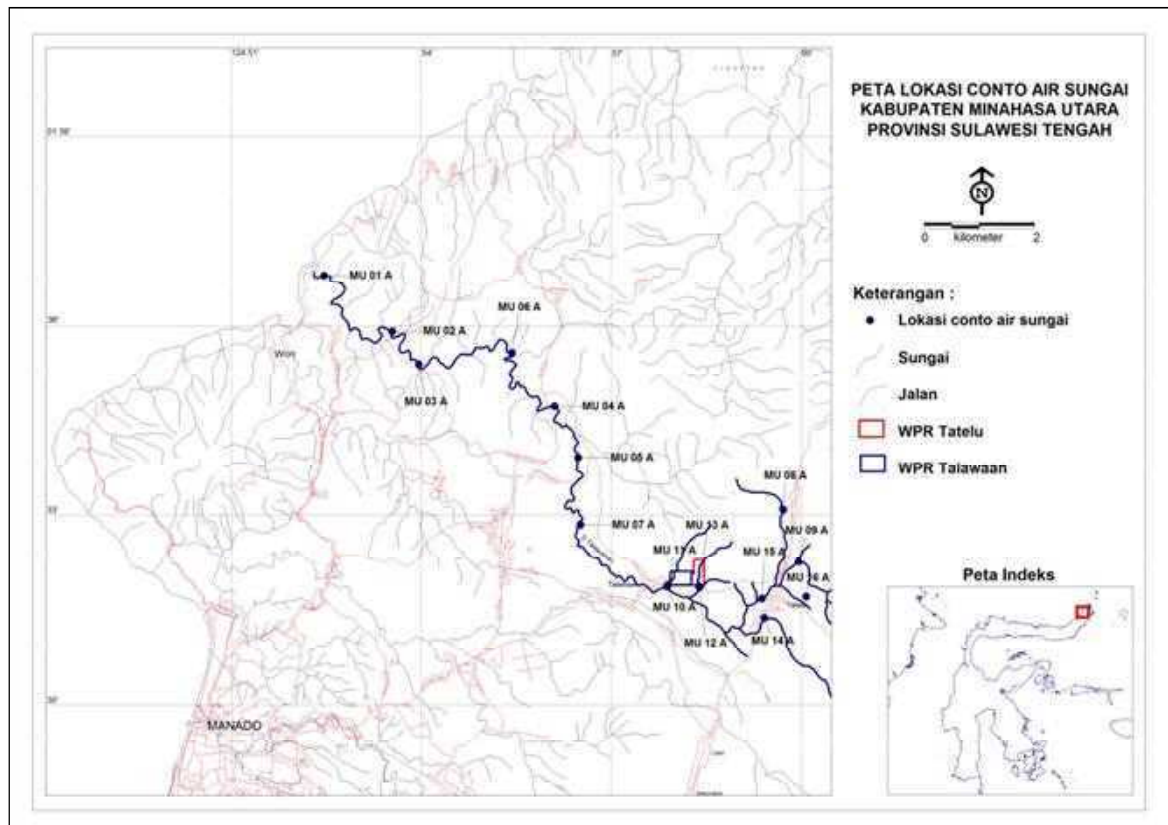
Gambar 8. Peta lokasi conto dan anomali Hg dalam sedimen sungai aktif



Gambar 9. Peta lokasi conto dan anomali unsur Hg dalam tanah



Gambar 10. Peta lokasi conto air limbah



Gambar 11. Peta lokasi conto air sungai

PENELITIAN MINERAL LAIN DAN MINERAL IKUTAN DI WILAYAH PERTAMBANGAN KABUPATEN KOTABARU PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Juju Jaenudin, Rohmana, dan Trisa Mulyana

Kelompok Penyelidikan Konservasi, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Lapisan batubara terbentuk bersama-sama dengan bahan anorganik yang kebanyakan berupa klastik halus seperti serpih, batulempung, batulanau, batulumpur dan juga dapat berasosiasi dengan batupasir halus sampai kasar, konglomerat, bahkan batugamping. Bahan-bahan tersebut pada penambangan batubara akan terbuang atau sebagai bahan urugan pada lobang-lobang bekas tambang, sehingga sampai saat ini pemanfaatannya bahan-bahan tersebut belum dilakukan dan terbuang sia-sia.

Bahan galian tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan galian industri, akan tetapi tentunya harus memenuhi syarat dalam pemasaran dengan melakukan analisis kualitasnya.

Bahan galian lain pada endapan batubara yang berpotensi untuk diusahakan saat ini adalah bitumen padat, keberadaan bahan galian ini pada umumnya berasosiasi dengan endapan batubara dan merupakan lapisan diantara batubara (*interburden*) akan tetapi juga dapat terbentuk di bawah lapisan batubara.

Penyebaran bitumen padat di daerah Kabupaten Kotabaru diketahui terdapat di 2 lokasi yaitu di Kecamatan Pulau Sebuku dan Kecamatan Senakin, lokasi Kecamatan Pulau Sebuku dengan sumber daya 13.81.600 ton Kecamatan dan Kecamatan Senakin dengan sumber daya 22.31.040 ton.

Endapan lempung di daerah penelitian umumnya dibentuk oleh mineral kuarsa dan kaolinite dan beberapa dibentuk oleh mineral kuarsa dan mineral monmorilonit serta mineral muskovit. Dengan sumberdaya tereka yang diketahui cukup besar di beberapa lokasi, perlu dilakukan penyelidikan lebih detail untuk mengetahui potensi dan kualitasnya.

Bahan galian lain di wilayah pertambangan batubara terdapat Potensi bahan galian ultrabasa di daerah penelitian terdapat di dua lokasi yaitu : Pulau Sebuku , dengan luas sebaran 8.5 ha atau 850.000 m², tebal rata-rata 100 meter, maka sumberdaya hipotetik 218.45000 ton dan di daerah senakin dengan luas sebaran 88 ha atau 880.000 m², tebal rata-rata 100 meter, sumberdaya hipotetik 226.160.000 ton.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Batubara merupakan endapan hasil akumulasi material organik berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan telah melalui proses litifikasi untuk membentuk lapisan batuan. Batubara dapat terbentuk serta terdapat bersama-sama bahan galian dan mineral-mineral lainnya.

Bahan galian lain dan mineral ikutan pada pertambangan batubara secara umum dan berdasarkan statistik

dapat dijumpai di wilayah Indonesia menurut konsep Pedoman Teknis Penanganan Bahan Galian Lain Dan Mineral Ikutan Pada Pertambangan Batubara adalah sebagai berikut :

a. Bahan galian lain : batuan beku batugamping, batulempung batupasir kuarsa / pasir kuarsa ,batu mulia, bentonit, bitumen padat, emas aluvial, feldspar, fosfat, gambut, kalsit, kaolin, kuarsit, logam besi dan paduan besi, sirtu (pasir dan batu) dan zeolit atau mineral

lain yang terangkat bersama sama pada umur batubara terangkat.

- b. Mineral ikutan : karbonat, mineral lempung, mineral oksida, mineral sulfida, silika, sulfat, tonstein dan *trace elements*.

Umumnya usaha pertambangan batubara hanya memanfaatkan komoditas utama dan seringkali tidak memperhatikan atau tidak mengolah bahan galian lain dan mineral ikutannya sehingga tidak memperoleh nilai tambah atau upaya optimalisasi manfaat bahan galian lain dan mineral ikutannya sehingga terbuang sia-sia. Karena itu pengelolaan bahan galian harus memperhatikan kaidah konservasi sebagai upaya optimalisasi manfaat bahan galian secara bijaksana, untuk kesejahteraan masyarakat dan berwawasan lingkungan.

Salah satu upaya mendorong penerapan konservasi sumber daya mineral, Pusat Sumber Daya Geologi melakukan kegiatan penelitian mineral lain dan mineral ikutan di wilayah pertambangan Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Kegiatan penelitian ini dibiayai dari dana Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) - Pusat Sumber Daya Geologi Tahun Anggaran 2014.

Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah untuk menginventarisasi sumber daya bahan galian lain dan mineral ikutan pada wilayah usaha pertambangan batubara yang kemungkinan berpotensi untuk diusahakan.

Hasil penelitian ini bertujuan untuk mendorong pengelolaan bahan galian secara terencana dalam rangka mewujudkan penerapan kaidah konservasi bahan galian, meningkatkan nilai tambah suatu bahan galian untuk memperoleh manfaat yang optimal dan hasil kegiatan ini diharapkan dapat menjadi masukan

pemerintah daerah setempat untuk menentukan kebijakan dalam pengelolaan bahan galian di daerahnya.

Lokasi Kegiatan dan Kesampaian Daerah

Secara administratif daerah penelitian termasuk di daerah Kabupaten Kotabaru, merupakan salah satu daerah tingkat II di Provinsi Kalimantan Selatan.

Kabupaten Kotabaru secara geografis terletak diantara 115° 15' BT – 116° 30' BT dan 02° 20' – 04° 21' LS. Lokasi penelitian terletak di bagian timur Provinsi Kalimantan Selatan dengan perbatasan wilayahnya adalah : Sebelah Utara Kabupaten Pasir, Kalimantan Timur, Sebelah Selatan Kabupaten Tanah Bumbu dan laut Jawa Sebelah Barat Kabupaten Balangan, Hulu Sungai Tengah, Banjar dan Tanah Laut dan Sebelah Timur Selat Makasar.

Untuk mencapai daerah tersebut dapat menggunakan jalur penerbangan Bandung – Banjarmasin, dilanjutkan ke Kotabaru menggunakan kendaraan roda empat. Peta lokasi daerah penelitian dapat dilihat pada lampiran Gambar 1.

METODOLOGI

Metoda yang dilakukan dalam rangka melakukan penelitian ini, secara umum dapat dibagi menjadi 4 tahapan yaitu :

Pengumpulan Data Sekunder.

Pengumpulan Data Primer dan Pemercontaan.

Analisis Laboratorium.

Pengolahan Data dan Pelaporan.

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Geologi Regional

Morfologi

Morfologi yang berkembang di daerah penelitian dapat dibagi menjadi 2

satuan, yaitu morfologi pedataran, dan Satuan morfologi perbukitan.

Satuan morfologi pedataran tersebar hampir di seluruh daerah penelitian. Penyebarannya terdapat di sepanjang pantaidengan ketinggian antara 0 hingga 50 mdpl, dengan titik terendah 0 mdpl merupakan garis pantai. Kemiringan medan pada satuan morfologi pedataran maksimum 11% dan sudut lereng tidak lebih dari 7°.

Satuan morfologi perbukitan dengan arah sebaran relatif Utara-Selatan terdapat di bagian selatan daerah penelitian. Secara umum satuan perbukitan menempati ketinggian antara 50 mdpl hingga 150 mdpl dengan kemiringan lereng lebih dari 11%.

Stratigrafi

Geologi regional daerah penyelidikan diperoleh dari publikasi Peta Geologi Lembar Kotabaru, skala 1:250.000 terbitan Puslitbang Bandung (E. Rustandi dkk, 1995) dan beberapa publikasi lainnya.

Secara geologi regional Lembar Kotabaru termasuk ke dalam Cekungan Pasir, dimana daerah penyelidikan diduga berlangsung pada Jaman Jura yang mengakibatkan bercampurnya batuan Pratersier seperti ultramafik, batuan banchuh, sekis, garnet, amfibol dan batupasir terkarsikan. Genangan laut dan kegiatan gunungapi terjadi pada Jaman Kapur Akhir bagian bawah yang menghasilkan Formasi Pitap, Formasi Manunggul, Formasi Haruyan dan Formasi Paau. Pada Jaman Kapur akhir bagian atas terjadi kegiatan magma yang menghasilkan terobosan diorit. Diorit ini menerobos batuan alas Formasi Pitap dan batuan-batuan yang lebih tua.

Pengangkatan dan pendataran terjadi pada Awal Paleosen-Eosen yang diikuti pengendapan Formasi Tanjung bagian bawah, sedangkan bagian atas

formasi ini terbentuk saat genang laut. Paparan karbonat Formasi Berai terbentuk dalam kondisi genang laut Oligosen. Pada Misoen Tengah terjadi susut laut dan bersamaan dengan pengendapan Formasi Warukin dalam suasana darat.

Kegiatan tektonik terjadi lagi pada Miosen Akhir yang mengakibatkan hampir seluruh batuan Mesozoikum membentuk Tinggian Meratus yang memisahkan Cekungan Barito dan Cekungan Pasir. Pada akhir Miosen Akhir batuan-batuan pratersier dan tersier terlipat kuat dan tersesarkan. Pada Plio-Plistosen berlangsung lagi pendataran dan pengendapan Formasi Dahor pada Pliosen dan kemudian diikuti pengendapan Aluvium. Secara skematis stratigrafi regional dapat dilihat pada lampiran gambar 2.

Susunan batuan yang terdapat pada formasi-formasi batuan disekitar daerah penyelidikan, secara regional dapat dijelaskan dari formasi batuan yang termuda sampai yang tertua adalah sebagai berikut :

Endapan Alluvium, endapan alluvium merupakan satuan batuan yang paling muda yang dijumpai di daerah penyelidikan, satuan batuan ini berumur kuartar, menempati daerah pantai dan pinggiran sungai-sungai besar, satuan ini tersusun oleh litologi lempung, lanau, pasir dan kerikil, dimana sifat batuan pada satuan aluvium ini belum kompak dan masih terurai (unconsolidated), dan diendapkan secara tidak selaras terhadap batuan sekitarnya.

Formasi Dahor, tersusun oleh batupasir kuarsa, mudah hancur, setempat bersisipan lempung, lignit, limonit, kerakal kuarsa asap dan basal. Terendapkan di lingkungan paralis, tebal formasi ini diperkirakan sekitar 750 meter.

Formasi Warukin, tersusun atas batupasir kuarsa, berbutir sedang-kasar, kurang padat, setempat konglomeratan,

mengandung sisipan batulempung, batulanau dan batubara.

Formasi Berai, berupa batugamping berwarna kuning sampai kecoklatan, umumnya berlapis dan padat serta keras. Formasi ini diendapkan silang jemari dengan formasi atas dan bawahnya.

Formasi Tanjung, berupa perselingan batupasir, batulempung, batulanau, konglomerat dan batubara.

Batuan PraTersier, adalah satuan batuan tertua yang mengisi Cekungan Pasir, terdiri atas batuan ultramafik, serpentinit, batuan banchu, sekis garnet amfibol, batupasir terkarsikan. Formasi ini diendapkan secara tidak selaras terhadap seluruh formasi yang ada. Dari kesemua formasi yang telah disebutkan di atas, Formasi Warukin dan Tanjung merupakan formasi pembawa batubara di wilayah penyelidikan.

Struktur Geologi

Secara umum struktur geologi yang terdapat di daerah penyelidikan adalah sesar dan lipatan. Sumbu lipatan umumnya berarah baratdaya-timurlaut dan utara-selatan, dan sejajar dengan arah sesar normal, sedangkan sesar mendatar umumnya berarah baratlaut-tenggara dan baratdaya-timurlaut.

Struktur lipatan berada pada formasi Tanjung dan sesar minor berada pada Formasi Tanjung dan Batuan Pra Tersier di bagian Utara daerah penyelidikan. Secara umum kemiringan lapisan batuan di wilayah penyelidikan relatif datar sekitar 10-20°.

Formasi pembawa batubara pada wilayah penyelidikan adalah Formasi Warukin dan Formasi Tanjung. Namun dekat batas antara Cekungan Sumatera Selatan dan Cekungan Sumatera Tengah, namun sebagian besar wilayahnya termasuk ke dalam Cekungan Sumatera Selatan bagian utara atau Sub Cekungan Jambi dan sebagian kecil termasuk ke

dalam Cekungan Sumatera Tengah dapat dilihat pada lampiran gambar 3.

Pertambangan

Di Kabupaten Kotabaru terdapat sebanyak 69 IUP (Izin Usaha Pertambangan) batubara dan 7 IUP (Izin Usaha Pertambangan) bijih besi eksplorasi maupun yang sudah operasi produksi perusahaan batubara di Kabupaten Kotabaru dilakukan oleh perusahaan besar, menengah dan skala kecil atau koperasi dengan izin berupa Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B) dan Kuasa Pertambangan (KP).

Perusahaan pemegang izin PKP2B yang berada di Kabupaten Kotabaru diantaranya yaitu PT Arutmin Indonesia dengan lokasi tambang di Kecamatan Senakin sedangkan perusahaan pemegang Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi (IUP-OP) di Kabupaten Kotabaru pada tahun 2014 sebanyak 15 perusahaan/KUD dan yang lainnya sudah izinnya telah berakhir.

Sistem penambangan batubara yang dilakukan di daerah Kabupaten Kotabaru pada umumnya sistem tambang terbuka. lokasi penambangan tersebar sebagian besar berada di Kecamatan Sebuku dan Kecamatan Kelumpang Hilir Kabupaten Kotabaru dengan kalori batubara berkisar antara 4000 - 6000 Kcal.

Selain batubara terdapat juga penambangan komoditi lain yaitu besi laterit yang di eksploitasi oleh perusahaan PT. Sebuku Iron Lateritic Ores (SILO) terletak di Desa Sungai Bali, Kecamatan. Pulau Sebuku, Kab. Kotabaru dengan kadar Fe antara 24,75 - 55,40%.

PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Aspek Konservasi Bahan Galian

Lapisan batubara terbentuk bersama-sama dengan bahan anorganik

yang kebanyakan berupa klastik halus seperti serpih, batulempung, batulanau, dan batulumpur dan juga dapat berasosiasi dengan batupasir halus sampai kasar, konglomerat, bahkan batugamping. Bahan-bahan tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan galian industri, akan tetapi tentunya harus memenuhi syarat dalam pemasaran dengan melakukan analisis kualitasnya.

Bahan galian lain pada endapan batubara yang berpotensi untuk diusahakan saat ini adalah bitumen padat, keberadaan bahan galian ini pada umumnya berasosiasi dengan endapan batubara dan merupakan lapisan diantara batubara (*interburden*) endapan bitumen padat ini juga tidak selalu terdapat bersamaan dengan endapan batubara. Selain bitumen, bahan galian lain yang juga berpotensi diusahakan adalah lempung karbonan, bahan galian ini merupakan sisipan dari lapisan batubara, ketebalannya dapat mencapai > 2 meter.

Daerah Kabupaten Kotabaru selain pertambangan batubara terdapat juga pertambangan bijih besi, dan ultrabasa, untuk mengetahui kualitas dan kuantitas bahan galian lain di wilayah pertambangan di daerah Kabupaten Kotabaru, selain bahan galian utama batubara, untuk mengetahui bahan galian lain bitumen padat, lempung karbonan, lempung, bijih besi dan ultrabasa. maka dilakukan analisis laboratorium dengan metoda major elements, trace element, proximate, retort dan petrografi.

Hasil Analisis Laboratorium

Hasil analisis Batubara

Batubara di lokasi kegiatan berwarna coklat, pecah-pecah, pengotor damar coklat kehitaman, kualitas batubara ditentukan oleh maseral dan mineral matter penyusunan serta derajat *coalification* (*rank*). Umumnya untuk

menentukan kualitas batubara dilakukan analisis kimia pada batubara salah satu parameter berupa analisis proksimat yaitu untuk menentukan jumlah air (*moisure*), zat terbang (*volatile matter*), karbon padat (*fixed carbon*) dan kadar debu (*ash*).

Menurut Sumber Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Kotabaru besarnya sumber daya batubara di Kabupaten Kotabaru 23.939.927.000 ton dengan nilai kalori 5.000-6000 kal/gr.

Dari hasil analisis conto pada 5 lokasi kegiatan di wilayah pertambangan batubara (KBR 02, KBR 04, KBR 05, KBR 30, dan KBR 38,) di analisis pada Laboratorium Pengujian Kimia-Fisika Mineral dan Batubara, Pusat Sumber Daya Geologi di Bandung.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Laboratorium

NO	JENIS	KODE CONTO				
		KBR 02	KBR 04	KBR 05	KBR 30	KBR38
1	Air Lembab (% adb)	15,44	17,52	14,14	7,96	4,46
2	Abu (% adb)	10,68	7,77	10,90	26,94	16,40
3	Zat Terbang (% adb)	37,29	37,73	38,01	34,95	43,02
4	Karbon Padat (% adb)	44,76	47,00	44,10	34,16	37,47
5	Nilai Kalor (kal/gr adb)	6226	6387	6242	5185	6414
6	Berat Jenis (gr/cm)	1,35	1,34	1,34	1,51	1,35
7	Sifat Ketergerusan	46	49	48	51	43

Air dried basis = As determined basi

HGI = A STM D 409.

Secara umum hasil analisis laboratorium batubara yang terdapat di Kabupaten Kotabaru yang telah dilakukan oleh PT. Karbon Mahakam kerja sama dengan Dinas Pertambangan dan Energi, Kabupaten Kotabaru. Sebagai pembanding maka hasil analisis dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2 . Hasil Analisis Proksimat PT. Karbon Mahakam

No.	Jenis	Kisaran	Rata-rata
1	Air Lembab (% adb)	17.21-23.50	21.21
2	Abu (% adb)	1.28-10.37	3.73
3	Zat Terbang (% adb)	34.56-43.44	37.91
4	Karbon Padat (% adb)	31.12-40.73	37.16
5	Nilai Kalor (kal/gr adb)	4518-5547	5079.93
6	Berat Jenis (gr/cm)	1.39-1.52	1.43
7	Sifat Ketergerusan	46-90	66.93

Hasil Analisis Bitumen padat

Penyebaran bitumen padat di daerah Kabupaten Kotabaru diketahui terdapat di 2 lokasi yaitu di Kecamatan Pulau Sebuku dan Kecamatan Senakin, lokasi Kecamatan Pulau Sebuku dengan sumber daya 13.81.600 ton dan Kecamatan Senakin dengan sumber daya 22.31.040 ton. Hasil analisis *retort*, kandungan minyak pada bitumen padat di daerah ini bervariasi antara 5 liter/ton hingga 100 liter/ton.

Pada kegiatan ini dilakukan beberapa pengambilan conto untuk mengetahui kandungan minyaknya dan perhitungan sumberdaya dilakukan pada lapisan serpih dengan ketebalan yang bervariasi, lihat tabel 10.

Conto KBR 01 berasal dari bukaan bekas tambang PT. Metalindo Bumi Raya Kecamatan Pulau Sebuku, ketebalan 40 cm dengan sisipan lempung hitam. Hasil analisis *retort* conto KBR01 mempunyai kandungan minyak 5 liter/ton dan KBR 21 mempunyai kandungan minyak 20 liter/ton dan KBR 23 100 liter/ton. Lapisan ini diperkirakan lapisan pembawa bitumen padat Lapisan yang menerus kearah utara dimana pada pemetaan tidak tersingkap.

Conto KBR23, conto berasal dari bukaan tambang PT. Metalindo Bumi Raya Kecamatan Pulau Sebuku, tebal 40 cm, bitumen padat yang berlokasi di bukaan tambang Arutmin Hasil analisis

retort conto ini mempunyai kandungan minyak cukup tinggi yaitu 30 liter/ton.

Conto KBR 31 berasal dari bukaan tambang PT Arutmin , Kecamatan Senakin dengan ketebalan bukaan 70 Cm diperkirakan lapisan ini lebih tebal dari 70 cm, kemiringan lapisan 10° dan terletak di bawah lapisan batubara, lapisan ini merupakan bagian dari lapisan pembawa bitumen. Hasil analisis *retort* conto ini mempunyai kandungan minyak 20 liter/ton.

Conto KBR, 37 arah lapisan N140°E/30° dengan tebal lapisan 70 cm , merupakan sisipan antara batulempung dengan batupasir. Sumberdaya serpih dihitung dengan jarak titik informasi 200 m = 74.4800 dengan kandungan minyak 10 liter/ton. Conto KBR 40, arah lapisan N125°E/25°-30°, tebal 70 Cm Sumberdaya serpih dengan jarak titik informasi 200 m = 1.81.440 ton dengan kandungan minyak 30liter/ton.

Hasil Analisis Lempung

Umumnya lempung di daerah ini berwarna putih kotor atau putih kekuningan sampai keabuan, kecuali pada tambang PT. Karbon Mahakam lempung berwarna abu-abu. Conto endapan lempung pada penelitian ini terdapat pada Formasi Warukin dan Formasi Tanjung dengan ketebalan yang bervariasi dari 20 cm sampai 7 meter, umumnya merupakan sisipan pada lapisan batubara membentuk lapisan tipis atau lensa-lensa tidak menerus dan dibeberapa lokasi sebagai lapisan bagian atas dari endapan batubara.

Hasil analisis XRD terhadap 3 conto, umumnya lempung dibentuk oleh mineral kuarsa dan kaolinite. Sumber daya lempung dihitung dengan mempertimbangkan kondisi geologi moderat, jarak titik informasi (singkapan) sejauh 500 m dan ketebalan lempung > 1 meter.

Di Kecamatan Pulau Sebuku singkapan lempung ditemukan pada 3 bukaan tambang dengan ketebalan 2 meter sampai 3 meter dengan jarak titik informasi 500 meter, diperoleh sumberdaya tereka lempung sebesar 6.000.000 m³. Endapan lempung juga ditemukan pada 2 bukaan tambang di Kecamatan Senakin dengan ketebalan 3 meter, sumberdaya tereka sebesar 6.000.000 m³. Selain dikedua kecamatan tersebut di atas endapan lempung ditemukan juga di bukaan tambang di daerah Kecamatan Kelumpang Hilir dengan ketebalan 7 m, sehingga didapat sumberdaya tereka 7.000.000 m³.

Hasil analisis *major element* 17 conto batulempung menunjukkan kandungan SiO₂ cukup tinggi berkisar antara 34,24% – 74,64 %, Al₂O₃ antara 17,24% – 25,98 %, Fe₂O₃ antara 0,05%, – 5,51%, CaO antara 0,06% – 1,10%, MgO antara 0,01% – 1,55%, Na₂O antara 0,10% – 0,25%, K₂O antara 0,9% – 1,65% dan MnO antara 0,03% – 0,13%.

Komposisi kandungan SiO₂ dalam batulempung yang cukup tinggi dengan kandungan logam yang cukup rendah baik untuk material bahan pembuatan bata tahan api. Untuk menunjang hal tersebut perlu dilakukan uji plastisitas, uji pembuatan bentuk dan uji pembakaran.

Mengacu kepada Spesifikasi menurut (SNI 15-0302-2004). Untuk persyaratan sebagai salah satu bahan baku Semen Portland Pozolan/*Portland Pozzoland Cement (PPC)*, dengan komposisi 45-72 % SiO₂, 10-18 % Al₂O₃, 1-6 % Fe₂O₃, 0,5-3 % MgO, 0,3-1,6 % SO₃.

Dari hasil analisis dari kedua metoda analisis *XRD* dan *Major Element* di atas pada conto batulempung di kedua wilayah tambang batubara bahwa batulempung bagian atas, berwarna abu-abu kekuningan, batulempung tersebut cukup baik untuk bahan baku semen

portland pozzoland, keramik kasar (tembikar, genteng dan batubata), dengan kandungan SiO₂ = 34,24% – 74,64 %, Al₂O₃ = 4.47% - 19.83%, Fe₂O₃ = 1.16% – 33.34%.

Hasil analisis Bijih besi Laterit

Di Kabupaten Kota baru terdapat potensi besi laterit di Pulau Sebuku merupakan bijih besi tipe besi Laterit, jenis Cebakan ini merupakan endapan residu yang dihasilkan oleh proses pelapukan yang terjadi pada batuan peridotit/piroksenit dengan melibatkan dekomposisi, pengendapan kembali dan pengumpulan secara kimiawi.

Secara, geologinya disusun oleh kelompok batuan ultrabasa berumur Yura sebagai basement di daerah ini yang berturut-turut ditutup oleh kelompok batuan gunungapi berumur Kapur Formasi Haruyan, batuan sedimen berbutir kasar berumur Kapur Atas Formasi Pitab dan batuan sedimen berbutir halus – sedang berumur Eosen Formasi Tanjung. Daerah ini diketahui potensi sumberdaya tertunjuk sebesar 426.497.700 ton bijih berkadar Fe total 39,82 % s/d 55,23 % (Iron and Steel Project, 1963) dan merupakan area Wilayah Usaha Pertambangan Eksploitasi PT. Sebuku Iron Laterit.

Perusahaan ini sampai akhir tahun 2014 telah menambang besi laterit dan sedang mempersiapkan pengolahan sebesar 2.377.057 ton, Januari s/d Juni 2014 sebesar 265.785 ton sehingga total produksi yang telah dihasilkan s/d bulan Oktober 2014 di Kabupaten Kotabaru sebesar 2.642.842 ton.

Hasil analisis kimia beberapa conto berupa conto tanah dan bijih besi dan tailing dari hasil pengolahan terdeteksi kandungan Fe₂O₃ diatas 60 % dan hasil analisis kimia kandungan Fe total di atas 46 % tidak ada peningkatan kandungan Cr hanya mencapai 1.77 % dan tanah lateritik menunjukkan kisaran kandungan Fe total

30,33 % s/d 63,87 % atau rata-rata 46,80 %. Hasil analisis dari tailing terditeksi kandungan Fe total 47,54 % -48,13 %, kandungan Fe₂O₃ 67,57 % dan SiO₂ 1,73 % - 21,77 %. Estimasi potensi mineral ikutan apabila dikaitkan dengan data produksi sampai Oktober tahun 2014 sebesar 2.642.842 ton berarti terdapat potensi Ni 16.158 ton dengan kadar rata-rata 0,6114%, Cr 25.007 ton dengan kadar rata-rata 0,9462%, Co 1.699 ton dengan kadar rata-rata 0,0643% dan Mg 6.158 ton dengan kadar rata-rata 0,233%.

Saat ini keperluan bijih besi (berbentuk pelet) untuk pasokan industri baja nasional (PT. Krakatau Steel) masih didatangkan dari negara-negara luar (impor) penghasil bijih besi. Namun demikian di masa depan tidak menutup kemungkinan akan diperlukan bijih besi dari wilayah-wilayah penghasil bijih besi di dalam negeri sebagai umpan pabrik pengolahan biji besi (pelletizing) yang sekarang masih dibangun oleh PT. Krakatau Steel di Cilegon. Keperluan bijih besi untuk umpan tersebut harus mempunyai kandungan minimal Fe total 30-40%.

Secara umum kandungan bijih besi laterit dari daerah Pulau Sebuku dapat dimasukkan dalam kategori tersebut, dimana kandungan berkisar antara 51,32 % – 63,87 % Fe total. Dengan demikian dapat diasumsikan bahwa bijih besi memenuhi persyaratan kualitas tersebut.

Hasil analisis batuan ultrabasa

Sebaran batuan ultrabasa di daerah penelitian didominasi oleh batuan serpentinit, harzburgit, diabas dan sedikit dunit memetakan jenis batuan tersebut sangat sulit dilakukan karena hampir di setiap lokasi satuan batuan ini dijumpai dan secara permukaan di dominasi oleh batuan serpentinit.

Potensi batuan ultrabasa di daerah penelitian dikelompokkan menjadi

beberapa blok. Blok dimaksud yaitu blok I yakni daerah Pulau Sebuku, dengan luas sebaran 8.5 ha atau 850.000 m², tebal rata-rata 100 meter, berat jenis ultrabasa 2,57 maka sumberdaya hipotetik 218.45.000 ton.

Sebaran batuan ultrabasa di daerah senakin pada umumnya berwarna kehijauan mengandung serpentinit berwarna kehijauan, sebagian sudah lapuk selain serpentinit terdapat juga dunit berwarna kemerahan/merah hati.

Batuan ultrabasa di daerah ini menempati perbukitan dengan luas sebaran 88 ha atau 880.000 m², tebal rata-rata 100 meter, berat jenis ultrabasa 2,57 sumberdaya hipotetik 226.160.000 ton. Hasil analisis kimia yang telah dilakukan kandungan MgO 2,72%.

Hasil analisis petrografi yang dilakukan menunjukkan batuan ini dominan disusun mineral kuarsa, plagioklas, mineral opak, mineral lempung karbonat, epidot dan klorit yang umumnya tersebar membentuk masa dasar yang merupakan mineral sekunder hasil silifikasi berjenis ultrabasa piroksen bertekstur porfiritik, menunjukkan batuan ini dominan disusun karbonat, klorit, mineral opak/oksida besi yang umumnya batuan terubah di susun oleh karbonat dan mineral mineral di dalamnya masa dasar agregat agregat halus klorit tampak karbonatan retak retak halus di isi oksida besi dan agregat halus sarisit menunjukan pengarah

Hasil analisis REE dengan metoda ICP menunjukan kandungan Ce berkisar antara 21 ppm – 25 ppm, Gd 55 ppm - 73 ppm, Lu 3 ppm - 7 ppm, Nd 7 ppm – 15 ppm, Pr 87 ppm - 96 ppm dan selain analisis tersebut di atas juga dilakukan analisis dengan metoda AAS menunjukan kandungan Co rata – rata 0.67%, Ni rata – rata 2,1%, Cr 0,89%, Mg 0,28% dan Fe 38,25% %.

Hasil analisis batuan andesit

Andesit (basal) yang terdapat di daerah Kecamatan Senakin, Kabupaten Kotabaru berdasarkan warna dan tekstur batuan ini cukup baik untuk batu ornamen namun sebagian besar andesit (basal) ini mengalami gangguan tektonik sehingga banyak bidang-bidang retakan dan belahan yang tidak beraturan, oleh karena hal tersebut untuk saat ini hanya dapat dimanfaatkan sebagai batu belah untuk dijadikan pondasi ataupun dipecah untuk agregat beton, luas sebaran andesit 80 ha atau 800.000 m², tebal rata 100 meter, berat jenis andesit 2,5 maka sumberdaya hipotetik 200.000.000 ton.

Berdasarkan hasil analisis petrografi andesit di wilayah ini menunjukkan batuan ini adalah andesit piroksen di susun oleh fenokris, plagioklas dan piroksen didalam masa dasar butiran – butiran halus plagioklas piroksen klorit dan mineral opak tanpak plagioklas berubah ke karbonat dan serisit sedangkan piroksen berubah ke karbonatan dan klorit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kegiatan pertambangan batubara sebagian besar terkonsentrasi Kecamatan Pulau Sebuku, Kecamatan Senakin dan Kecamatan Kelumpang Hilir.

Penyebaran bitumen padat di daerah Kabupaten Kotabaru diketahui terdapat di 2 lokasi yaitu di Kecamatan Pulau Sebuku dan Kecamatan Senakin, lokasi Kecamatan Pulau Sebuku dengan sumber daya 13.81.600 ton dan Kecamatan Senakin dengan sumber daya 22.31.040 ton dan. Hasil analisis *retort*, kandungan minyak pada bitumen padat di daerah ini bervariasi antara 5 liter/ton hingga 100 liter/ton.

Endapan lempung di daerah penelitian umumnya dibentuk oleh mineral kuarsa dan kaolinite dan beberapa dibentuk oleh mineral kuarsa dan mineral

monmorilonit serta mineral muskovit. Sumberdaya tereka terhitung di Kecamatan Pulau Sebuku sebesar 6.000.000 m² dan di daerah Kecamatan Senakin sebesar 7.000.000 m².

Umumnya pengusaha pertambangan belum melakukan pemanfaatan bahan galian lain, disebabkan belum mempunyai nilai ekonomis untuk diusahakan:

Potensi batuan ultrabasa di daerah penelitian dikelompokkan menjadi beberapa blok :

Pulau Sebuku, dengan luas sebaran 8.5 ha atau 850.000 m², tebal rata-rata 100 meter, berat jenis ultrabasa 2,57 maka sumberdaya hipotetik 218.45000 ton.

Sebaran batuan ultrabasa di daerah senakin menempati perbukitan dengan luas sebaran 88 ha atau 880.000 m², tebal rata-rata 100 meter, berat jenis ultrabasa 2,57 sumberdaya hipotetik 226.160.000 ton. Hasil analisis kimia yang telah dilakukan kandungan MgO 2,72%.

Saran

Dengan semakin banyaknya operasi penambangan batubara di daerah Kabupaten Kotabaru dimana bahan galian lain terutama bitumen padat terbuang dan belum dimanfaatkan, perlu dilakukan sosialisasi atau pengawasan pada penambangan batubara dalam penanganan bahan galian lain pada endapan batubara terutama bitumen padat.

Disarankan bitumen padat yang tergali untuk di timbun di suatu lokasi, sehingga pada suatu saatnya bahan galian ini akan dimanfaatkan dapat diperoleh dengan mudah.

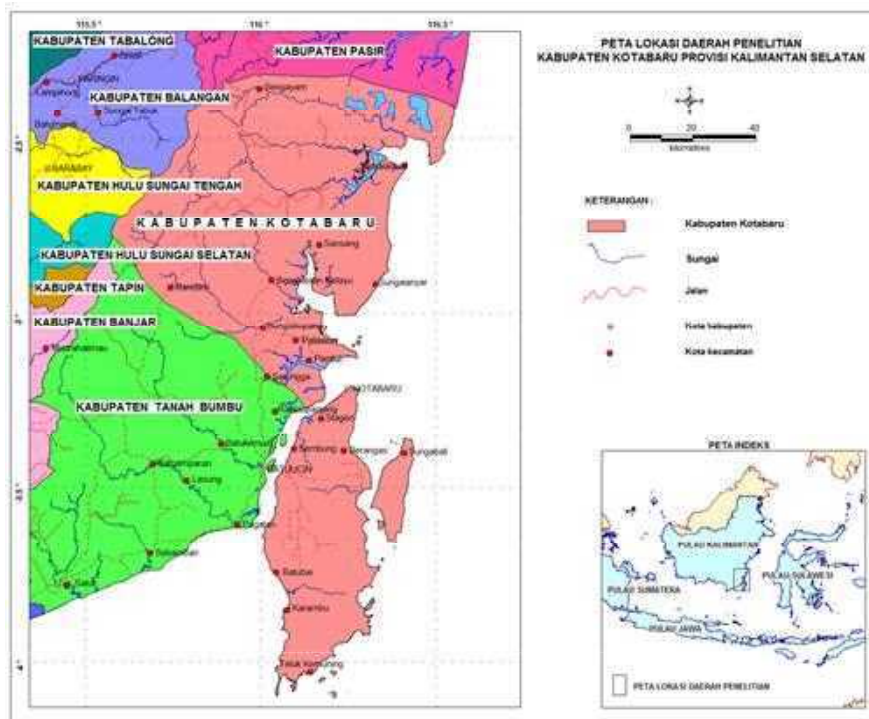
Dengan kandungan minyak yang cukup baik, perlu penelitian yang mendetail terhadap lempung karbonan untuk mengetahui potensi dan penanganannya.

Endapan lempung baru diketahui di sebagian kecil di Kabupaten Pulau Sebuku terutama pada lokasi kegiatan penambangan batubara, endapan lempung diperkirakan cukup melimpah di daerah ini sehingga perlu dilakukan penyelidikan lebih detail untuk mengetahui

potensi dan kualitasnya. Melihat sebaran batuan ultrabasa yang cukup luas dan sumberdaya hipotetik yang relatif banyak, maka batuan ultrabasa di Kabupaten Kotabaru dianggap mempunyai prospek yang cukup baik, sehingga perlu penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

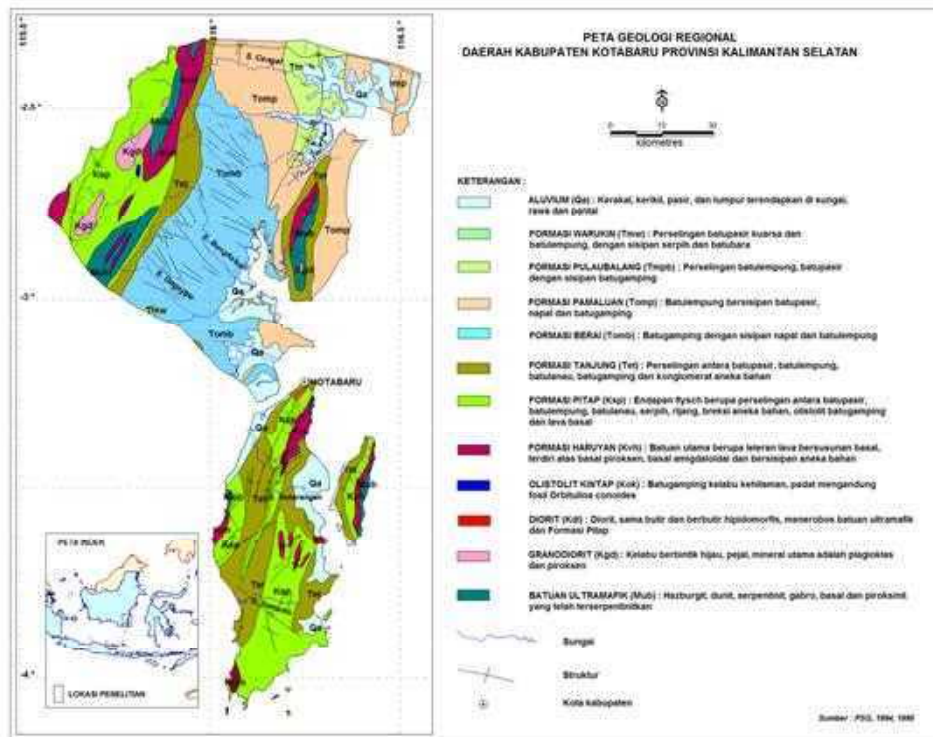
- Asep Sofyan, 2008, Inventarisasi Cebakan Bijih Besi Primer Di Kab. Tanah Bumbu dan Tanah Laut, Propinsi Kalimantan Selatan, Kelompok Kerja Mineral, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung;
- Cahyono dkk, 2008, Pemboran Dalam dan Pengukuran Dalam Gas Dalam Lapisan Batubara di Daerah Tanah Bumbu Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan;
- Darmawan Sumardi, dkk, 1988 daerah penyelidikan termasuk kedalam Anak Cekungan Pasir bagian dari Cekungan Kutai dan Anak Cekungan Asam-Asam bagian dari Cekungan Barito;
- Eddy R. Sumaatmadja 2003, Inventarisasi Batubara di Daerah Lintas Provinsi Daerah Sungai Durian dan sekitarnya Kab. Pasir, Prov. Kalimantan Timur dan Kab. Kotabaru, Prov. Kalimantan Selatan;
- E. Rustandi, E. S. Nila, P. Sanyoto, U. Margono, 1995, Peta Geologi Lembar Kotabaru, Kalimantan Selatan, Sekala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Ditjen Geologi dan SDM, DPE, Bandung;
- Koesnohadi & Ahmad Sobandi, 2008, Potensi Sumberdaya Lokal untuk Membangun Kemandirian dan Daya Saing Industri Baja Nasional;
- Nurhakim, Adip M, Romla NH, Untung D, 2009, Kajian Tekno Ekonomi Kelayakan Tambang Bijih Besi Laterit di Pulau Sebuku, Kabupaten Kotabaru;
- R.Hutamadi Dan Edie Kurnia Djunaedi 2005: Pemantauan Dan Evaluasi Konservasi Sumber Daya Mineral Daerah Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan;



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan

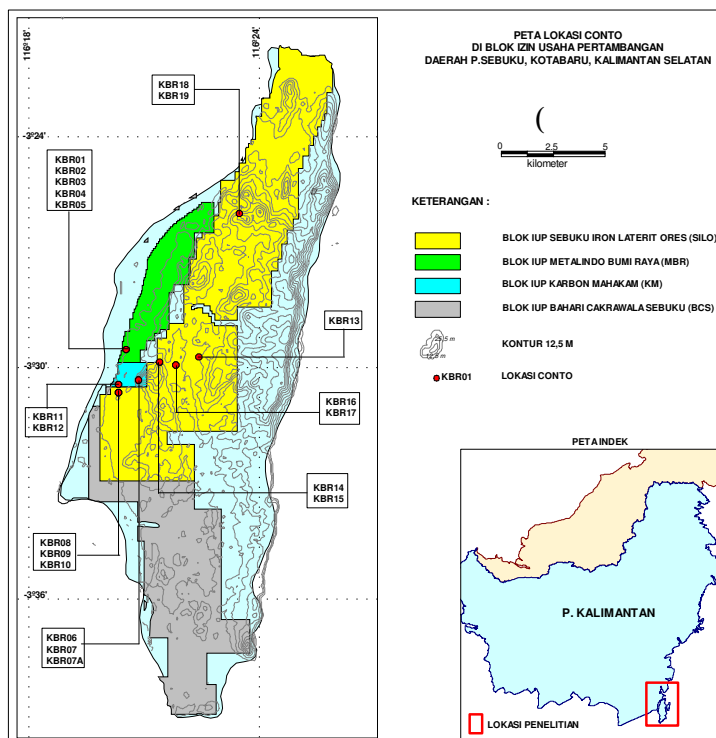
Age	Triack	Formation	Lithology	Description
PLIO-CENE				
MIOCENE	~4000	Dahor		Batulempung, batulanau, batupasir, konglomerat banyak fosfat seam batubara tipis
	4000-6000	Warukin		Batulempung, mudstone, batubara dengan tebal 15-16m sedikit batugamping pada dasit
	4000-2000	Bera/Pemaluan		Batugamping, nepal, batulempung, batupasir kehijauan jarang glaukonit, intrusi basaltis berupasir volkanik
EOCENE	4000-10000	Tanjung		Bagian atas nepal, batulempung dan batugamping tipis
		Senakin Coal		Bagian bawah : konglomerat, basal, batupasir, batubara (3-12 m) intrusi basal
Pre-Tertiary		Pre-Tertiary		Serpentin dan metasedimen

Gambar 2. Statigrafi Daerah Penelitian Pada Cekungan Barito (Moore, 1992)

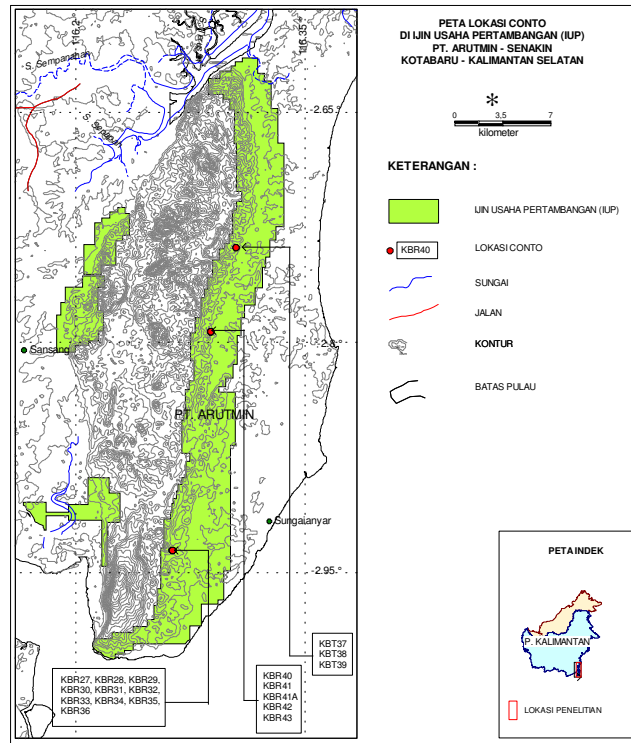


Sumber : E. Rustandi dkk., 1995, (P3G) Bandung;

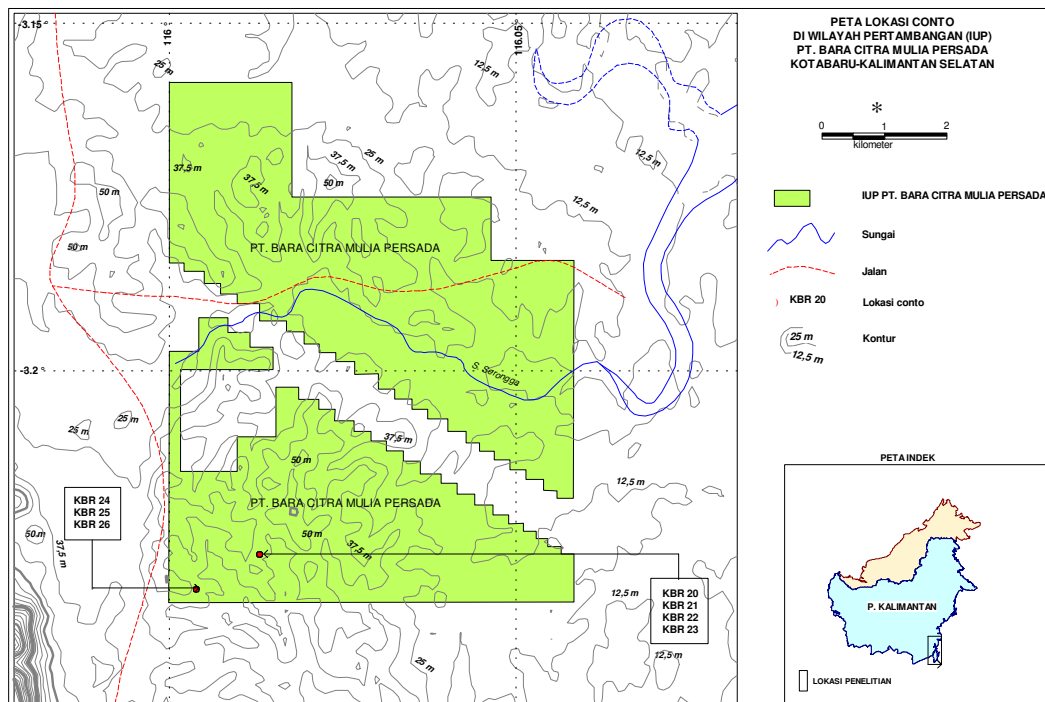
Gambar 3. Peta Geologi Daerah Penelitian Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan



Gambar 4. Peta Lokasi Conto di Blok Izin Usaha Pertambangan Daerah P. Sebuku Kabupaten . Kotabaru, Provinsi. Kalimantan Selatan



Gambar 5. Peta Lokasi Conto di Blok Izin Usaha Pertambangan PT. Arutmin Daerah Senakin Kabupaten .Kotabaru, Provinsi. Kalimantan Selatan



Gambar 6. Peta Lokasi Conto di Wilayah Pertambangan PT Bara Citra Mulia Persada di Kabupaten. Kotabaru, Provinsi. Kalimantan Selatan



Gambar 7 Sistem penambangan bijih besi menggunakan alat *dozer* atau *bucket excavator*



Gambar 8. Singkapan batubara dari Formasi Warukin ketebalan 2-3 meter di wilayah tambang PT. Karbon Mahakam



Gambar 9. Singkapan batulempung warna coklat keabuan, sudah lapuk, berukuran pasir kasar wilayah PT Metalindo Bumi Raya (MBR)



Gambar 10. Zona paling atas laterite berwarna coklat tua kemerahan di wilayah PT. Sebuk Iron Lateritic Ores

ATLAS MINERAL DAN BATUAN ENDAPAN NIKEL

Sukaesih

Sub Bidang Laboratorium, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Laterit nikel merupakan hasil pelapukan batuan ultramafik. Batuan ultramafik berkomposisi olivin, piroksen, kaya akan unsur mobile yang disebabkan oleh MgO dan SiO dan sedikit akan unsur nonmobile (sedikit Fe dan Al).

Alterasi batuan ultramafik yaitu serpentinisasi, mengubah mineral-mineral pada batuan ultramafik sehingga teksturnya ikut berubah. Proses pembentukan laterit nikel ditunjang oleh batuan asal, struktur (joint), iklim, proses pelarutan kimia dan vegetasi, topografi dan waktu.

Hasil proses lateritisasi berupa formasi gradasi pelapisan yang membentuk profil laterit. Profil laterit nikel keseluruhan terdiri dari 4 zona gradasi, iron Capping/Overburden, Limonite layer, Zona Smektit atau Nontronit (Zona Transisi), Silika Boxwork, Saprolite dan Bedrock

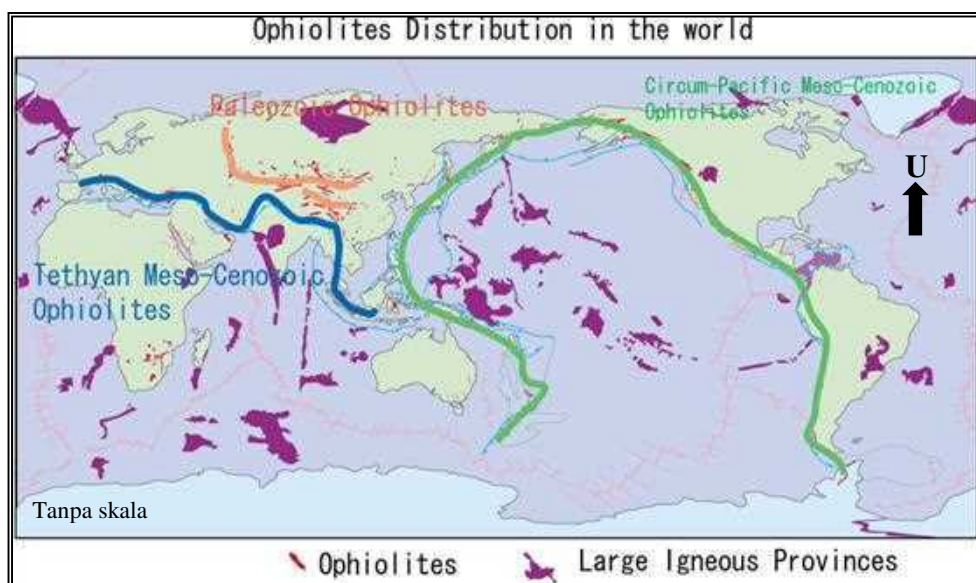
Unsur nikel tidak terdapat pada proses serpentinisasi karena unsur nikel hanya sebagai impurities yang tidak mengalami reaksi. Unsur nikel hanya mengalami pengumpulan akibat proses lateritisasi.

Kata kunci : batuan ultramafik, laterit nikel, serpentinisasi

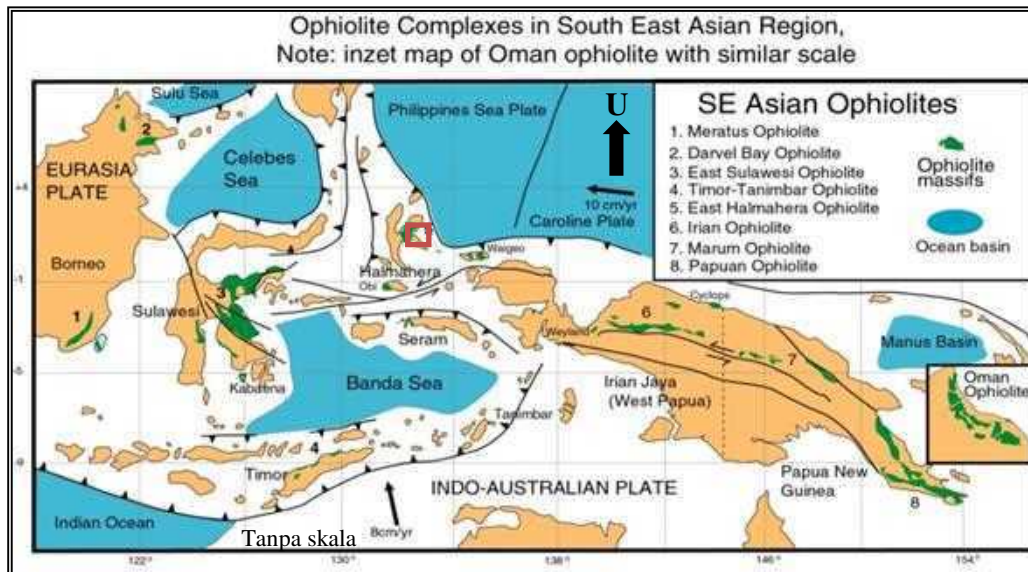
PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berada di zona khatulistiwa memiliki iklim tropis yang sangat mendukung proses pelapukan yang sangat intensif. Keterdapatn endapan laterit nikel di Indonesia yang tersebar di wilayah zona

khatulistiwa tersebut berkaitan dengan distribusi jalur global tektonik ofiolit berumur Mesozoikum-Kenozoikum Sirkum Pasifik (Gambar 1.). Distribusi ofiolit tersebut melintasi Indonesia bagian timur dimana keterdapatannya adalah sebagai obduksi batuan ultrabasa (Gambar 2.)



Gambar 1. Distribusi Ofiolit di Seluruh Dunia (Kadarusman, 2001)



Gambar 2. Distribusi Ofiolit di Indonesia bagian timur (Kadarusman, 2001)

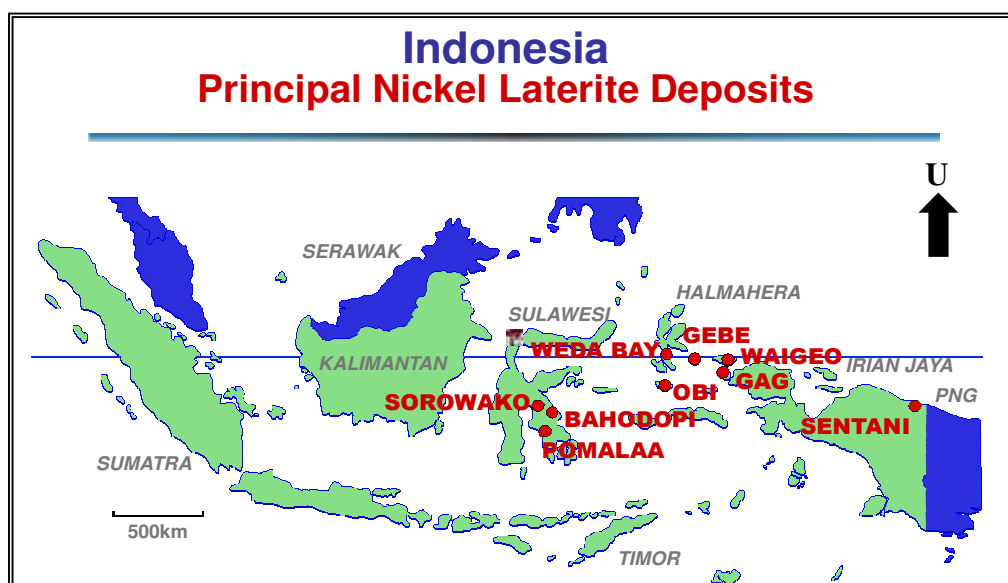
Distribusi batuan ultramafik dan potensi laterit nikel di Indonesia terdapat di beberapa daerah di bagian timur Indonesia, diantaranya yaitu (Gambar 3.) :

- Sulawesi bagian timur (Sorowako, Bahodopi, Pomalaa),
- Halmahera bagian timur (Gebe, Sangaji, Buli, Pulau Pakal), dan
- Irian Jaya bagian utara (Waigeo, Gag, Sentani).

2. Laterit Nikel

Laterit nikel merupakan residu hasil pelapukan kimia pada batuan ultramafik. Proses lateritisasi berlangsung selama

jutaan tahun dimulai ketika batuan ultramafik tersingkap di permukaan bumi sampai menghasilkan berupa residu nikel yang diakibatkan oleh faktor laju pelapukan, struktur geologi, iklim, topografi, reagen-reagen kimia dan vegetasi, dan waktu. Pengaruh iklim tropis di Indonesia mengakibatkan proses pelapukan yang intensif didukung oleh pecahan bentukan geologi methamorphic belt di Timur dan Tenggara. Selain itu kondisi ini juga tidak terlepas oleh iklim, reaksi kimia, struktur, dan topografi Sulawesi yang cocok terhadap pembentukan nikel laterit.



Pelapukan pada batuan dunit dan peridotit menyebabkan unsur-unsur bermobilitas rendah sampai immobile seperti Ni, Fe dan Cr mengalami pengayaan secara residu dan sekunder (Burger, 1996). Berdasarkan proses pembentukannya endapan nikel laterit terbagi menjadi beberapa zona dengan ketebalan dan kadar yang bervariasi. Daerah yang mempunyai intensitas pengkekarannya yang intensif akan mempunyai profil lebih tebal dibandingkan dengan yang pengkekarannya kurang begitu intensif. Batuan ultramafik yang berada di wilayah bercurah hujan tinggi, bersuhu hangat, topografi yang landai, banyak vegetasi (melimpahnya humus), akan mengalami pelapukan membentuk endapan laterit nikel.

Unsur nikel tersebut terdapat dalam kisi-kisi kristal mineral olivin dan piroksen, sebagai hasil substitusi terhadap atom Fe dan Mg. Proses terjadinya substitusi antara Ni, Fe dan Mg dapat diterangkan karena radius ion dan muatan ion yang hampir bersamaan di antara unsur-unsur tersebut. Proses serpentinisasi yang terjadi pada batuan peridotit akibat pengaruh larutan hydrothermal, akan merubah batuan peridotit menjadi batuan serpentin atau batuan serpentin peridotit. Sedangkan proses kimia dan fisika dari udara, air serta pergantian panas dingin yang bekerja kontinu, menyebabkan disintegrasi dan dekomposisi pada batuan induk.

2.1. Faktor-Faktor Pembentukan Laterit Nikel

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan bijih laterit nikel ini adalah sebagai berikut :

a. Batuan asal, batuan asal untuk terbentuknya endapan nikel laterit adalah batuan ultra basa. Terdapat elemen Ni pada olivin dan piroksen

b. Struktur yang umum dijumpai pada zona laterit nikel adalah struktur kekar (joint) .

c. Iklim, pergantian musim kemarau dan musim penghujan dimana terjadi kenaikan dan penurunan permukaan air tanah juga dapat menyebabkan terjadinya proses pemisahan dan akumulasi unsur-unsur.

d. Proses pelarutan kimia dan vegetasi, adalah unsur-unsur dan senyawa-senyawa yang membantu mempercepat proses pelapukan batuan menjadi soil. Air tanah yang mengandung CO₂ memegang peranan penting didalam proses pelapukan kimia.

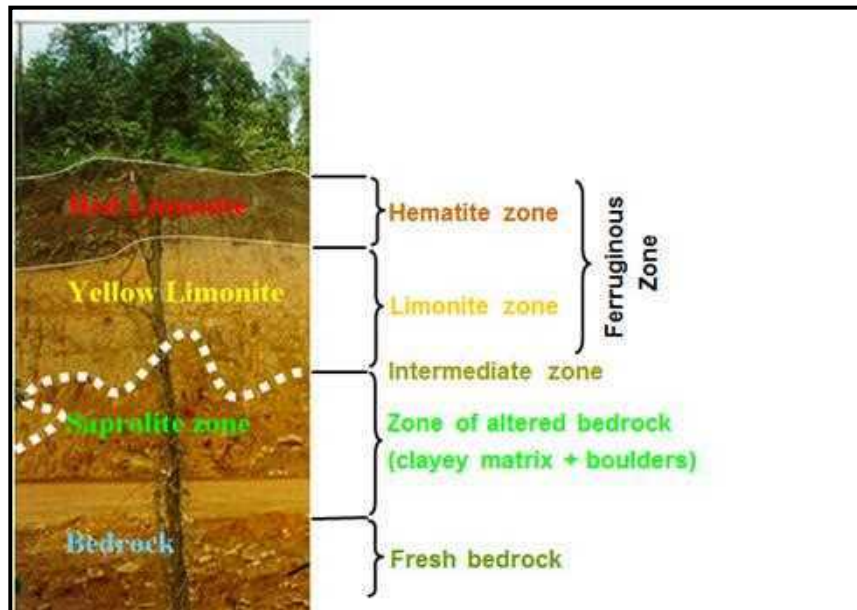
e. Topografi, yang landai, akan mempunyai kesempatan untuk mengadakan penetrasi lebih dalam melalui rekahan-rekahan atau pori-pori batuan.

f. Waktu yang cukup lama akan mengakibatkan pelapukan yang cukup intensif karena akumulasi unsur nikel cukup tinggi. Waktu lateritisasi tiap ketebalan 1 mm membutuhkan waktu sekitar 100 tahun, (Ahmad, 2006).

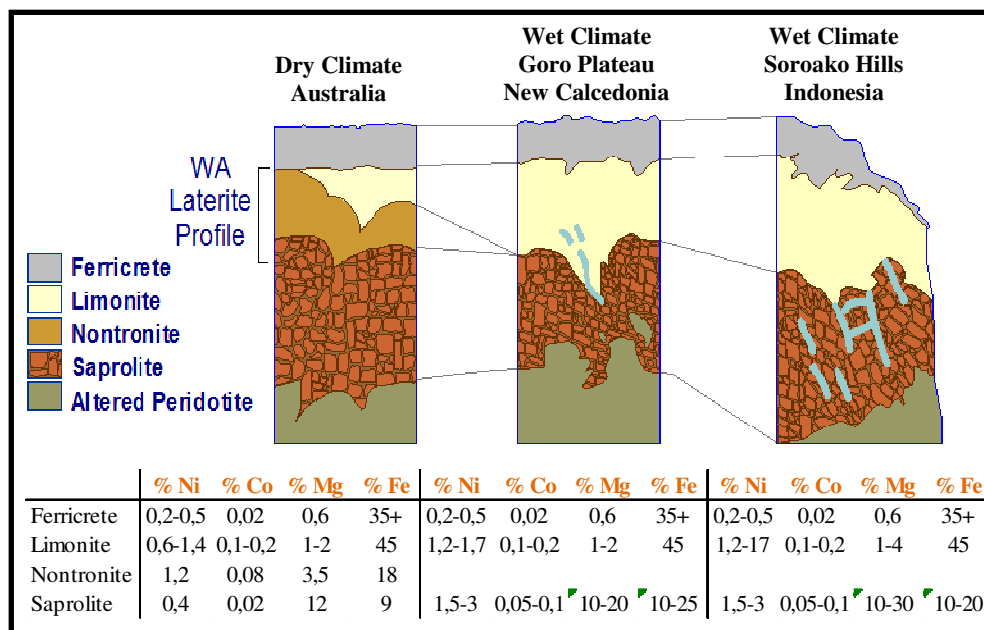
2.2. Profil Laterit Nikel

Hasil proses lateritisasi berupa formasi gradasi pelapisan yang membentuk profil laterit. Profil laterit nikel keseluruhan terdiri dari 4 zona gradasi sebagai berikut (lihat Gambar 4 – 5) :

- a. Iron Capping/Overburden:
- b. Limonite layer
- c. Zona Smektit atau Nontronit (Zona Transisi)
- d. Silika Boxwork
- e. Saprolite
- f. Bedrock



Gambar 4 Profil laterit nikel (Ahmad, 2005)

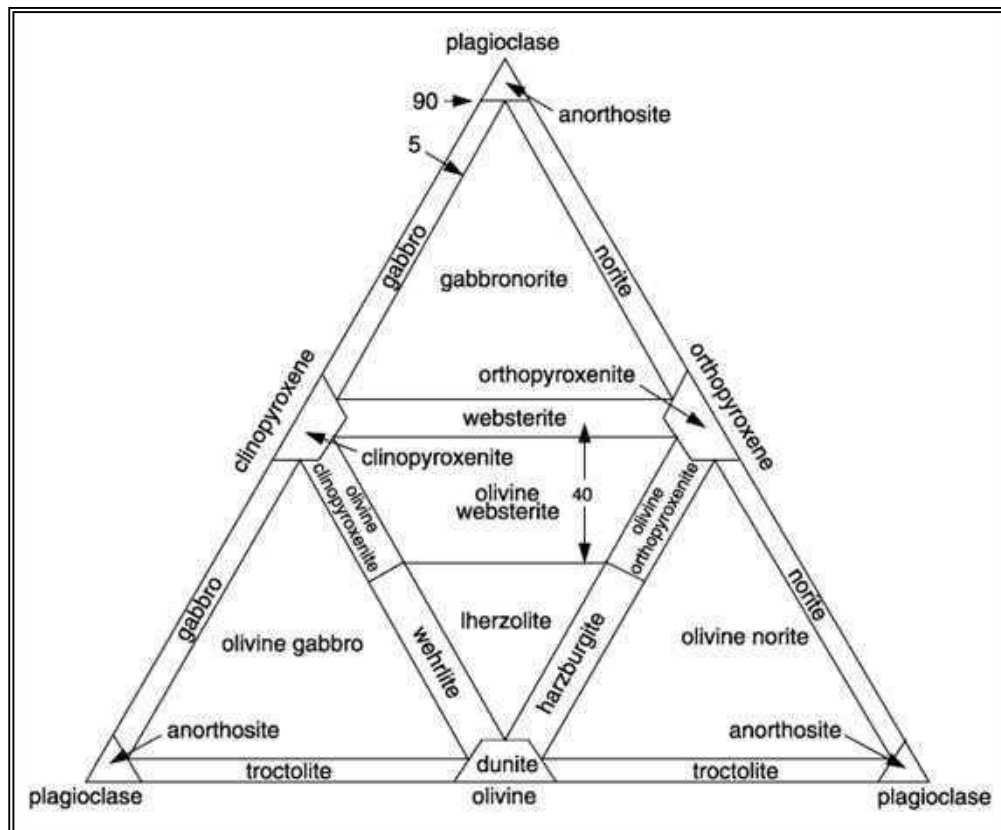


Gambar 5 Variasi profil laterit disebabkan oleh iklim dan topografi (Ahmad, 2006)

3. Batuan Induk

Batuan induk endapan laterit nikel adalah batuan ultramafik. Batuan ultramafik adalah batuan yang kaya mineral ferromagnesian tanpa memperhatikan kandungan silika, feldspar dan feldspatoid (Ahmad, 2006). Batuan ultramafik merupakan batuan yang kaya mineral olivin, piroksen, amfibol, dan biotit. Batuan ultramafik memiliki indeks warna >70. Batuan ultramafik terjadi dalam

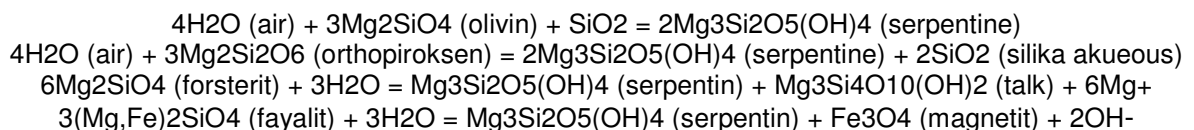
berbagai cara, sebagian besar berasal dari diferensiasi magma pada magma basaltik yang merupakan batuan plutonik berupa tubuh sill, stock, dyke; terbentuk juga sebagai inklusi dalam aliran lava basaltik. Keterdapatannya di beberapa posisi tersebut merupakan awal terbentuknya rekristalisasi magma (Moorhouse, 1959). Klasifikasi batuan ultramafik dapat dilihat pada gambar berikut di bawah ini (Gambar 6.).



Gambar 6 Diagram Klasifikasi untuk Variasi Batuan Mafik dan Ultramafik (Streckeisen, 1974)

Alterasi batuan ultramafik yaitu serpentinisasi, mengubah mineral-mineral batuan ultramafik sehingga teksturnya ikut berubah. Mineral yang berubah menjadi

serpentin terdiri dari olivin dan orthopirosen, dengan reaksi kimia sebagai berikut :



Mineral olivin tersebut berubah menjadi mineral serpentin pada suhu berkisar dari 200°-500°C, namun pada suhu 500°-625°C olivin berubah menjadi talk, 625°-800°C olivin berubah menjadi enstatit dan kemudian talk, lebih dari 800°C olivin berubah menjadi enstatit (Ahmad, 2006).

3.1. Kandungan Nikel Dalam Batuan Ultramafik

Unsur nikel tidak terdapat pada proses serpentinisasi karena unsur nikel hanya sebagai impurities yang tidak mengalami reaksi. Unsur nikel hanya mengalami pengumpulan akibat proses lateritisasi. Namun dari prosesnya

tersebut, yang sangat berpengaruh terhadap proporsi kandungan Ni adalah kemampuan Ni (nikel) mengganti Mg (magnesium) dalam mineral serpentin yang mengalami pelapukan.

Kandungan Ni yang terdapat dalam batuan ultramafik sebagai impurities di dalam mineral olivin dan piroksen. Proporsi nikel umumnya secara berurut sebagai berikut : olivin > opx > cpx. Pada mineral olivin dapat mengandung nikel berkisar 0,2-0,4%, pada piroksen berkisar 0,04-0,1%, pada kromit dan magnetit primer mengandung nikel dalam jumlah sangat kecil (Tabel 2.4). Dalam mineral ultramafik, kandungan nikel terbentuk pertama kali pada mineral

olivin, sedangkan pada piroksen mengandung nikel dalam jumlah sedikit.

3.2 Unsur Mobile dan Nonmobile dalam Batuan Ultramafik

Batuan ultramafik pada dasarnya terdiri dari olivin, piroksen, serpentin, kaya akan unsur mobile yang disebabkan oleh MgO dan SiO dan sedikit akan unsur nonmobile (sedikit Fe dan Al).

Kerusakan awal mineral-mineral batuan ultramafik mengarah pada pembentukan mineral klorit dan montmorilonit yang rendah unsur-unsur nonmobile dan masih membutuhkan jumlah silika yang mencukupi dalam struktur mereka. Karena semakin silika terlepas dalam sistem, lempung yang kaya akan unsur nonmobile dan sedikit silika akan terbentuk seperti haloisit, ilit, kaolin, dan nontronit.

Dengan desilisifikasi lanjut, hanya hidroksida aluminium dan besi yang tersisa dengan berbagai tingkat air kristalisasi. Hidroksida aluminium

termasuk boehmite, bauksit, gipsit dan shanyavskite. Hidroksida besi termasuk turgite, goethite, hydrogoethite, limonit, ferihidrit, xanthosiderite, dan esmeraldaite. Penyederhanaan utama dari tren mineralogi adalah pembentukan hematit di mana hidroksil (OH) ion akan dihapus dari struktur goethite / limonit meninggalkan oksida murni. Dalam profil laterit, kehadiran hematit ditunjukkan oleh warna merah marun gelap tanah, khususnya ke arah atas (bagian tertua) dari profil pelapukan.

Kematangan profil pelapukan laterit dinilai oleh kedekatan kimia dan mineralogi dengan produk akhir dari pelapukan kimia - hidroksida aluminium dan besi. Setelah hidroksida ini terbentuk, profil laterit sepenuhnya matang dan perubahan tambahan sedikit dapat terjadi selain dehidrasi parsial hidroksida besi untuk membentuk hematit.

4. Hand Spesiment dan Fotomikrografi

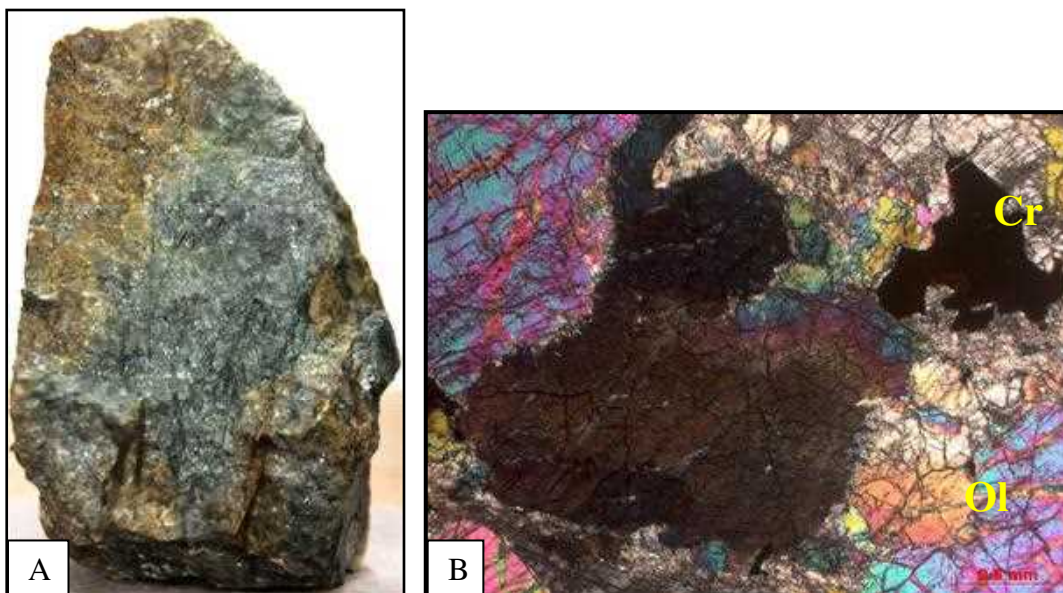


Foto 1 : A. Hand specimen Dunit, kelabu abu-abu, kekuningan, sangat halus-halus massive crystalline; B. Sayatan tipis x-nikol olivine (Ol) kristalin retak-retak, mosaic texture, asosiasi mineral opak anhedral kromit (Cr) warna hitam (kanan). Lokasi : Sorowako, Sulawesi Selatan

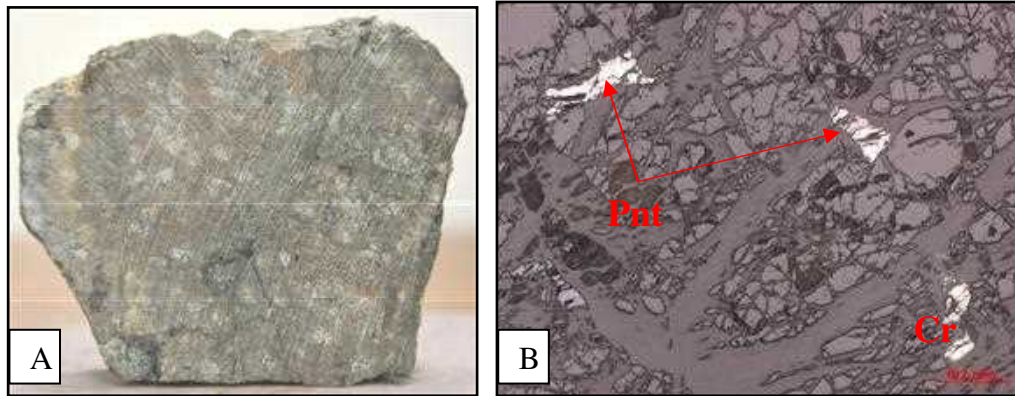


Foto 2 : A. Hand specimen Dunit-serpentin, kelabu kusam kecoklatan, butiran halus, nampak terdapat sedikit retakan; B. Sayatan poles dunit serpentin // -nikol, berkomposisi mineral kromit (Cr) warna kelabu terang sangat halus, bentuk anhedral, dan mineral pentlandit (Pnt) warna putih, bentuk anhedral subhedral. Lokasi : **Pomala**.

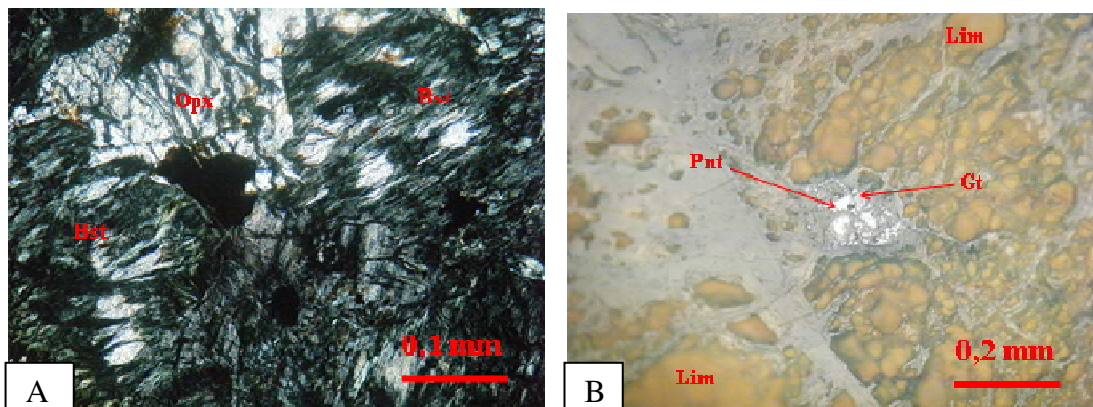


Foto 3: A. Sayatan tipis x-nicol harzburgit serpentin, berkomposisi olivin, ortopiroksen retak-retak diisi lamellar platy antigorit, dengan platy bastit pseudomorf olivin.; B. Sayatan poles // -nikol kromit dan pentlandit.

Lokasi : **Pulau Pakal, Halmahera Timur**.

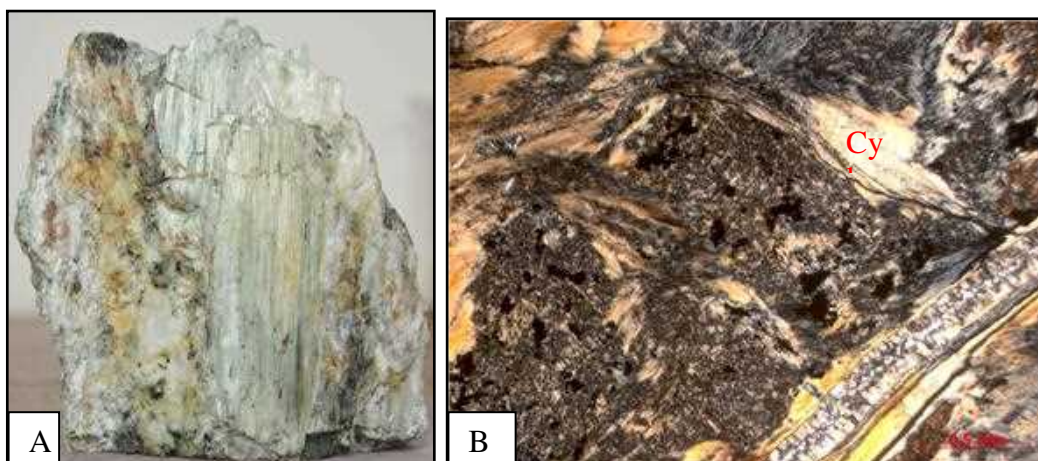
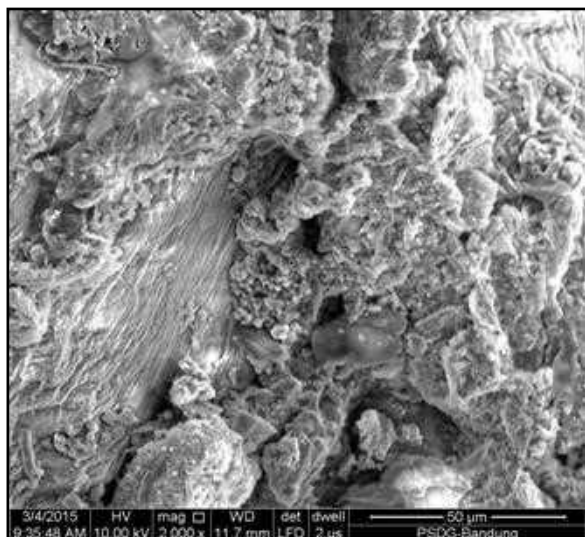


Foto 4 : A. Hand specimen Serpentin-krisotil-asbestos warna putih kusam kekuningan, berstruktur serat-serabut; B. Sayatan tipis, x-nikel, serabut krisotil (Cyl) berasosiasi dengan bastit dan retakan diisi brusit. Lokasi: **Pomala**.



Element	Wt%	At%
CK	02.80	05.03
OK	45.41	61.36
FeL	17.38	06.73
NiL	04.27	01.57
MgK	17.61	15.66
SiK	12.53	09.65
Matrix	Correction	ZAF

Foto 5 : Fotomikrografi Scanning Electron Microscope (SEM) serpentin, struktur platy massive; Hasil pengukuran Energy Disperse X-ray (EDS) kandungan unsurnya tercantum dalam tabel.

Lokasi : **Sorowako, Sulawesi Selatan**

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 2012, Laporan Eksplorasi Nikel, PT. ANTAM.Tbk, Tidak dipublikasi, Jakarta.
- _____, 2002, Laporan Pemantauan Dan Evaluasi Konservasi Sumberdaya Mineral Di Daerah Pomalaa Kab.Kolaka Prop. Sulawesi Tenggara, Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral, Bandung.
- Ahmad, W, 2006, Fundamentals Of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, And Laterites Formations, PT. INCO. 212 hal.
- Kadariusman, A., 2001, Geodynamic of Indonesian region; a petrological Approaches, unpublished PhD Thesis, Tokyo Institute of Technology, 456p.
- Kadariusman, A., Miyashita, S., Maruyama, S., Parkinson, C.D., and Ishikawa, A., 2004, Petrology, Geochemistry and Paleogeographic Reconstruction of the East Sulawesi Ophiolite, Indonesia, Tectonophysics, v. 392, 55 – 83.
- _____, 2012, Laporan Eksplorasi Nikel, PT. ANTAM.Tbk, Tidak dipublikasi, Jakarta.
- _____, 2002, Laporan Pemantauan Dan Evaluasi Konservasi Sumberdaya Mineral Di Daerah Pomalaa Kab.Kolaka Prop. Sulawesi Tenggara, Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral, Bandung.
- Ahmad, W, 2006, Fundamentals Of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, And Laterites Formations, PT. INCO. 212 hal.
- Kadariusman, A., 2001, Geodynamic of Indonesian region; a petrological Approaches, unpublished PhD Thesis, Tokyo Institute of Technology, 456p.
- Kadariusman, A., Miyashita, S., Maruyama, S., Parkinson, C.D., and Ishikawa, A., 2004, Petrology, Geochemistry and Paleogeographic Reconstruction of the East Sulawesi Ophiolite, Indonesia, Tectonophysics, v. 392, 55 – 83.

PENYUSUNAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) ANALISIS KIMIA BIJIH SULFIDA Cu, Pb, Zn, Ag, DAN Au

Nelly Susanna

Sub Bidang Laboratorium, Pusat Sumber Daya Geologi

SARI

Standar operasional prosedur (SOP) analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au disusun dalam rangka menunjang kegiatan eksplorasi bijih sulfida yang merupakan salah satu bahan tambang yang potensial di Indonesia

Metode analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au yang disusun dalam standar operasional prosedur (SOP) analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini diadopsi dan dimodifikasi dari beberapa standar seperti ASTM International dan Standar Nasional Indonesia (SNI) serta dari beberapa literatur dan publikasi dan divalidasi dengan menggunakan bahan acuan standar (*certified reference material*).

Dengan adanya standar operasional prosedur (SOP) analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au yang tersusun dan terdokumentasi dengan baik maka penganalisis di Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi dapat melakukan analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au secara konsisten dari waktu ke waktu.

ABSTRACT

Standard operating procedure (SOP) of chemical analysis of Cu, Pb, Zn, Ag, and Au in sulphide ores is composed in order to support sulphide ores exploration, one of the most potential mineral ores in Indonesia.

The method of chemical analysis of Cu, Pb, Zn, Ag, and Au in this standard operating procedure (SOP) is adopted and modified from several standards such as ASTM and SNI (Standar Nasional Indonesia), and from several publications. The method is validated using certified reference material.

Well-organized and well-documented standard operating procedure of chemical analysis of Cu, Pb, Zn, Ag, and Au in Center of Geological Resources will provide each and every chemist in the Laboratory a guidance to perform a consistent analysis of Cu, Pb, Zn, Ag, and Au in sulphide ores from time to time.

PENDAHULUAN

Performa dari suatu laboratorium dapat dimonitor melalui kendali mutu hasil analisis laboratorium tersebut. Kendali mutu dilakukan untuk mengetahui reliabilitas dari data hasil analisis laboratorium sehingga data tersebut layak untuk diinterpretasi lebih lanjut. Salah satu bentuk kendali mutu yang dapat dilakukan oleh suatu laboratorium adalah dengan menggunakan metode analisis yang mengacu pada metode analisis yang

sudah baku seperti metode ASTM, ISO, JIS, dan lain-lain.

Metode analisis mencakup instrumen analisis dan prosedur analisis. Prosedur analisis pada prinsipnya merupakan serangkaian tindakan yang harus dilakukan pada saat analisis. Prosedur analisis yang digunakan di Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi sampai saat ini berupa prosedur yang mengacu pada beberapa literatur dan metode analisis baku dengan beberapa modifikasi. Prosedur analisis yang ada umumnya

masih berupa salinan yang tersebar dan belum terdokumentasi dengan baik. Sebuah laboratorium yang baik seharusnya memiliki prosedur analisis baku yang terdokumentasi baik sehingga dapat dijadikan acuan oleh setiap penganalisis saat melakukan tugasnya.

Dalam rangka menunjang kegiatan eksplorasi bijih sulfida yang merupakan salah satu bahan tambang yang cukup potensial di Indonesia, maka Tim Laboratorium, Pusat Sumber Daya Geologi menyusun standard operasional prosedur (SOP) analisis kimia bijih sulfida. Prosedur analisis kimia bijih sulfida baku yang akan disusun diutamakan untuk unsur-unsur Cu (tembaga), Pb (timbal), Zn (seng), Ag (perak), dan Au (emas) yang merupakan unsur-unsur utama yang terkandung dalam bijih sulfida.

Dengan adanya prosedur analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au yang tersusun dan terdokumentasi dengan baik maka penganalisis di laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi dapat melakukan analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au secara konsisten dari waktu ke waktu.

METODOLOGI

Prosedur yang disusun adalah prosedur analisis kimia bijih sulfida untuk parameter uji unsur-unsur Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au dengan menggunakan instrumen analisis *Atomic Absorption Spectrophotometry-Flame Ionization* dan *Atomic Absorption Spectrophotometry-Graphite Tube Atomizer* yang digunakan di Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi. Metode analisis bijih sulfida untuk parameter uji unsur-unsur Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini diadopsi dan dimodifikasi dari beberapa metode baku dari ASTM International/*American Society for Testing and Material*, SNI (Standard Nasional Indonesia) dan dari literatur atau publikasi ilmiah. Metode analisis divalidasi dengan

menggunakan bahan acuan standar (*certified reference material*).

ACUAN

1. ASTM Standard E60, "Standard Practice for Analysis Metals, Ores, and Related Materials by Spectrophotometry", ASTM International, West Conshohocken, PA, 2014, DOI: 10.1520/E60-11, www.astm.org.
2. ASTM Standard E396, "Standard Test Method for Chemical Analysis of Cadmium", ASTM International, West Conshohocken, PA, 2014, DOI: 10.1520/E396-12, www.astm.org.
3. ASTM Standard E841, "Standard Test Method for Determination of Copper in Iron Ores and Related Materials by Flame Atomic Absorption Spectrometry", ASTM International, West Conshohocken, PA, 2014, DOI: 10.1520/E841-12a, www.astm.org.
4. ASTM Standard E882, "Standard Guide for Accountability and Quality Control in the Chemical Analysis Laboratory", ASTM International, West Conshohocken, PA, 2014, DOI: 10.1520/E882-10, www.astm.org.
5. ASTM Standard E1184, "Standard Practice for Determination of Elements by Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry", ASTM International, West Conshohocken, PA, 2014, DOI: 10.1520/E1184-10, www.astm.org.
6. ASTM Standard E2857, "Standard Guide for Validating Analytical Methods", ASTM International, West Conshohocken, PA, 2014, DOI: 10.1520/E2857-11, www.astm.org.
7. SNI 06-6989.6-2009, "Cara Uji Tembaga (Cu) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Nyala", BSN, Jakarta, 2009.
8. SNI 06-6989.7-2009, "Cara Uji Seng (Zn) Secara Spektrofotometri Serapan

- Atom (SSA) Nyala”, BSN, Jakarta, 2009.
9. SNI 06-6989.8-2009, “Cara Uji Timbal (Pb) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Nyala”, BSN, Jakarta, 2009.
 10. SNI 13-6974-2003, “Percontoh Batuan Sulfida – Penentuan Kadar Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Dan Cd Dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)”, BSN, Jakarta, 2003.

RUANG LINGKUP

Standar operasional prosedur (SOP) ini meliputi prinsip; prosedur; perhitungan; validasi metode; dan bagan alir analisis kimia bijih sulfida untuk parameter uji unsur-unsur Cu, Pb, Zn, dan Ag dengan menggunakan instrumen analisis *Atomic Absorption Spectrophotometry-Flame Ionization* dan untuk parameter uji unsur Au dengan menggunakan instrumen analisis *Atomic Absorption Spectrophotometry-Graphite Tube Atomizer*.

PRINSIP

Prinsip penentuan kadar Cu, Pb, Zn, dan Ag dalam bijih sulfida adalah sebagai berikut: conto dilarutkan dalam larutan HF dan HClO_4 hingga larut. Logam-logam yang terlarut diukur dengan instrumen analisis *Atomic Absorption Spectrophotometer-Flame Ionization* pada panjang gelombang karakteristiknya masing-masing.

Prinsip penentuan kadar emas dalam bijih sulfida adalah sebagai berikut: conto dilarutkan dalam *aqua regia* hingga larut. Emas yang terlarut dipisahkan oleh *methyl iso buthyl ketone* (MIBK) lalu diukur dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer-Graphite Tube Atomizer* pada panjang gelombang karakteristiknya.

PROSEDUR

0.5 gr conto bijih sulfida ditimbang ke dalam cawan PTFE, dibasahi dengan sedikit *aquadest*, ditambahkan 10 ml HF p.a. dan 2 ml HClO_4 p.a., lalu dipanaskan di atas *Hot Plate*. Saat keluar uap putih tambahkan 3 tetes HNO_3 p.a. untuk menghilangkan zat organik dalam conto, teruskan pemanasan sampai kering. Jika masih ada conto yang belum larut tambahkan kembali 2 ml HF p.a. dan panaskan sampai kering. Angkat cawan dan dinginkan. Tambahkan 0.5 ml HClO_4 p.a. dan 10 ml *aquadest* ke dalam cawan, panaskan larutan di atas *Hot Plate* sebentar. Pindahkan isi cawan ke dalam labu ukur 50 ml, bilas cawan sampai bersih, tanda bataskan dengan *aquadest*, homogenkan. Pindahkan isi labu ukur ke dalam tabung reaksi. Tentukan kadar unsur Cu, Pb, Zn, dan Ag dengan instrumen *Atomic Absorption Spectrophotometer-Flame Ionization* pada masing-masing panjang gelombang karakteristiknya. Bagan alir penentuan kadar Cu, Pb, Zn, dan Ag dalam bijih sulfida dapat dilihat pada Gambar 1.

10 gr conto bijih sulfida ditimbang ke dalam gelas kimia 150 ml lalu ditambahkan 8 ml HNO_3 dan 20 ml HCl (penambahan HNO_3 harus dilakukan dengan hati-hati terutama untuk conto batuan sulfida; jika conto yang dianalisis mengandung karbonat, sebaiknya ditambahkan HCl terlebih dahulu), diaduk dengan batang pengaduk, ditutup dengan gelas arloji, dan dibiarkan selama kira-kira 4 jam. Panaskan gelas kimia di atas *Hot Plate* pada temperatur sedang, biarkan mendidih selama 1 ¼ jam, angkat dan dinginkan. Bilas gelas arloji dan encerkan larutan sampai 50 ml dengan *aquadest*, aduk. Biarkan mengendap. Pipet 10 ml larutan jernih ke dalam tabung ekstraksi, tambahkan larutan garam *Sorrenson*, sambil dikocok, sampai warna kuning

hilang. Tambah 2 ml MIBK, tutup tabung, lalu kocok selama 2 menit. Biarkan fasa organik terpisah (jika fasa organik tidak terpisah dengan baik, tambahkan beberapa tetes HF). Tentukan kadar emas dalam fasa organik dengan instrument *Atomic Absorption Spectrophotometer-Graphite Tube Atomizer* pada panjang gelombang karakteristiknya. Bagan alir penentuan kadar emas (Au) dalam bijih sulfida dapat dilihat pada Gambar 2.

VALIDASI METODE

Validasi adalah konfirmasi melalui pengujian dan pengadaan bukti yang obyektif bahwa persyaratan tertentu untuk maksud khusus dipenuhi. Validasi suatu metode analitik adalah evaluasi sistematis dari suatu prosedur analitik untuk menunjukkan bahwa metode analitik yang dipakai secara *scientific* baik. Laboratorium harus memvalidasi metode tidak baku, metode yang dikembangkan, dan metode baku yang digunakan di luar lingkup yang dimaksudkan.

Hasil uji yang absah adalah hasil uji dengan akurasi dan presisi yang baik. Metode uji memegang peranan penting dalam memperoleh hasil uji dengan akurasi dan presisi yang baik. Untuk memperoleh keabsahan data hasil uji dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), beberapa parameter yang perlu mendapatkan perhatian adalah validasi alat dan metode uji. Validasi metode uji dilakukan dengan menentukan presisi dan akurasi yang diperoleh dari pengukuran serapan larutan standar serta parameter analit yang menyertai yaitu recovery, standar deviasi, %RSD, %D, dan batas deteksi.

Validasi dilakukan dengan menggunakan *certified reference material* (CRM), contoh uji yang telah diketahui konsentrasinya, dan blanko contoh yang memiliki matriks yang hampir sama

dengan contoh tetapi tidak mengandung analit yang dimaksud. Validasi standard operasional prosedur (SOP) analisis bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini dilakukan dengan menggunakan CRM bijih sulfida GBMS911-2 dari Geostat Pty Ltd, Australia. CRM diperlakukan sama dengan contoh bijih sulfida sesuai dengan prosedur analisis untuk masing-masing unsur dan diukur dengan instrumen analisis *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) pada panjang gelombang karakteristiknya. Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi tidak memiliki contoh dengan matriks yang sama dengan bijih sulfida tetapi tidak mengandung unsur Cu, Pb, Zn, Ag, atau Au; karena itu penentuan limit deteksi/batas deteksi tidak dapat dilakukan.

Akurasi dan recovery didefinisikan sebagai tingkat kedekatan pengukuran kuantitas terhadap nilai yang sebenarnya. Nilai akurasi dan recovery dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$Akurasi = |\bar{X} - X_{TV}|$$

$$Recovery (\%) = \frac{\bar{X}}{X_{TV}} \times 100\%$$

Dimana,

$\bar{X}$ = Nilai kadar rata-rata parameter tertentu dalam CRM hasil analisis laboratorium

X_{TV} = Nilai kadar parameter tertentu dalam CRM dari sertifikat

Nilai recovery dianggap baik jika mendekati nilai 100%. Nilai akurasi dibandingkan dengan nilai standar deviasi pengukuran replikat CRM untuk parameter yang sama untuk menentukan apakah nilai akurasi pengukuran baik atau kurang baik. Nilai akurasi dinilai baik jika:

$$Akurasi \leq 4 \times SD$$

$$|\bar{X} - X_{TV}| \leq 4 \times \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Dimana,

SD = standar deviasi

X_i = Nilai kadar parameter tertentu dalam CRM hasil analisis laboratorium

n = jumlah replikat

Presisi didefinisikan sebagai sejauh mana pengulangan pengukuran dalam kondisi yang tidak berubah mendapatkan hasil yang sama. Nilai presisi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Presisi = \left(\frac{SD}{\sigma_{RM}} \right)^2$$

Dimana,

σ_{RM} = standar deviasi antar laboratorium untuk nilai parameter uji dalam sertifikat

Nilai presisi dibandingkan nilai distribusi data X^2 pada derajat kebebasan n di kuartil 0.95 untuk menentukan apakah nilai presisi pengukuran baik atau kurang baik. Nilai presisi dinilai baik jika:

$$Presisi \leq \frac{X_{n,0.95}^2}{n-1}$$

$$\left(\frac{SD}{\sigma_{RM}} \right)^2 \leq \frac{X_{n,0.95}^2}{n-1}$$

Certified Reference Material (CRM) GBMS911-2 dipreparasi dan diukur dengan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) sesuai dengan prosedur penentuan kadar Cu, Pb, Zn, Ag dan prosedur penentuan kadar Au dalam bijih sulfida. Akurasi, recovery, dan presisi dihitung sesuai dengan rumus-rumus di atas. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3, dan 4.

Berdasarkan hasil validasi metode yang dilakukan, recovery analisis kimia bijih sulfida untuk parameter uji Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au mendekati nilai 100%, maka recovery analisis kimia bijih sulfida untuk parameter uji Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini dinilai baik. Hasil perhitungan

akurasi untuk parameter uji Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au semua memiliki nilai lebih kecil dari nilai pembandingnya maka akurasi analisis kimia bijih sulfida untuk parameter uji Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini dinilai baik. Hasil perhitungan presisi untuk parameter uji Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au semua memiliki nilai lebih kecil dari nilai pembandingnya maka presisi analisis kimia bijih sulfida untuk parameter uji Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini dinilai baik. Hasil validasi metode analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au menunjukkan recovery, akurasi, dan presisi yang baik, maka standar operasional prosedur (SOP) analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini dinilai layak untuk diterapkan di lingkungan Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdokumentasikannya standar operasional prosedur (SOP) analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penganalisis di lingkungan Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi dalam melaksanakan analisis kimia bijih sulfida.

Standar operasional prosedur (SOP) analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini merupakan adopsi dan modifikasi dari berbagai metode baku ASTM dan SNI serta literature lainnya dan pada prinsipnya telah sesuai dengan acuan.

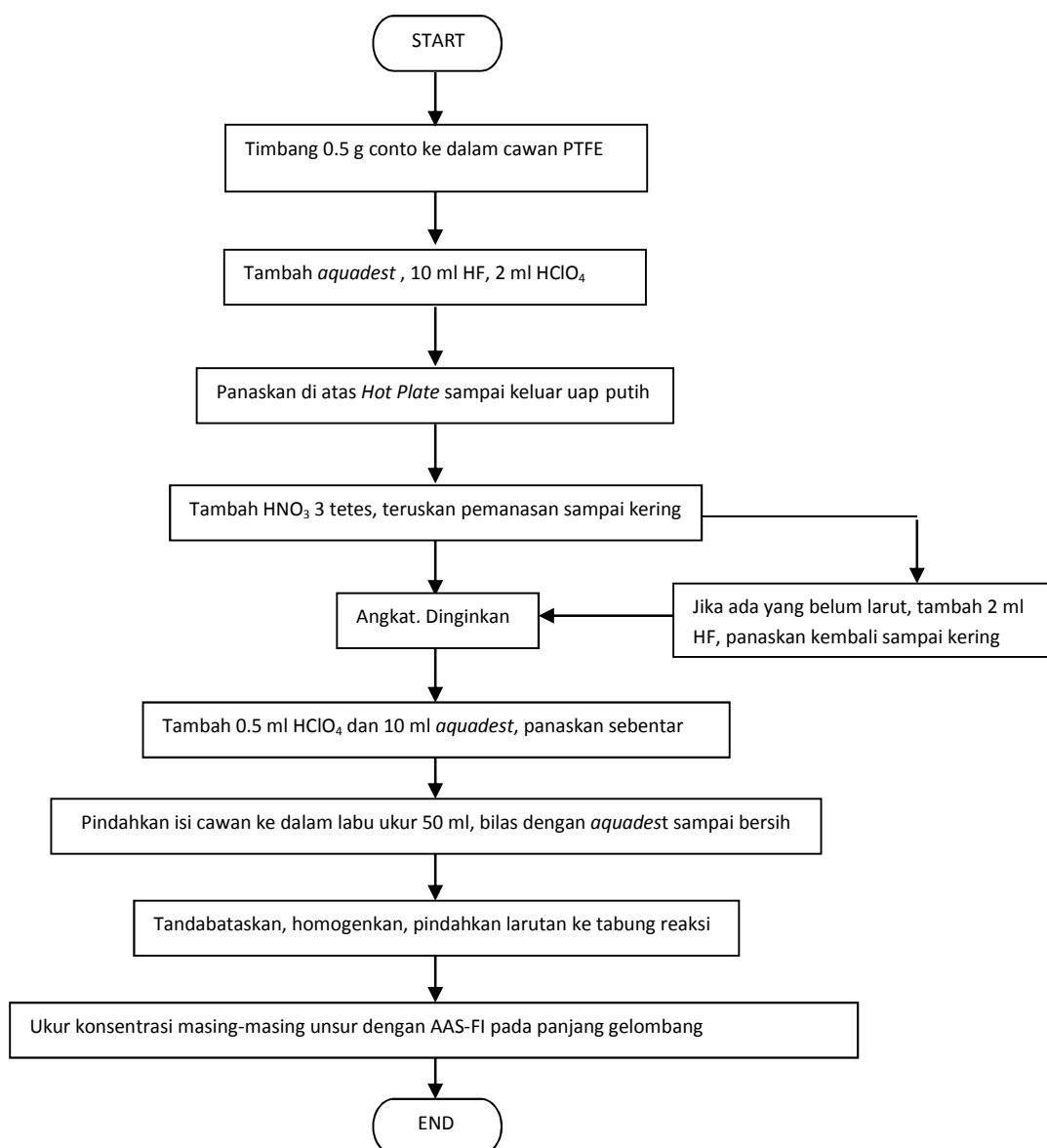
Standar operasional prosedur (SOP) analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini telah divalidasi dengan menggunakan *certified reference material* (CRM) dan hasilnya dinilai baik.

Standar operasional prosedur (SOP) analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini telah divalidasi tetapi masih belum lengkap, oleh karena itu Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi disarankan untuk menyediakan blanko

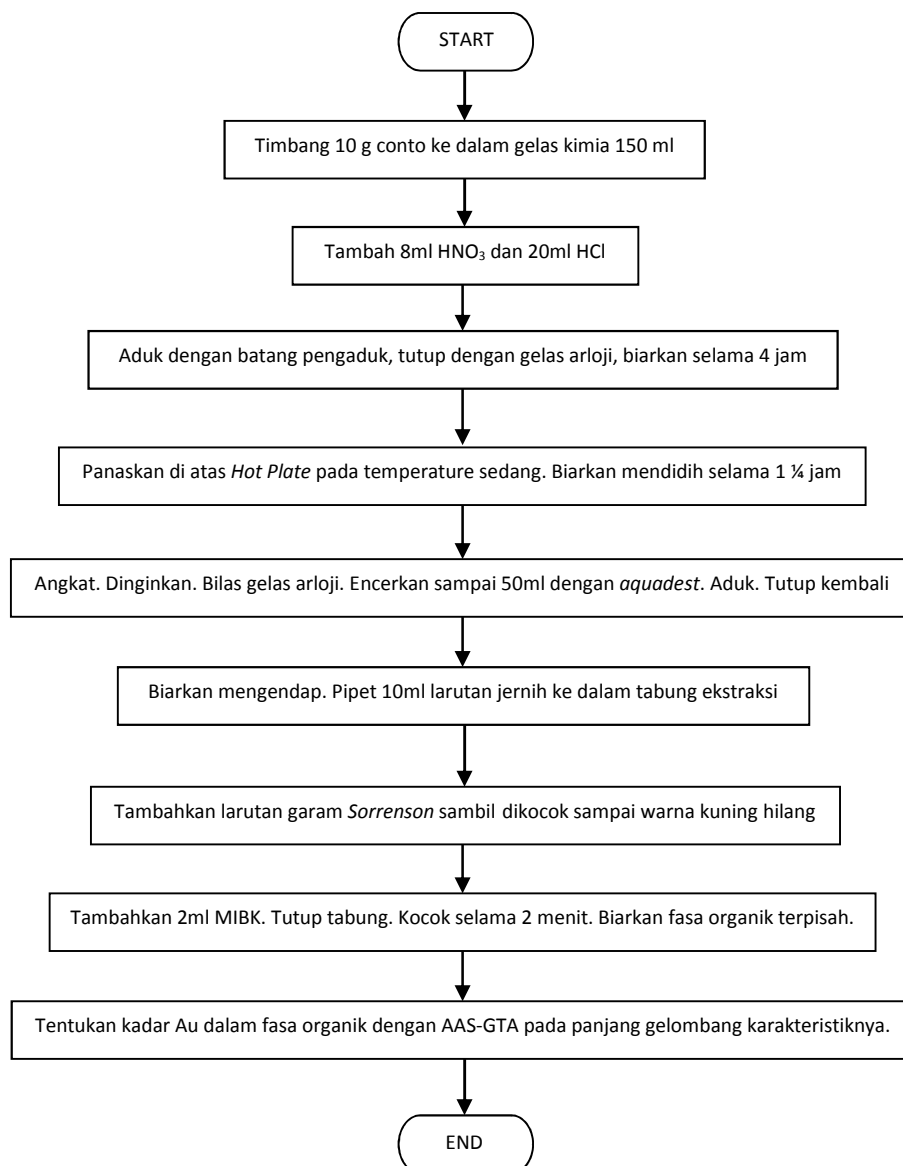
contoh yang diperlukan untuk pengukuran limit deteksi dan standar operasional prosedur (SOP) analisis kimia bijih sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au ini dapat direvisi agar lebih baik lagi.

Penyusunan standar operasional prosedur (SOP) untuk analisis laboratorium merupakan kegiatan yang sangat baik dan dapat menunjang tugas dan fungsi Pusat Sumber Daya Geologi dan kegiatan ini merupakan

pendokumentasian resmi bagi Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi. Mengingat banyak sekali prosedur analisis di laboratorium dari berbagai komoditi dengan metode yang beragam yang belum terdokumentasi dengan baik, maka diharapkan kegiatan penyusunan standar operasional prosedur (SOP) ini bisa dilanjutkan untuk parameter uji lain.



Gambar 1. Bagan alir penentuan kadar Cu, Pb, Zn, dan Ag dalam bijih sulfida



Gambar 2. Bagan alir penentuan kadar Au dalam bijih sulfida

Tabel 1. Data Validasi Metode Analisis Kimia Bijih Sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, dan Au

Parameter	n	$\bar{X}$	X_{TV}	SD	σ_{RM}	$X^2_{n;0.95}$
Cu	7	1454.43	1417±16.6	27.71	67	14.07
Pb	7	54.29	47±1.9	5.19	7	14.07
Zn	7	137.86	122±4	4.45	16	14.07
Ag	7	12.43	12.4±0.2	0.35	0.7	14.07
Au	7	2.55	2.82±0.048	0.20	0.16	14.07

Tabel 2. *Recovery* Analisis Kimia Bijih Sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, Dan Au

Parameter	Recovery	
	Rumus	Nilai
Cu	$\frac{\bar{X}}{X_{TV}} \times 100\%$	102.64 %
Pb		115.50 %
Zn		113.00 %
Ag		100.23 %
Au		90.48 %

Tabel 3. Akurasi Analisis Kimia Bijih Sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, Dan Au

Parameter	Akurasi		Pembanding	
	Rumus	Nilai	Rumus	Nilai
Cu	$ \bar{X} - X_{TV} $	37.43	$4 \times SD$	110.85
Pb		7.29		20.75
Zn		15.86		17.80
Ag		0.03		1.40
Au		0.27		0.82

Tabel 4. Presisi Analisis Kimia Bijih Sulfida Cu, Pb, Zn, Ag, Dan Au

Parameter	Presisi		Pembanding	
	Rumus	Nilai	Rumus	Nilai
Cu	$\left(\frac{SD}{\sigma_{RM}}\right)^2$	0.17	$\frac{X^2_{n;0.95}}{n-1}$	2.34
Pb		0.55		2.34
Zn		0.08		2.34
Ag		0.25		2.34
Au		1.63		2.34

PENYUSUNAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PREPARASI CONTO MINERAGRAFI

Tatik Handayani

Sub Bidang Laboratorium, Pusat Sumber Daya Geologi

Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Preparasi Conto Mineragrafi merupakan salah satu kegiatan Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi tahun Anggaran 2014. SOP ini berisi acuan baku dalam melakukan kegiatan preparasi conto mineragrafi (sayatan poles) dan wajib dilaksanakan oleh semua pihak terkait di Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi (LPSDG).

Standar Operasional Prosedur (SOP) Preparasi Conto Mineragrafi yang disusun ini merupakan sebagian dari kegiatan penanganan conto uji secara teknis di LPSDG. LPSDG dalam melakukan preparasi conto mineragrafi selama ini masih menggunakan prosedur yang mengacu pada SNI 13-4117-1996.

SOP Preparasi Conto Mineragrafi berisi acuan baku dimulai dari penanganan conto preparasi penyiapan sayatan poles untuk contoh bijih atau batuan dalam bentuk bongkah yang keras, koheren dan porositas rendah, bongkah yang lunak, rapuh, dan material lepas.

1. LATAR BELAKANG

Mineragrafi adalah salah satu cabang ilmu geologi yang mempelajari proses-proses pembentukan mineral atau bahan galian baik yang bernilai ekonomis maupun non-ekonomis, keterdapatan mineral, serta pemanfaatannya. Dalam penyelidikan mineral, selain identifikasi mineral, identifikasi terhadap tekstur dan struktur bijih sangat penting karena memberi petunjuk mengenai kondisi, proses dan urutan pembentukan bijih. Pengolahan bijih juga membutuhkan informasi yang detail mengenai komposisi, tekstur dan kondisi mineral yang akan diolah.

Preparasi conto mineragrafi adalah proses awal perlakuan pada bijih agar dapat dilanjutkan pada proses berikutnya yaitu analisis. Conto mineragrafi yang telah siap dianalisis berupa sayatan poles. Penyiapan sayatan poles penting karena berpengaruh terhadap kualitas permukaan poles yang apabila tidak sempurna dapat menyebabkan ciri atau sifat penting dari mineral, tekstur dan lainnya menjadi tidak jelas dan pengukuran kuantitatif optik tidak

possibly dilakukan, sehingga dapat menyebabkan kesalahan interpretasi pada saat melakukan analisis.

SOP Preparasi Conto Mineragrafi merupakan instruksi sederhana, untuk menyelesaikan tugas rutin menyiapkan conto batuan menjadi sayatan poles yang sudah siap untuk dianalisa sesuai dengan SNI 13-4117-1996 dan wajib dilaksanakan oleh pihak terkait di LPSDG sebagai bagian dari komitmen organisasi dalam peningkatan kinerja terutama dalam mewujudkan dan mempertahankan SDM lebih baik lagi.

2. MAKSUD DAN TUJUAN

Penyusunan SOP Preparasi Conto Mineragrafi ini dimaksudkan adanya pedoman standar yang memberikan informasi rinci dalam melakukan preparasi conto mineragrafi bagi pelaksana kegiatan preparasi.

Tujuan dari penyusunan SOP Preparasi Conto Mineragrafi adalah adanya jaminan konsistensi agar conto yang akan dianalisis bersifat representatif, mendapatkan permukaan poles yang

datar licin dan terpoles baik dengan jumlah goresan, perubahan oleh panas dan mekanis, serta relief yang sesedikit mungkin sehingga struktur mikro dan sifat optis mineral bijih dapat terlihat jelas dibawah mikroskop polarisasi sinar pantul.

3. METODA

Sistematika pekerjaan menyangkut berbagai hal diantaranya berupa :

- 1) Menyusun konsep prosedur preparasi conto mineragrafi
- 2) Mengumpulan data, telaah dokumen dan standar baku
- 3) Melakukan kegiatan pengambilan conto batuan di lapangan
- 4) Melakukan kegiatan di laboratorium berupa preparasi sayatan poles untuk analisa mineragrafi
- 5) Menyusun laporan kegiatan

4. RUANG LINGKUP

Penyusunan SOP Preparasi Conto Mineragrafi ini merupakan bagian dari prosedur secara menyeluruh penyiapan sayatan poles untuk contoh bijih atau batuan dalam bentuk bongkah yang keras, koheren dan porositas rendah, bongkah yang lunak, rapuh, dan material lepas.

5. ISTILAH DAN DEFINISI

Di dalam laporan Penyusunan SOP Preparasi Conto Mineragrafi ini terdapat beberapa istilah dan definisi yang disadur dari berbagai sumber antara lain :

- **Analisis** adalah sebuah proses yang menyediakan informasi kimia atau fisika penyusun conto atau conto.
- **Bijih** adalah gabungan dari mineral bijih, mineral *gangue*, dan batuan sampling (*country rock*) yang membentuk material yang dapat

diolah untuk diambil satu atau lebih unsur logam dari mineral bijihnya.

- **Cross Nicol** adalah pengamatan menggunakan mikroskop polarisasi dengan keping polarisator dan keping analisator terpasang semua.
- **Epoxy Hardener** adalah bahan yang dipergunakan untuk campuran sebagai pengeras potongan batuan/conto.
- **Epoxy Resin** adalah bahan yang dipergunakan untuk merekatkan potongan batuan/conto.
- **Karborundum** adalah sejenis bahan abrasif yang berbentuk serbuk yang digunakan untuk menipiskan/menghaluskan suatu benda yang mempunyai ukuran berdasar kekasarannya.
- **Laboratorium** adalah lembaga yang melakukan pengujian atau kalibrasi.
- **Metode Standar** adalah metode yang dikembangkan oleh suatu organisasi atau kelompok dengan melaksanakan uji banding/profisiensi dan telah dipublikasikan secara nasional atau internasional dan disahkan oleh badan yang berwenang seperti BSN, ISO, ASTM, JIS, BS, AS, AOAC, APHA, dll.
- **Mikroskopi Bijih** adalah studi mineral legap (kedap cahaya) atau benda padat sinetik, termasuk produk metalurgi, pada sayatan poles dilakukan dengan mikroskop polarisasi sinar pantul.
- **Mikroskop Binokuler** adalah sejenis mikroskop yang menggunakan cahaya dan memiliki 2 lensa okuler.
- **Mikroskop Polarisasi** adalah mikroskop yang menggunakan cahaya yang terpolarisasi, dan ada beberapa komponen khusus yang ada pada mikroskop ini yaitu keping analisator, polarisator, kompensator dan lensa amici bertrand.

- **Mineragrafi** adalah salah satu cabang ilmu geologi yang mempelajari mengenai proses-proses pembentukan mineral atau bahan galian baik yang bernilai ekonomis maupun non-ekonomis, keterdapatan mineral, serta pemanfaatan dari mineral-mineral tersebut.
- **Mineral Bijih** adalah mineral yang bukan termasuk dalam kelompok mineral pembentuk batuan; umumnya legap atau translusens.
- **Mineral Gangue** adalah mineral dalam bijih yang umumnya dianggap tidak mempunyai nilai ekonomi atau sebagai ampas dari proses pemisahan dan konsentrasi bijih.
- **Oven** merupakan peralatan yang digunakan untuk menghilangkan kadar air dari batuan atau conto uji.
- **Pengujian** adalah suatu kegiatan teknis yang terdiri dari penetapan, penentuan satu atau lebih sifat atau karakteristik suatu bahan baku, deskripsi dan penamaan dengan metode tertentu.
- **Polishing Cloths** adalah kain tak berbulu, jenis kertas atau nilon khusus yang berpererekat berguna sebagai alas untuk memoles sayatan poles.
- **Preparasi** adalah kegiatan mempersiapkan conto yang representatif yang telah memenuhi standar untuk dianalisa.
- **Produk Metalurgi** adalah benda padat yang dihasilkan dari proses metalurgi seperti terak, logam, logam paduan.
- **Relief** adalah permukaan sayatan poles yang tidak rata disebabkan oleh perbedaan daya tahan abrasi dari dua jenis mineral yang letaknya bersisian.
- **Sayatan Poles** adalah contoh batuan yang diratakan salah satu permukaannya atau lebih, kemudian dibuat cetakan dengan menggunakan "Transoptic Powder"

- **Silicon Grease/Vaseline** adalah sejenis cairan/minyak bening, kental yang berfungsi melumasi cetakan sehingga sayatan poles mudah dilepaskan dari cetakannya.
- **Translusens** adalah sifat bahan yang untuk sebagian tembus pandang yaitu cahaya yang menembus ke dalam bahan kemudian sebagian dihamburkan kembali ke arah datangnya cahaya seperti pada kaca es, mineral translusens misalnya spalerit, kasiterit.

6. HASIL KEGIATAN

Hasil kegiatan penyusunan SOP ini telah menghasilkan prosedur baku preparasi conto mineragrafi melalui tahapan pemotongan batuan, pengasahan, pencetakan dan pemolesan untuk mendapatkan permukaan yang terpoles baik. Hasil kegiatan secara rinci dapat dilihat pada bagan alur (Gambar 1 – 4).

7. KESIMPULAN/SARAN

Kesimpulan

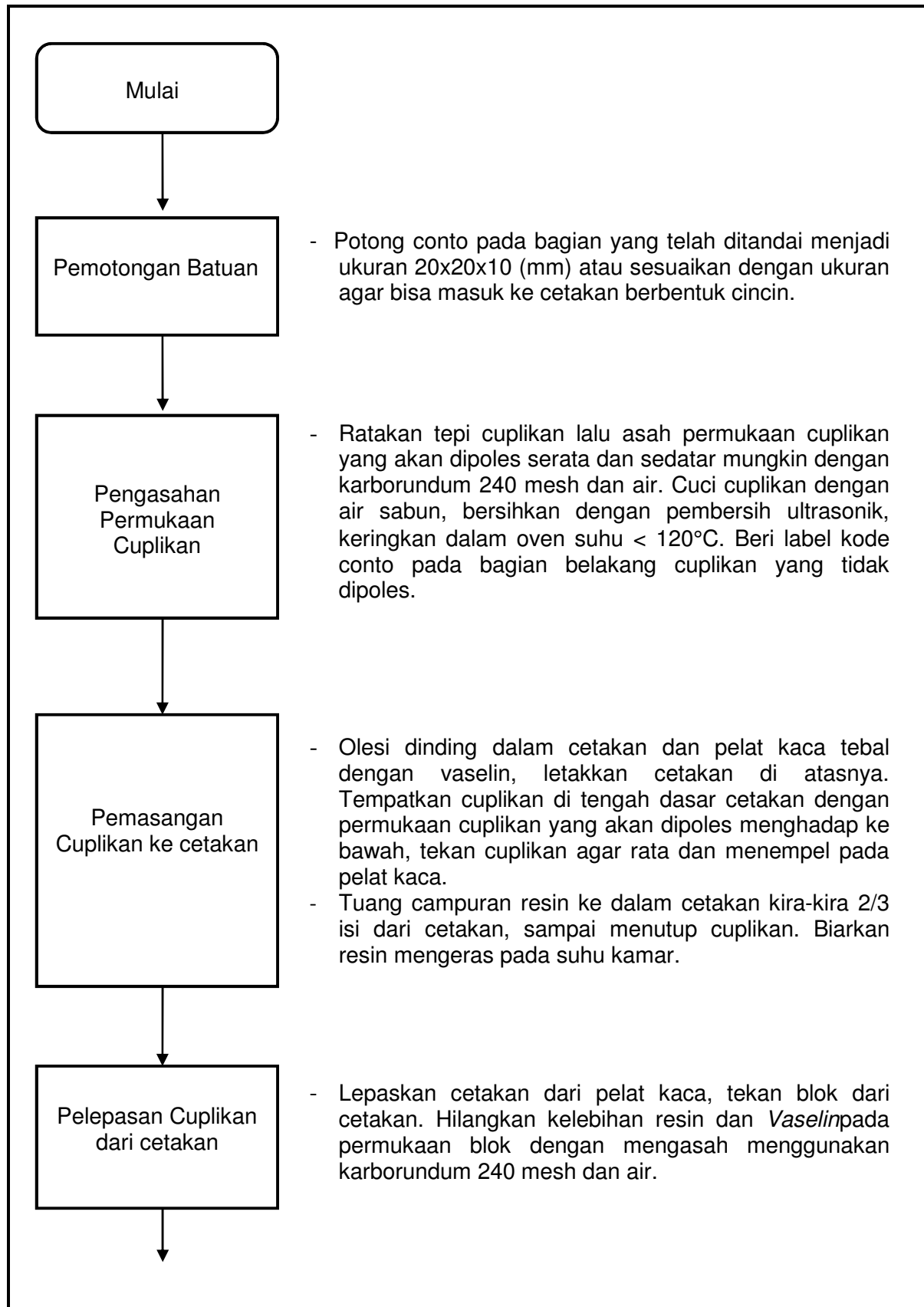
- a. Kegiatan Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) Preparasi Conto Mineragrafi telah menghasilkan prosedur yang lebih sederhana yang memenuhi standar baku yang dapat diaplikasikan di Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi sehingga hasil pekerjaan menjadi lebih terstruktur, terorganisasi, efektif dan efisien. Dalam hubungan ini maka perlu dilakukan uji coba dalam situasi dan kondisi yang diperlukan.
- b. Pengembangan SOP dimungkinkan jika ada perubahan organisasi serta sumber lainnya yang diperlukan.

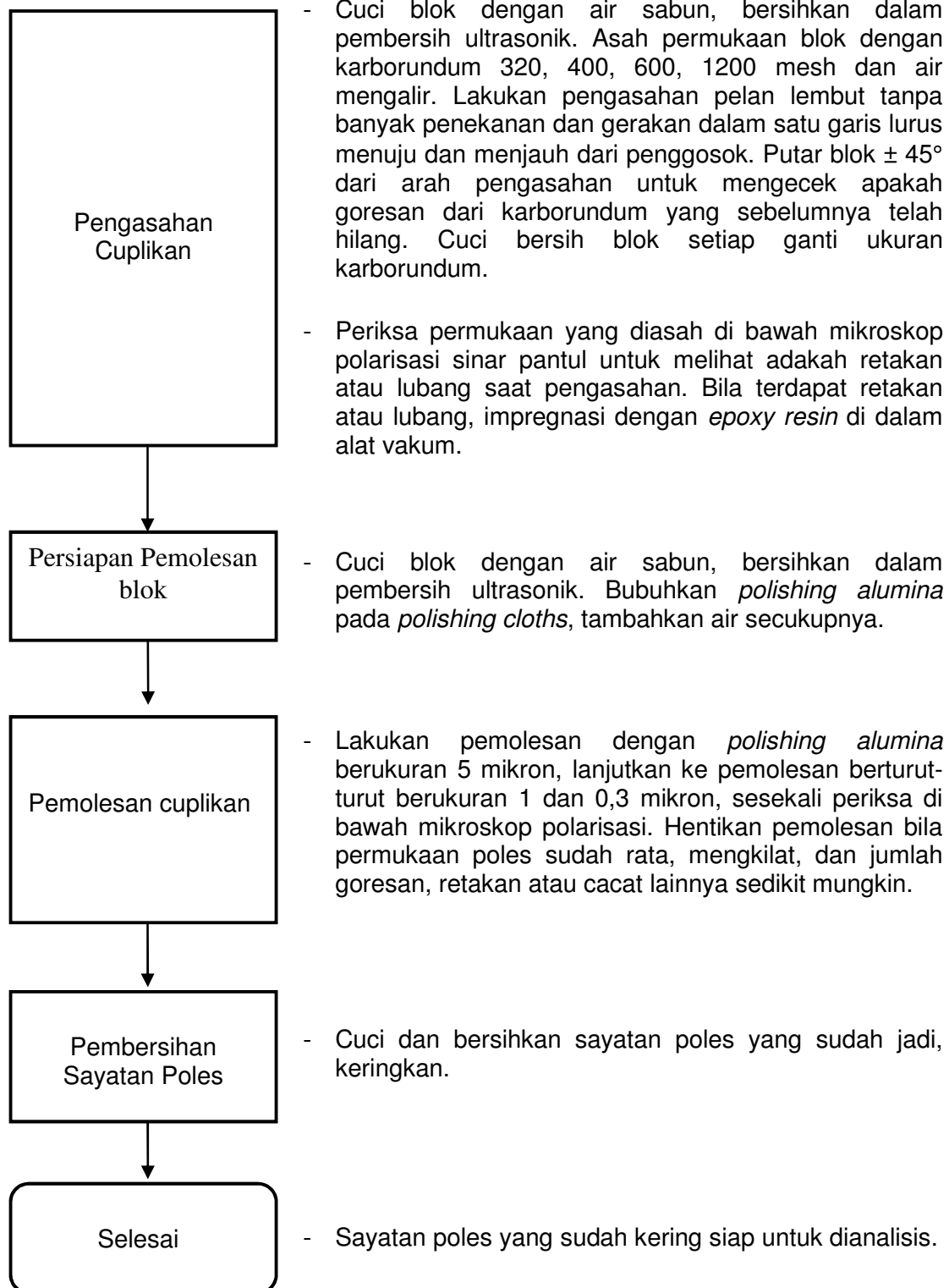
Saran

Penerapan SOP ini dapat berjalan dengan baik apabila manajemen menyiapkan mekanisme pemantauan untuk memastikan SOP ini dilaksanakan secara baik dan konsisten. Untuk itu disarankan agar penerapan SOP ini dapat

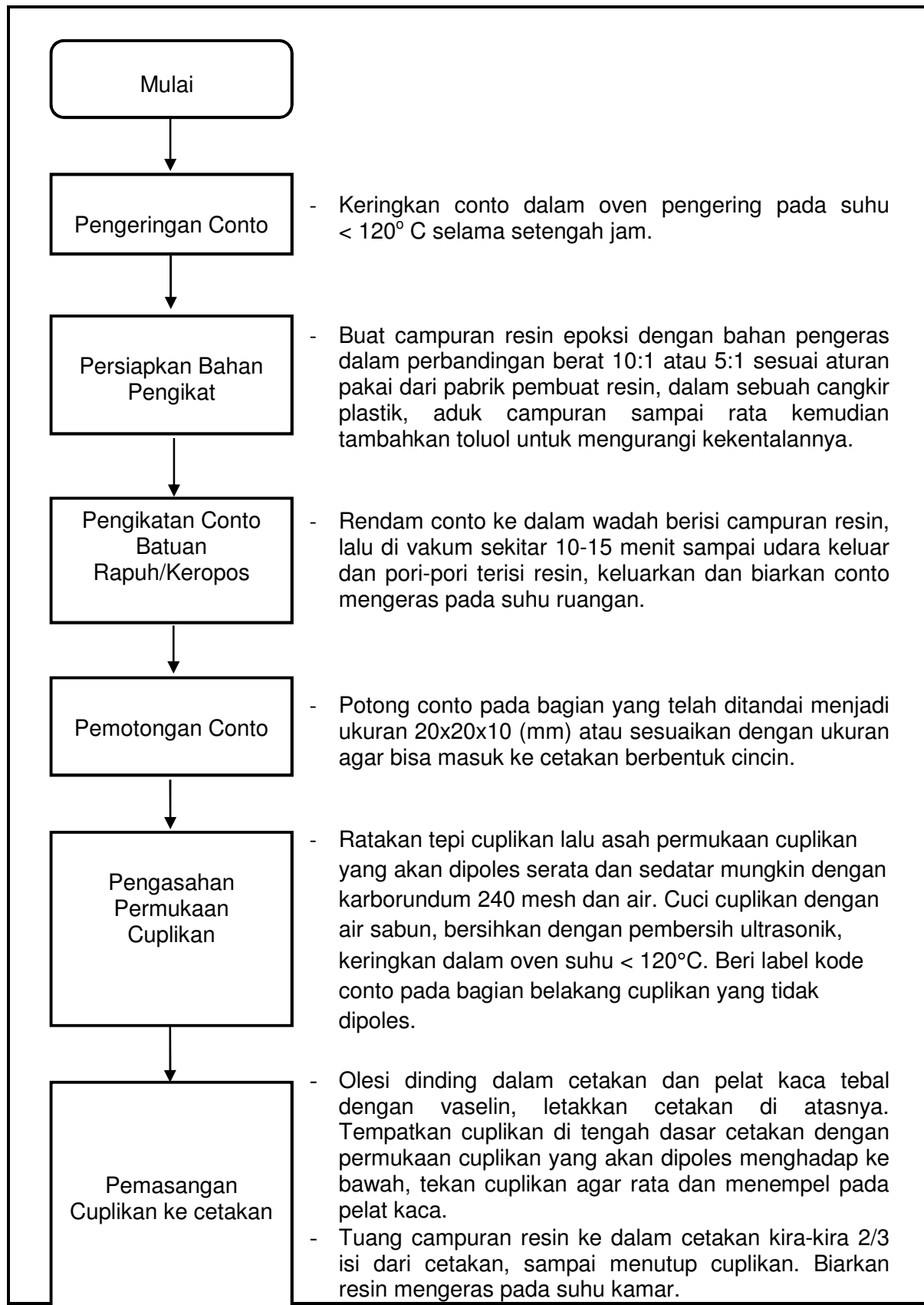
berhasil, adalah sampai sejauh mana setiap pelaksana menguasai SOP yang telah ditetapkan. Hal ini dapat dilakukan melalui upaya pemberitahuan dan pelatihan-pelatihan yang berjenjang serta berkelanjutan.

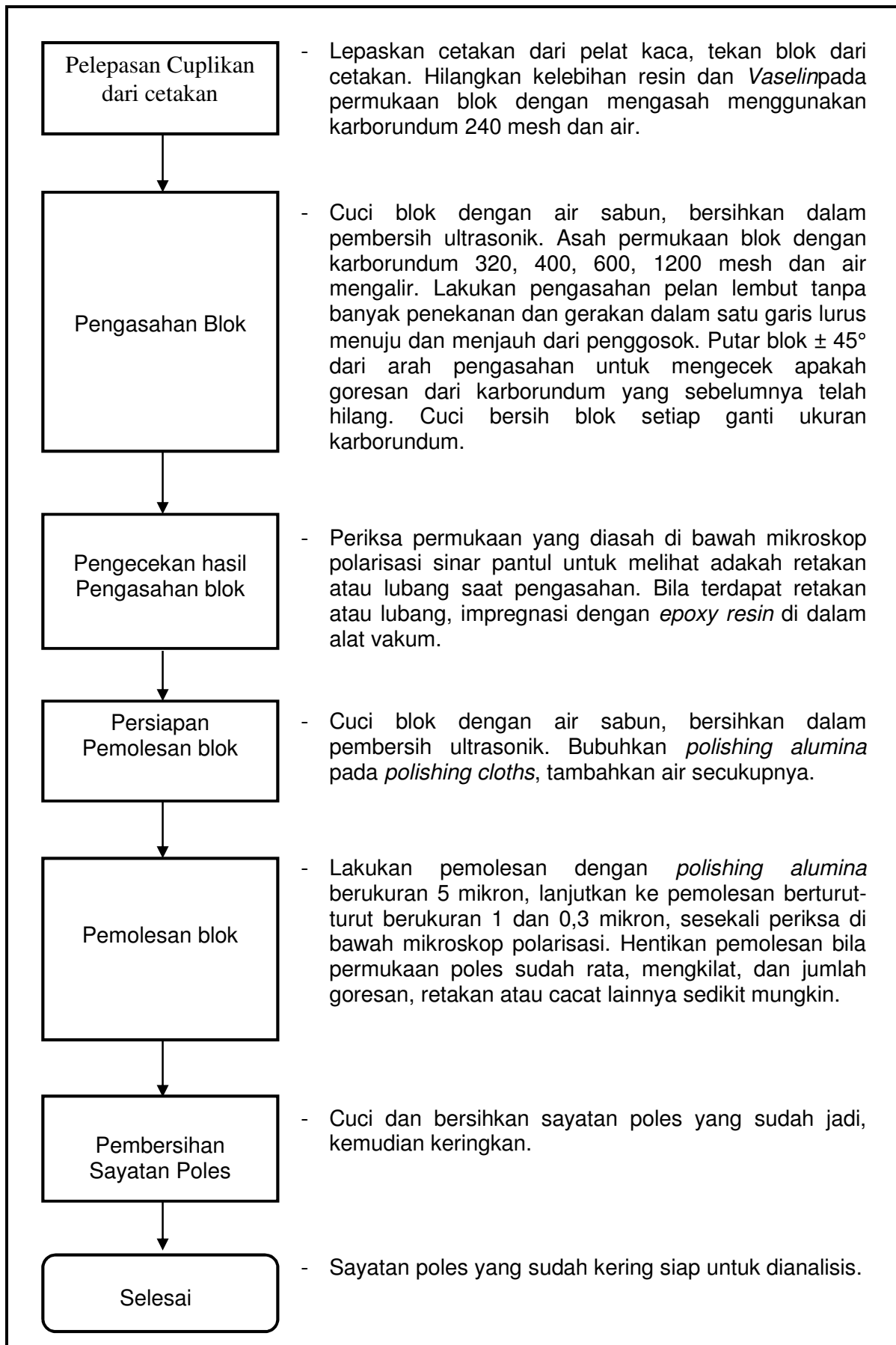
Gambar 1. Alur SOP Preparasi Conto Mineragrafi untuk bijih, batuan, dan material dalam bentuk bongkah yang keras, koheren dan porositas rendah



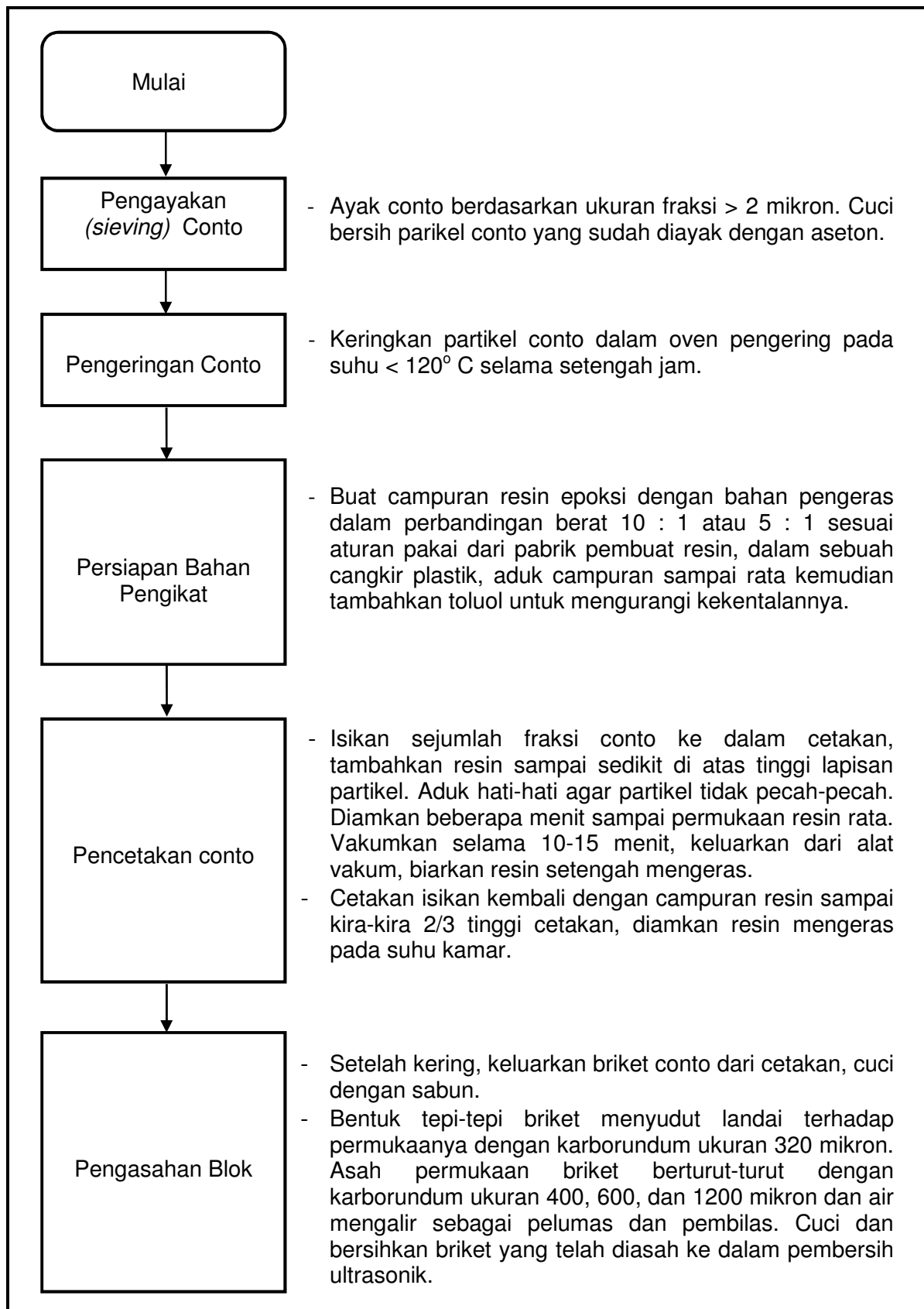


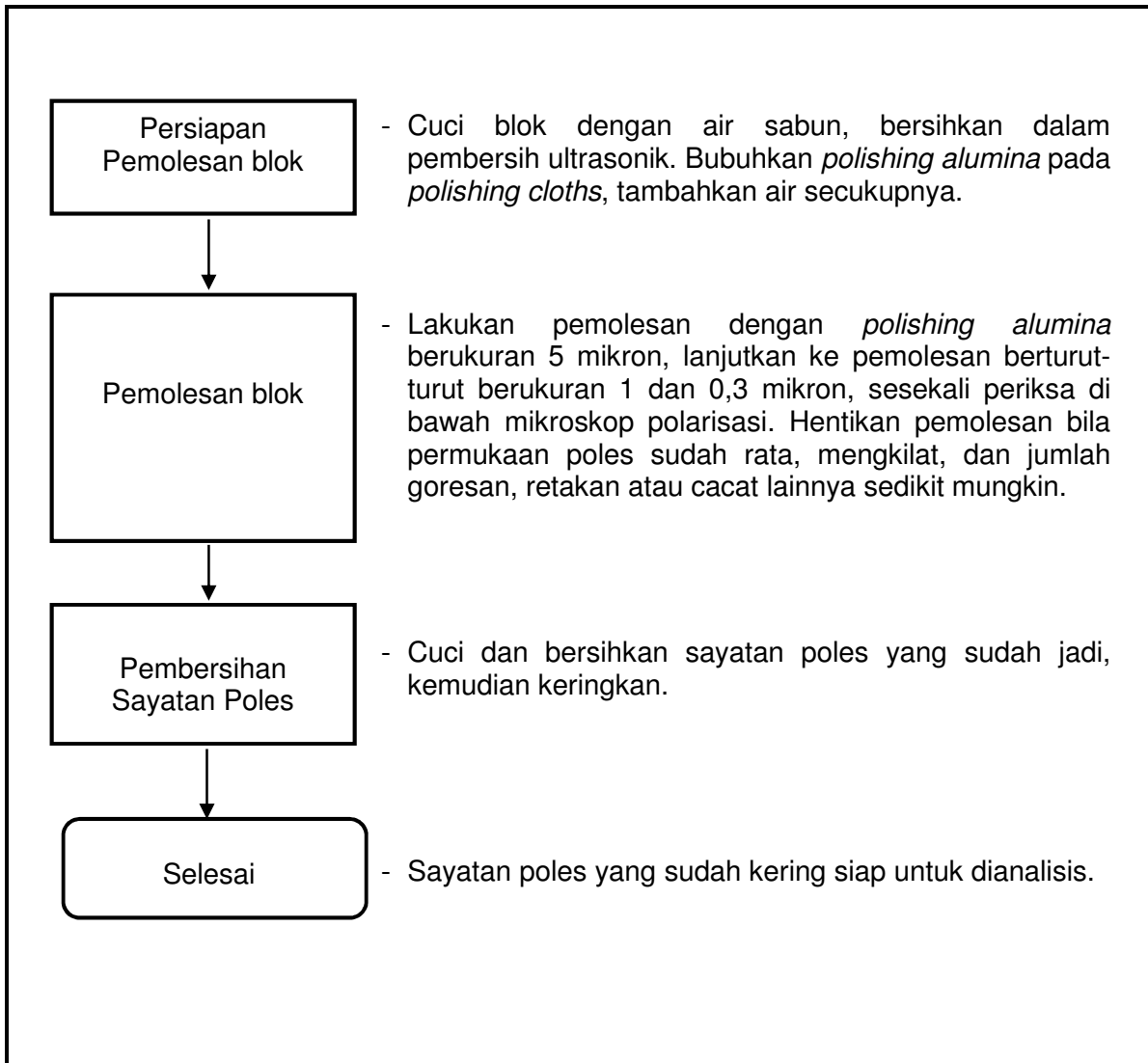
Gambar 2. Alur SOP Preparasi Conto Mineragrafi untuk bijih, batuan, dan material dalam bentuk bongkah yang lunak, rapuh, dan porositas tinggi.





Gambar 3. Alur SOP Preparasi Conto Mineragrafi untuk material lepas dan remukan material





Gambar 4. Proses Kegiatan Preparasi Conto Mineragrafi



Conto batuan yang telah ditandai



Batuan dipotong sesuai dengan bagian yang telah ditandai



Proses pembuatan campuran resin sebagai pengikat



Cuplikan ditempatkan pada cetakan dan dituangi campuran resin



Blok yang sudah kering dikeluarkan dari cetakan



Pengasahan blok dengan piringan putar (Gerinda)



Pengasahan blok di atas pelat kaca dengan karborundum yang dicampur air



Pemolesan blok dengan mesin poles dengan polishing alumina yang dicampur air



Pengecekan di bawah mikroskop untuk mengetahui apakah sayatan poles sudah rata, mengkilat, dengan jumlah goresan, retak atau cacat lainnya minimum. Jika masih banyak goresan, dipoles kembali.



Contoh yang telah diberi label



Sayatan poles yang sudah memenuhi syarat dan siap dianalisa



Sayatan poles yang sudah memenuhi syarat dan siap dianalisa

PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI

Jalan Soekarno - Hatta no. 444 Bandung 40254

Telp : 022 - 5202698, 5226270

Fax : 022 - 5226263, 5226270

Website : <http://psdg.bgl.esdm.go.id/>