

PROSIDING

Hasil Kegiatan Lapangan PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI Tahun Anggaran 2013



Buku 2 : Bidang Mineral



2014

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

Nomor : 8

ISSN : 0261-0811

**PROSIDING
HASIL KEGIATAN LAPANGAN
PUSAT SUMBER DAYA GEOLOGI
TAHUN ANGGARAN 2013**

**BUKU 2
BIDANG MINERAL**



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

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

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

DAFTAR ISI

1. Eksplorasi Umum Endapan Mangan Di Daerah Ponjong Dan Semin, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Jogjakarta	1
2. Inventarisasi Mineral Logam Di Kabupaten Tambrau, Provinsi Papua Barat	13
3. Inventarisasi Mineral Logam Di Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku	30
4. Prospeksi Mineral Logam Di Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur	45
5. Prospeksi Mineral Logam Di Daerah Perbatasan Malaysia – Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat	66
6. Prospeksi Mineral Logam Di Daerah Ransiki, Kabupaten Manokwari Selatan, Provinsi Papua Barat	78
7. Eksplorasi Umum Mineral Logam Di Pulau Obi , Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara	88
8. Prospeksi Mineral Logam Di Kabupaten Anambas, Provinsi Kepulauan Riau 2013.....	98
9. Prospeksi Mineral Logam Di Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan 2013.....	113
10. Eksplorasi Umum Mineral Bauksit Di Kabupaten Sintang Dan Kabupaten Sekadau, Provinsi Kalimantan Barat	125
11. Eksplorasi Umum Logam Mulia, Di Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat.....	138
12. Kajian Bahan Bangunan Untuk Bahan Baku Pembuatan Jembatan Selat Sunda, Banten Dan Lampung.....	153
13. Kajian Endapan Pasir Kuarsa Di Kalimantan Timur	160
14. Inventarisasi Mineral Bukan Logam Di Kabupaten Polewali Mandar Dan Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat.....	168
15. Eksplorasi Umum Endapan Zeolit Di Kabupaten Ende, Provinsi Nusa Tenggara Timur	179
16. Inventarisasi Mineral Bukan Logam Di Kabupaten Halmahera Utara Dan Kabupaten Halmahera Barat, Provinsi Maluku Utara	191
17. Prospeksi Endapan Zirkon Di Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat	202

18. Eksplorasi Umum Endapan Felspar Di Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi.....	210
19. Pengeboran Untuk Penyelidikan Potensi Mineral Ikutan Dan Unsur Tanah Jarang Daerah Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.....	219
20. Penelitian Mineral Lain Dan Mineral Ikutan Pada Wilayah Pertambangan Di Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah	233
21. Penelitian Mineral Ikutan Dan Unsur Tanah Jarang Daerah Bekas Tambang Di Pulau Bintan, Kepulauan Riau	246
22. Pengeboran Untuk Penyelidikan Mineral Ikutan Dan Unsur Tanah Jarang Daerah Capkala, Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat.....	260
23. Kajian Sebaran Merkuri Dan Unsur Logam Berat Di Wilayah Pertambangan Rakyat	272
24. Penelitian Optimalisasi Potensi Bahan Galian Di Wilayah Bekas Tambang/Tailing Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur.....	285
25. Penelitian Mineral Ikutan Dan Sebaran Merkuri Di Daerah Pertambangan Rakyat/ Peti Mandor, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat	299
26. Penelitian Optimalisasi Potensi Bahan Galian Di Wilayah Bekas Tambang/Tailing Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur.....	314
27. Kajian Potensi Timah Primer Di Pulau Singkep, Kabupaten Lingga, Provinsi Kepulauan Riau	330

EKSPLORASI UMUM ENDAPAN MANGAN DI DAERAH PONJONG DAN SEMIN KABUPATEN GUNUNG KIDUL, DAERAH ISTIMEWA JOGJAKARTA

Bambang Nugroho Widi

Kelompok Program Penelitian Mineral Logam

SARI

Endapan mangan di Daerah Sambiredjo dan Plarung, Kecamatan Ponjong dan Mbendung, Kecamatan Semin, merupakan sebagian dari endapan mangan yang terdapat di kawasan Jogjakarta bagian Selatan. Mangan di Wilayah ini, terbentuk dalam lingkungan batuan sedimen batugamping dan batuan vulkanik (*tuff*).

Secara genesa endapan mangan di kawasan ini terbentuk dalam dua tipe yaitu tipe endapan primer (mangan hidrotermal) dan yang kedua tipe endapan sekunder (sedimenter).

Tipe endapan endapan primer atau mangan hidrotermal ditandai oleh adanya silisifikasi dan urat-urat halus berbentuk stockwork, dalam batugamping, sementara tipe sedimenter ditandai oleh adanya nodul-nodul, mengisi diantara fragment batuan vulkanik (*tuff*), Tipe mangan hidrotermal dijumpai di wilayah Sambiredjo, sedangkan tipe sekunder terdapat di wilayah Plarung dan Semin. Jenis mangan yang terdapat di wilayah ini adalah mangan jenis pirolusit.

Hasil analisis kimia menunjukkan kadar Mn tertinggi yang terdapat di daerah Sambiredjo 31%, sementara Mn yang berasal dari Plarung kadar tertingginya sekitar 30 % , sedangkan Mn terdapat di daerah Semin kadar tertingginya 32%. Secara kuantitas mangan banyak dijumpai di wilayah Sambiredjo, sedangkan paling sedikit dijumpai di daerah Semin.

Adapun hasil analisis unsur REE, kadar tertinggi adalah unsur Nd sebesar 570 ppm dan Zr sebesar 136 ppm keduanya terdapat di lokasi Semin. Kandungan REE yang berasal dari wilayah Ponjong menunjukkan kadar yang rendah rata-rata dibawah 15 ppm.

Secara keseluruhan dapat diambil gambaran wilayah Ponjong tidak memiliki kadar REE yang tinggi. Sementara kadar REE yang tinggi (khususnya Nd dan Zr) justru terdapat di Semin ada pada batuan vulkanik tuf.

Hasil perhitungan yang didasarkan dari pengamatan tespit menunjukkan potensi sumberdaya hipotetik dengan asumsi, jika tebal lapisan mangan rata-rata sekitar 1 meter, maka sumberdaya masing-masing adalah sebagai berikut ; daerah Sambiredjo sumberdayanya ± 525000 ton untuk daerah Plarung, sumberdayanya ± 65000 ton, dan untuk daerah Mbendung sumberdayanya ± 25000 ton.

Pemanfaatan mangan dapat digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan baja, bahan baku batubatre, dan untuk campuran logam lainnya.

Kata kunci : Endapan Mangan dan REE, pirolusit, Ponjong-Semin, Gunung Kidul.

PENDAHULUAN

Salah satu potensi endapan mangan yang terdapat di Kepulauan Indonesia adalah terdapat di wilayah pantai Jawa selatan, khususnya di wilayah Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Hasil penyelidikan tinjau yang pernah dilakukan oleh beberapa ahli di kawasan sekitarnya seperti di Kliripan menunjukkan nilai kadar Mn-nya cukup baik. Jenis mangan yang terdapat di daerah ini umumnya jenis pirolusit terdapat dalam bentuk nodul maupun lensa-lensa, mengisi rekahan dalam batugamping, terkadang membentuk "pocket". Meskipun daerah disekitar gunung Kidul telah banyak ditemukan indikasi mangan, namun demikian indikasi keterdapatannya mangan baru dapat diperkirakan dari lingkungan geologinya yang dalam hal ini adalah batugamping.

Potensi mangan di Gunung Kidul sejauh ini belum diketahui dapat belum ada data yang menyebutkan adanya indikasi mangan di kawasan ini. Bertitik tolak dari hal tersebut maka Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi, Bandung melakukan penyelidikan endapan mangan di kawasan ini (eksplorasi umum).

Penelitian mangan di kawasan ini perlu dikembangkan lebih jauh, oleh karena itu Pusat Sumber Daya Geologi

Tahun Anggaran 2013 melakukan kegiatan eksplorasi umum mineral di Kabupaten Gunung Kidul, Daerah istimewa Jogjakarta. Secara administrasi penelitian mangan di Gunung Kidul di fokuskan di wilayah Kecamatan Ponjong dan Semin (Gambar.1).

METODOLOGI

Metoda yang digunakan meliputi pengumpulan data sekunder dan primer, analisis laboratorium serta pengolahan data. Pengumpulan data sekunder selain studi literatur juga dilakukan pembuatan peta kerja dari DEM. Sedangkan data primer merupakan pekerjaan langsung dilakukan di lapangan, meliputi pengamatan geologi, pengambilan conto mangan dan batuan yang berhubungan dengan mineralisasi mangan itu sendiri. Pengamatan geologi pada lokasi yang diperkirakan memiliki kaitan dengan indikasi mineralisasi mangan atau evaluasi data sekunder yang memungkinkan terbentuknya endapan tersebut.

Pemercontaan geokimia dilakukan dengan cara pengambilan conto mangan pada sumur uji. Untuk mengetahui ketebalan endapan dilakukan pengukuran melalui sumur uji (*test-pit*). Metoda pengambilan conto dilakukan pada sekuensi susunan litologi baik lapisan

tanah maupun batuan sampai pada kedalaman tertentu sehingga data dapat diamati dan diambil secara lebih rinci. Ukuran sumur uji yang biasanya adalah 1,0 m x 1,0 m atau disesuaikan dengan kondisi ketebalan tanah penutup.

Prosedur pengambilan contoh mangan pada sumur uji sebagai berikut :

- Membuat kedalaman sumur uji dengan meteran.
- Menentukan batas antara lapisan penutup dengan endapan.
- Menentukan ketebalan lapisan endapan.
- Menentukan batas antara lapisan batuan dengan endapan.
- Melakukan deskripsi batuan / bijih di lapangan, dan labeling contoh untuk keperluan analisis di laboratorium dan pengolahan data.
- Contoh bijih dan batuan yang telah di preparasi di kirim ke laboratorium untuk di analisis.
- Dalam analisis laboratorium, unsur – unsur yang di analisis meliputi unsur major element dan unsur tanah jarang. Hasilnya ada pada lembar lampiran (terlampir).

GEOLOGI DAERAH PENYELIDIKAN

Morfologi daerah penyelidikan berupa pedataran, dan perbukitan karst. Pedataran umum terdapat di bagian timur dan barat sementara perbukitan terdapat di bagian tengah (Gambar.2).

Litologi (stratigrafi) Daerah Ponjong

Berdasarkan pengamatan di lapangan susunan litologi (stratigrafi) daerah penyelidikan dapat diuraikan dari satuan batuan tua ke muda sebagai berikut:

Satuan breksi vulkanik, warna abu-abu kekuningan, batuan disusun oleh fragment yang terdiri pecahan andesit dan batuan vulkanik.

Diatas breksi diendapkan tuf setempat menunjukkan bentuk perlapisan,

Satuan batugamping merupakan satuan batuan yang di endapkan pada urutan berikutnya, memiliki penyebaran cukup luas. Berdasarkan genesanya Satuan ini dibagi menjadi dua jenis pertama batugamping terumbu dan kedua batugamping berlapis. Sifat batugamping terumbu warna abu-abu keputihan – kemerahan, massif, setempat mengandung fosil ganggang dan alga. (Gambar.3) Batugamping menunjukkan adanya perlapisan. Mangan dijumpai pada batugamping terumbu. Satuan batupasir karbonatan, adalah satuan yang menumpang diatas satuan batugamping, warna coklat hingga coklat keputihan, berbutir halus hingga kasar sisipan batulanau, satuan ini sebarannya tidak begitu luas. Di lokasi tertentu dijumpai pula butiran-butiran mangan. Satuan ini memiliki sebaran yang tidak begitu luas, dijumpai secara jelas terutama di daerah Plarung, berdekatan dengan gamping Plarung.

Litologi (stratigrafi) Daerah Mbendung, Semin.

Litologi daerah ini tidak memiliki variasi litologi yang kompleks. Di wilayah ini litologi yang dijumpai adalah batuan tuf. Secara megaskopis memiliki warna coklat – hingga coklat muda, ringan, memiliki kekerasan dari lunak, mudah pecah hingga keras. Jenis tuf yang dijumpai di daerah Mbendung adalah jenis tuf batuapung, berbutir sedang hingga sangat kasar, beberapa lokasi menunjukkan adanya breksi yang bersifat batuapung . dan terkadang keras dan liat. Batuan tuf dibagian atas memiliki ukuran butiran relative halus, namun kearah bawah memperlihatkan adalah berubah ukuran butiran dari halus ke kasar. Pada bagian bawah dijumpai adanya lapisan batuan yang mengandung butiran mangan. Dalam keadaan lapuk batuan tuf yang halus berubah menjadi lempung yang lunak.

Struktur Geologi

Pengamatan struktur geologi di lapangan secara umum berupa sesar mendatar. Kontrol struktur tersebut akan terlihat jelas dari Peta DEM di wilayah ini. Selain sesar mendatar juga dijumpai adanya sesar melingkar (circular structure). Bentuk sesar tersebut secara jelas dapat dilihat dari hasil interpretasi citra landsat (DEM). Adapun kondisi sebaran batuan di wilayah Ponjong dan Semin dapat dilihat pada Peta Geologi Gambar.5, 6 dan 7.

Mineralisasi

Mineralisasi mangan banyak dijumpai di wilayah terutama di Sambiredjo, Ponjong, (Gambar.4) dan sebagian di Kecamatan Semin. Dari hasil pengamatan lapangan menunjukkan mineralisasi banyak dijumpai terutama di daerah Sambiredjo, Kecamatan Ponjong, terjadi dalam batugamping terumbu. Jenis mineralnya adalah pirolusit membentuk pocket-pocket, mengisi rekahan batuan. Mangan secara fisik berwarna abu-abu metalik hingga hitam, berbutir halus, tekstur masif, setempat dijumpai adanya nodul. Selain berwarna abu-abu metalik juga berwarna merah kecoklatan karena mengandung besi yang tinggi. Di wilayah lain selain di Ponjong, indikasi mangan juga dijumpai di daerah Mbendung, Semin, dijumpai dalam lapisan batuan tuf. Secara regional daerah penyelidikan termasuk dalam Peta Penyelidikan Lembar. Surakarta – Giritontro (3) dan Lembar Gunung Kidul (4).

Hasil Analisis kimia.

Hasil analisis kimia diketahui sifat-sifat mangan yang terdapat di wilayah ini sbb :

1. Blok Sambiredjo: Kadar tertinggi terdapat pada lokasi GK.12/006 R, sebesar 31.35 % dan kadar SiO₂ 8.38 %, Fe₂O₃ 26.47%, CaO 0.18%. Sedangkan kadar terbesar ke dua terdapat pada lokasi GK.12/002 R yaitu sebesar 30.66%, SiO₂ 8.57% dan

Fe₂O₃ 25.48%, CaO 1.21%.. Untuk REE kadar tertinggi ada pada Yttrium mencapai 35 ppm (GK.13/002 R), Tantalum 32 ppm (GK.13/001 R), Nd 10 ppm (13/002 R); Nb 10 ppm (GK.13/004 R1). Unsur tanah jarang lainnya memiliki kadar di bawah 10 ppm. (Tabel.1)

2. Blok. Plarung : Kadar tertinggi terdapat pada GK.12/008.R, sebesar 30.24% dan kadar SiO₂ 10.93%, Fe₂O₃ 26.08%. Sedangkan kadar tertinggi Mn ke dua terdapat pada GK.12/009.R1 yaitu sebesar 24.48%, SiO₂ 11.09% dan Fe₂O₃ sebesar 37.39%.

Untuk REE, kadar tertinggi ada pada unsur Ta sekitar 489 ppm (GK.13/009 R1); Yttrium 108 ppm (GK.13/009 R2), R1), Nd 62 ppm (13/008 R1); Nb 270 ppm (GK.13/009 R1); Ce 54 ppm (GK13/009.R3). La 49 ppm (GK13/008.R). Dy 27 ppm (13/009 R3). Unsur tanah jarang lainnya memiliki kadar di bawah ppm. (Tabel.1)

3. Blok. SEMIN : Mangan dengan kadar tertinggi terdapat pada GK.12/011.R sebesar 32.54 % dan kadar SiO₂ 10.93%, Fe₂O₃ 26.08%. Sedangkan kadar terbesar ke dua terdapat pada GK.12/012 R sebesar 4.41%, SiO₂ 24.17% dan Fe₂O₃ 46.70%, CaO 0.18%.. Untuk REE, kadar yang terdapat di lokasi ini cukup mencolok terutama Nb mencapai 570 ppm

(GK.13/011 R2); Ta 86 ppm (GK.13/012 R1); Yttrium 35 ppm (GK.13/011 R4), Gd 35 ppm (13/012. R1); Zr 136 ppm (GK.13/012 R5). Unsur tanah jarang lainnya memiliki kadar di bawah ppm.

PEMBAHASAN

Genesa

Pada umumnya genesa pembentukan mangan yang ekonomis berasal dari lingkungan sedimen (1). Di daerah penyelidikan mangan terbentuk pada lingkungan batuan sedimen (batugamping) maupun vulkanik (batuan tuf), dalam bentuk lensa-lensa.

Hasil penyelidikan menunjukkan mangan yang terjadi di lingkungan batugamping ditemukan di daerah Sambiredjo dan Plarung (Ponjong) Sementara pada lingkungan vulkanik terjadi di batuan tuf.

Dari ketiga blok tersebut masing-masing memiliki kekhususan kandungan Mn maupun REE.

Pada blok Sambiredjo distribusi Mn relatif merata di banding daerah lain, ditunjukkan adanya ubahan pada batuan sampingnya.

Di Plarung distribusi Mn tidak merata, hanya di zona tertentu, mengisi rekahan. Sedangkan di daerah Semin Mn mengisi diantara zona-zona lapisan batuan tuf dalam bentuk nodul-nodul, tidak memperlihatkan efek ubahan.

Dari hasil analisis kimia menunjukkan :

Di Blok *Sambiredjo*, kandungan Mn tinggi 31.35 %, CaO rendah 0.18 %. (GK.12/006.R). Sementara untuk REE kadar yang menonjol yaitu pada unsur Yttrium mencapai 35 ppm (GK.13/002 R), unsur tanah jarang lainnya memiliki kadar di bawah 10 ppm. (Tabel.1)

Blok. Plarung : kandungan Mn tinggi 30.24% %, kandungan CaO rendah CaO 1.21 %.,(GK.12/008.R). Untuk REE kadar yang menonjol yaitu Tantalumn (Ta) mencapai 489 ppm (GK.13/009 R1). Yttrium 108 ppm (GK.13/009 R2). Selain kedua unsur tersebut muncul pula Ce 54 ppm (GK.13/009.R3). La 49 ppm (GK.13/008.R). Dy 27 ppm (13/009 R3). Unsur tanah jarang lainnya < 10m ppm. (Tabel.2)

Blok.Semin,kandungan Mn tinggi 32.54 %, kandungan CaO rendah 0.13%, (GK.12/011.R). (Tabel.1). Sementara untuk REE unsur Nb menonjol mencapai 570 ppm (GK.13/011 R2); Ta 86 ppm (GK.13/012 R1); Yttrium 35 ppm (GK.13/002 R), Zr 136 ppm (GK.13/012 R5). Unsur tanah jarang lainnya < 15 ppm. (Tabel.2)

Dari tiga blok tersebut kandungan REE tertinggi terdapat di blok Semin. Ini mengindikasikan tingginya kandungan REE kemungkinan berkaitan dengan batuan asal atau lingkungan geologi (batuan vulkanik tuf). Gambaran lebih jelas tentang distribusi Mn dan REE untuk masing-masing blok dapat dilihat pada peta potensi masing-masing blok di halaman berikutnya.

Sumber Daya

Berdasarkan hasil pengamatan dari lubang - lubang testpit diperkirakan tebal lapisan mangan rata-rata adalah sekitar 1 meter. Dengan luasan sebaran yang diperkirakan masing-masing wilayah, diperoleh sumberdayanya sbb :

1. **Sambiredjo**; terdapat tiga blok dengan luasan masing-masing blok di bagian selatan 2.5 ha, tengah 5 ha dan utara sekitar 3 ha. Total luas 10.5 ha, maka volume deposit ; $V = \text{Luas} \times \text{tebal} = 105000 \text{ m}^2 \times 1 \text{ meter} = 105000 \text{ kubik}$. Jika BJ mangan 5 maka sumber dayanya 525000 ton.

2. **Plarung** ; memiliki luas 1.3 ha. $V = \text{Luas} \times \text{tebal} = 13000 \text{ m}^2 \times 1 \text{ meter} = 13000 \text{ kubik}$. Jika BJ mangan 5 maka sumber dayanya adalah 65000 ton.

3. **Semin** memiliki luas paling kecil 0.5 ha. $V = \text{Luas} \times \text{tebal} = 5000 \text{ m}^2 \times 1 \text{ meter} = 5000 \text{ kubik}$. Jika BJ mangan adalah 5 maka sumber daya mangan yang terdapat di daerah Semin adalah 25000 ton.

Potensi sebaran endapan mangan di masing-masing wilayah penyelidikan ada pada gambar.5, gambar.6 dan gambar.7.

Manfaat dan kegunaan

Mangan adalah salah satu dari empat jenis logam yang sangat dipakai dalam industri logam setelah besi, aluminium dan tembaga (3). Kegunaannya dalam industry logam, mangan digunakan sebagai pencampur ($\pm 1\%$) dalam pembuatan aluminium untuk menjaga agar

material tidak korosi. Yang paling lazim digunakan dari logam mangan ini adalah sebagai bahan campuran dalam industry baja dan batere kering (2).

KESIMPULAN

Keterdapatn endapan mangan di Kabupaten Gunung Kidul terjadi pada lingkungan batugamping terumbu atau batuan sedimen dan batuan vulkanik (tuf) sebagai lensa-lensa.

Dari hasil studi lapangan maupun hasil analisis laboratorium diketahui mangan yang potensial terdapat di tiga blok masing-masing di Blok Sambiredjo dan Blok Plarung terdapat di Kecamatan Ponjong. Secara genesa keduanya terbentuk pada lingkungan batu gamping, mengisi rekahan-rekahan batugamping. Sedangkan satu blok lainnya (Semin) endapan mangan terbentuk sebagai nodul-nodul dalam lingkungan batuan tuf.

Hasil analisis kimia menunjukkan meningkatnya kadar Mn ditandai dengan menurunnya kandungan CaO.

DAFTAR PUSTAKA

- Jens Gutzner and Nicolas J. Beukes, 2000, *Iron and Manganese ore deposits* : Mineralogy, Geochemistry, and Economic Geology, Geology vol.IV
- John N. Hoffman, 1957, *Manganese, its minerals, deposits and uses*, Pennsylvania State Collage, Pennsylvania USA.
- Mohammad Jasin Rachmat, 1955, *Peninjauan Cebakan Bijih Mangan di Wilayah Kabupaten Gunung Kidul*, Pusat Penelitian dan Geologi Bandung.
- Serge Allard, 2008, *Manganese, Mineral Commodity Profile, in New Nouveau Brunswick*, Geological Survey Branch LandT, Mineral and Petroleum division, New Brunswick Dep. And Nat. Res. PO Box 6000, Fredercton, NB.

Berdasarkan kandungan unsur tanah jarangnya (REE), menunjukkan bahwa kehadiran unsur tersebut tidak berkaitan dengan batugamping akan tetapi kehadiran REE khususnya Nb berkaitan dengan batuan vulkanik (tuf).

Sumber daya endapan mangan di Kec. Ponjong dan Semin dari hasil penyelidikan adalah sbb :

1. Sambiredjo Sumber dayanya sebesar 525000 ton.
2. Plarung Sumber dayanya sebesar 65000 ton ton.
3. Semin Sumberdaya 25000 ton.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis tujukan kepada Bapak Ir. Armin Tampubolon, MSc. Selaku Korkel KPP Mineral yang telah memberikan kesempatan dan dorongan sehingga makalah ini dapat diterbitkan.

- Surono, B. Toha dan I. Sudirno, 1992, *Peta Geologi Lembar Surakarta-Girintontro, Jawa. (1408-3), Skala 1:100.000*, Pusat Penelitian dan Geologi Bandung.
- T.C Amin & N. Ratman dan S. Gafoer, 1999, *Peta Geologi Lembar Jawa Bagian tengah, Skala 1 : 500.000*, Direktorat Geologi Bandung.
- WartonoRahardjo, ukandarrumidi., 1995, *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa (1408-2). Skala 1:100.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.

Tabel 1. Hasil analisis kimia conto mangan di Kabupaten Gunung Kidul

NO.	KODE CONTO	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	TiO ₂ %	Mn Tot %	MnO ₂ %	MnO %
1	GR 13/001 R1	2.19	0.66	3.36	47.63	1.05	0.00	0.02	0.11	1.83	2.30	0.49
2	GR 13/001 R2	6.32	1.33	12.19	25.10	1.13	0.00	0.02	0.10	15.14	14.50	7.72
3	GR 13/001 R3	8.82	1.70	21.55	6.01	1.09	0.00	0.04	0.05	25.21	32.50	6.03
4	GR 13/002 R	8.57	0.73	25.48	1.21	1.00	0.00	0.01	0.00	30.66	40.20	6.79
5	GR 13/003 R1	0.91	0.39	2.24	50.69	1.08	0.00	0.02	0.10	-	-	2.16
6	GR 13/003 R2	0.98	0.42	2.51	50.35	1.01	0.00	0.02	0.10	-	-	2.57
7	GR 13/003 R3	8.78	2.04	20.09	7.66	1.03	0.00	0.04	0.06	24.44	27.00	9.53
8	GR 13/004 R1	1.94	0.69	2.67	49.33	1.06	0.00	0.02	0.12	1.76	2.20	0.48
9	GR 13/004 R2	2.30	0.57	5.61	42.18	1.02	0.00	0.02	0.10	6.30	9.28	0.56
10	GR 13/004 R3	0.90	0.44	1.59	53.41	1.03	0.00	0.02	0.11	-	-	1.65
11	GR 13/004 R4	8.96	2.37	19.24	11.09	1.05	0.00	0.05	0.08	21.50	33.90	0.10
12	GR 13/005 R1	7.96	2.10	16.62	15.90	1.12	0.00	0.07	0.10	18.32	19.80	7.50
13	GR 13/005 R2	1.90	0.63	4.38	46.20	1.00	0.00	0.03	0.10	6.39	4.50	0.60
14	GR 13/005 R3	0.34	0.27	1.19	54.09	1.00	0.00	0.02	0.10	1.12	1.67	0.08
15	GR 13/006 R	8.38	0.54	26.47	0.18	1.03	0.00	0.01	0.00	31.35	49.11	0.41
16	GR 13/007 R1	9.25	4.26	14.94	20.10	0.94	0.00	0.01	0.14	15.70	24.39	0.37
17	GR 13/007 R2	6.88	3.36	10.81	30.50	0.97	0.00	0.11	0.18	10.31	11.80	3.68
18	GR 13/007 R3	0.96	0.78	1.43	53.75	1.00	0.00	0.01	0.12	0.61	0.90	0.05
19	GR 13/007 R4	9.58	3.68	23.42	17.49	1.06	0.00	0.19	0.14	12.49	17.30	2.01
20	GR 13/007 R5	0.80	0.69	1.14	54.09	1.02	0.00	0.01	0.11	-	-	0.50
21	GR 13/007 R6	1.42	1.09	1.46	53.41	0.94	0.00	0.01	0.14	-	-	0.56
22	GR 13/007 R7	0.92	0.84	1.21	54.09	0.97	0.00	0.01	0.12	-	-	0.57
23	GR 13/008 R1	10.25	2.62	26.08	1.38	0.89	0.00	0.04	0.03	30.24	24.80	18.81
24	GR 13/008 R2	1.18	0.93	1.09	53.75	0.99	0.00	0.01	0.13	-	-	0.21
25	GR 13/008 R3	13.91	9.09	4.59	35.38	0.52	0.00	0.04	0.42	-	-	0.73
26	GR 13/008 R4	3.28	2.28	1.94	50.35	0.94	0.00	0.02	0.19	-	-	0.32
27	GR 13/008 R5	0.84	0.74	1.08	54.09	0.99	0.00	0.01	0.11	-	-	0.28
28	GR 13/009 R1	11.09	2.73	37.39	0.35	1.14	0.00	0.12	0.04	24.48	12.80	21.17
29	GR 13/009 R2	12.33	6.27	31.55	20.78	0.80	0.00	0.02	0.26	-	-	1.11
30	GR 13/009 R3	31.30	19.46	10.36	10.97	0.08	0.00	0.07	0.77	-	-	3.54
31	GR 13/009 R4	1.91	1.46	1.41	52.39	0.96	0.00	0.01	0.15	-	-	0.36
32	GR 13/009 R5	2.57	0.97	1.19	52.05	1.13	0.00	0.02	0.12	-	-	0.28
33	GR 13/009 R6	4.57	1.60	1.55	49.67	1.25	0.00	0.02	0.15	-	-	0.19
34	GR 13/010 R1	2.09	1.48	1.85	51.71	1.01	0.00	0.02	0.15	-	-	0.73
35	GR 13/010 R2	2.37	0.92	1.16	51.71	1.11	0.00	0.02	0.13	-	-	0.19
36	GR 13/011 R1	10.93	1.30	26.08	0.13	1.16	0.00	0.03	0.01	32.54	29.50	17.95
37	GR 13/011 R2	50.93	16.23	7.09	9.94	2.96	0.00	0.92	1.07	-	-	0.44
38	GR 13/011 R3	58.29	1.05	5.93	0.33	1.48	0.00	0.09	0.04	-	-	0.07
39	GR 13/011 R4	51.25	17.31	7.72	3.45	2.30	0.00	0.66	0.91	-	-	0.26
40	GR 13/011 R5	40.98	14.09	5.17	11.68	3.23	0.00	0.90	0.89	-	-	0.35
41	GR 13/012 R1	24.17	1.85	46.70	1.41	2.41	0.00	0.36	0.06	4.41	3.00	3.25
42	GR 13/012 R2	64.06	14.97	5.50	4.33	1.35	1.30	1.33	0.67	-	-	0.23
43	GR 13/012 R3	58.47	15.67	7.03	3.27	2.12	0.12	0.85	0.78	-	-	0.08
44	GR 13/012 R4	45.65	12.54	8.92	8.28	2.72	0.00	1.14	0.72	-	-	0.79
45	GR 13/012 R5	66.22	13.88	4.60	2.65	1.06	0.38	2.96	0.47	-	-	0.36
46	GR 13/013 R1	55.31	16.69	9.49	4.31	1.61	0.00	0.73	0.79	-	-	0.15
47	GR 13/013 R2	57.66	15.54	8.19	3.01	1.87	0.00	0.85	0.75	-	-	0.09
48	GR 13/013 R3	62.31	12.70	8.52	2.98	2.35	0.22	2.03	0.54	-	-	0.28

Tabel 2. Hasil analisis kimia unsur logam REE di Kabupaten Gunung Kidul

NO.	KODE CONTO	Ce ⁺ ppm	Dy ⁺ ppm	Eu ⁺ ppm	Gd ⁺ ppm	Ho ⁺ ppm	La ⁺ ppm	Lu ⁺ ppm	Nb ⁺ ppm	Nd ⁺ ppm	Pr ⁺ ppm	Sm ⁺ ppm	Ta ⁺ ppm	Tb ⁺ ppm	Tm ⁺ ppm	Y ⁺ ppm	Yb ⁺ ppm	Zr ⁺ ppm
1	GR 13/001 R1	0	4	0	3	2	2	4	3	5	2	2	0	3	0	6	2	4
2	GR 13/001 R2	0	4	0	4	3	3	4	5	6	0	2	0	3	0	9	2	3
3	GR 13/001 R3	0	8	0	5	3	4	4	4	6	0	2	3	4	0	13	3	3
4	GR 13/002 R	0	6	1	6	4	7	4	1	10	2	4	0	3	0	25	4	3
5	GR 13/003 R1	0	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
6	GR 13/003 R2	0	4	0	3	3	3	3	4	4	4	2	0	3	0	6	2	3
7	GR 13/003 R3	0	6	0	4	3	3	4	3	6	0	2	6	3	0	14	3	3
8	GR 13/004 R1	0	3	0	3	3	3	3	10	4	1	1	0	3	0	5	2	4
9	GR 13/004 R2	0	3	0	3	3	3	3	2	3	0	1	0	3	0	4	2	4
10	GR 13/004 R3	0	3	0	3	3	2	4	9	4	1	1	0	3	0	5	2	4
11	GR 13/004 R4	0	6	0	4	3	5	4	3	8	0	3	2	4	0	15	3	3
12	GR 13/005 R1	0	6	0	4	3	5	4	9	4	0	2	9	3	0	9	2	4
13	GR 13/005 R2	0	3	0	3	3	2	3	7	4	4	2	0	3	0	6	2	4
14	GR 13/005 R3	0	3	0	3	3	3	3	5	4	3	1	0	3	0	3	2	4
15	GR 13/006 R	0	3	0	2	3	0	3	1	3	1	1	0	2	0	2	2	4
16	GR 13/007 R1	10	20	1	16	16	42	16	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
17	GR 13/007 R2	1	7	1	8	3	15	4	18	12	0	4	15	4	0	37	4	3
18	GR 13/007 R3	0	3	0	3	3	1	3	13	3	0	1	0	4	0	3	2	4
19	GR 13/007 R4	0	15	0	16	4	9	5	13	10	0	4	18	6	0	24	4	4
20	GR 13/007 R5	0	3	0	3	3	1	4	13	3	1	1	0	3	0	3	2	11
21	GR 13/007 R6	0	4	0	3	3	2	4	16	5	1	1	0	3	0	4	2	8
22	GR 13/007 R7	0	3	0	3	3	1	4	13	4	8	1	0	3	0	3	2	4
23	GR 13/008 R1	22	26	5	19	6	49	5	1	63	35	21	269	9	0	80	10	5
24	GR 13/008 R2	0	4	0	3	3	3	3	16	3	3	1	0	4	0	4	2	7
25	GR 13/008 R3	8	4	0	5	3	5	4	121	8	2	3	0	4	0	11	3	36
26	GR 13/008 R4	2	3	0	4	3	5	4	35	7	2	2	0	3	0	7	2	13
27	GR 13/008 R5	0	3	0	3	3	1	3	12	4	0	0	0	3	0	3	2	7
28	GR 13/009 R1	3	27	2	22	5	28	6	3	29	25	13	489	9	0	74	9	4
29	GR 13/009 R2	37	19	5	37	5	35	9	81	44	7	18	0	9	1	108	14	17
30	GR 13/009 R3	54	9	2	16	3	23	5	270	29	5	10	14	6	0	40	6	40
31	GR 13/009 R4	0	3	0	3	3	2	3	21	3	5	1	0	3	0	5	2	23
32	GR 13/009 R5	0	3	0	3	3	3	3	16	3	4	1	0	3	0	5	2	7
33	GR 13/009 R6	1	3	0	4	3	3	4	27	5	1	2	0	3	0	6	2	9
34	GR 13/010 R1	16	12	2	14	4	33	4	21	24	0	8	0	5	0	92	6	6
35	GR 13/010 R2	0	3	0	3	3	2	3	16	4	0	2	0	3	0	4	2	7
36	GR 13/011 R1	13	9	2	10	4	26	4	2	32	19	11	49	4	0	32	5	3
37	GR 13/011 R2	14	4	1	9	3	5	4	270	9	0	2	0	5	0	11	3	47
38	GR 13/011 R3	0	2	0	6	3	0	4	8	3	4	2	0	3	0	1	2	5
39	GR 13/011 R4	16	5	1	10	3	14	5	413	11	11	4	0	5	0	35	4	55
40	GR 13/011 R5	14	4	0	7	3	3	4	371	9	0	3	0	4	0	12	4	69
41	GR 13/012 R1	4	8	0	35	3	0	9	22	6	18	4	36	9	0	11	4	7
42	GR 13/012 R2	11	5	1	8	3	0	4	272	11	2	3	0	4	0	18	4	64
43	GR 13/012 R3	13	6	1	10	3	0	5	356	11	10	4	0	5	0	24	5	73
44	GR 13/012 R4	11	4	0	8	3	0	4	275	8	1	3						



Gambar.1. Lokasi Daerah Penyelidikan (Eksplorasi Umum) endapan mangan di Kab. Gunung Kidul.



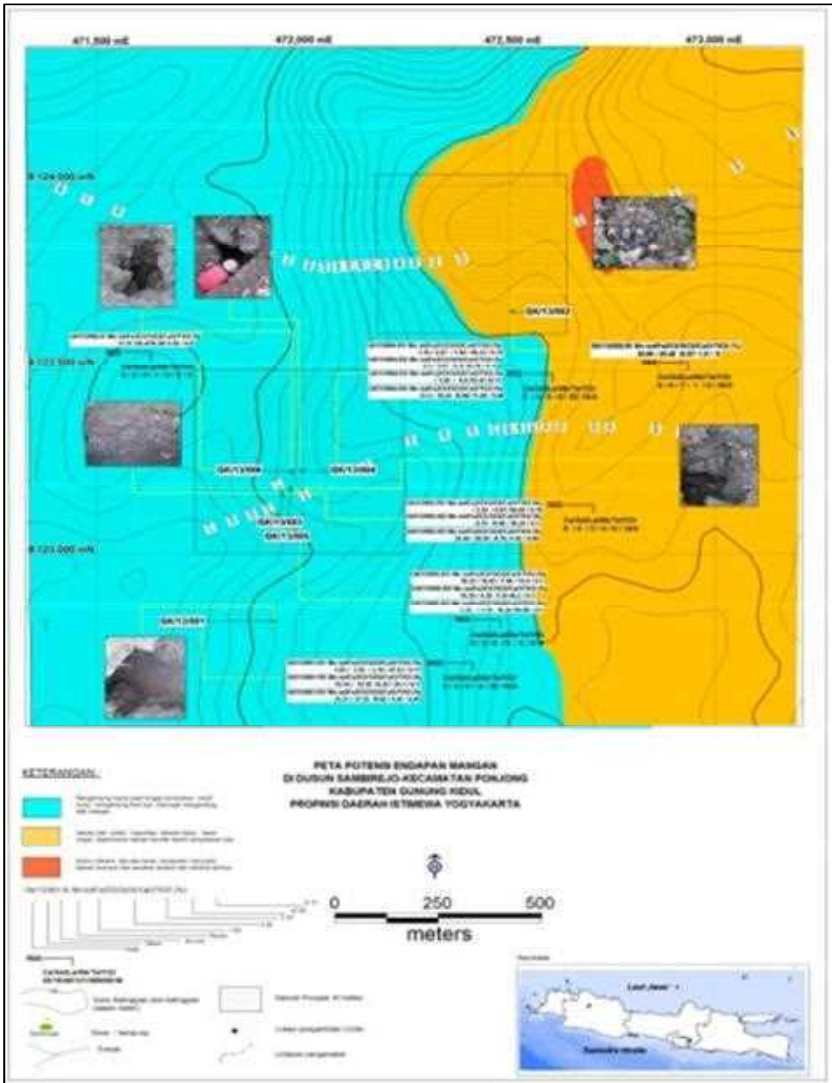
Gambar.2 Morfologi daerah penyelidikan (Kec. Ponjong dan Semin).



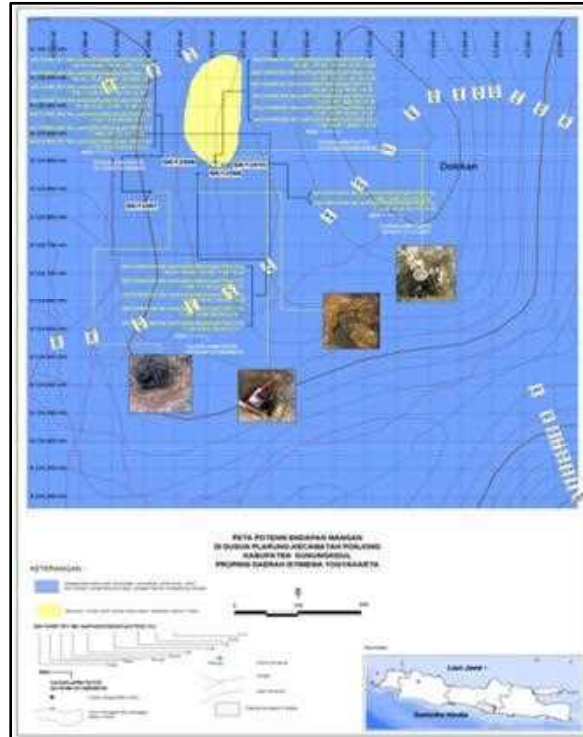
Gambar 3. batugamping masif (terumbu) GK.13/01, Lokasi. Sambiredjo, Ds. Sawahan, Kec. Ponjong.



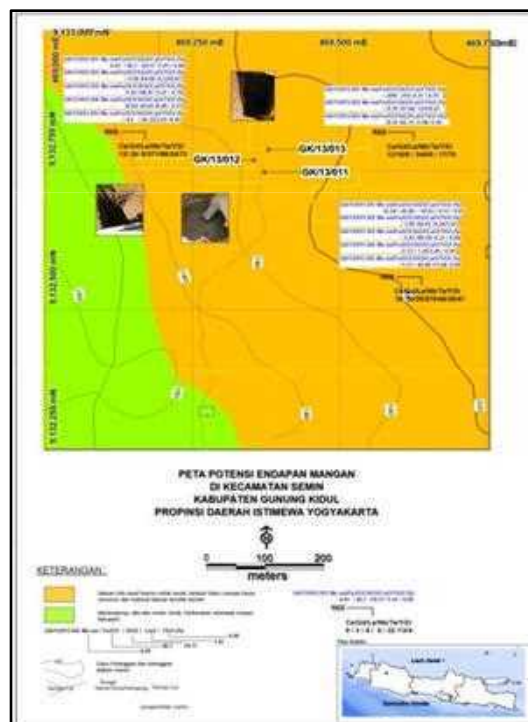
Gambar.4. Bijih Mangan dalam batugam ping terumbu Lok.GK.13/01 Dsn. Sambiredjo, Ds. Sawahan, Kec. Ponjong.



Gambar.5. Peta Geologi dan Potensi Mangan di Daerah Sambiredjo, Kec. Ponjong, Gunung Kidul



Gambar.6. Peta Geologi dan Potensi Mangan di Daerah Plarung, Kec. Ponjong, Gunung Kidul



Gambar.7. Peta Geologi dan Potensi Mangan di Desa Mbending, Kec. Semin, Gunung Kidul.

INVENTARISASI MINERAL LOGAM DI KABUPATEN TAMBRAUW, PROVINSI PAPUA BARAT

Soepriadi, Bambang Nugroho Widi, Suwahyadi dan Kaswan Budiharjanto

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam

SARI

Pulau Papua secara geologi sejak jutaan tahun yang lalu diketahui terbentuk sebagai hasil benturan Lempeng Benua Australia (*Australia Plate*) yang bergerak ke Utara dengan Lempeng Pasifik (*Pacific Crustal Plate*) yang bergerak ke arah Barat. Akibat benturan antara lempeng tersebut menimbulkan keuntungan dan kerugian. Keuntungannya adalah terjadinya penerobosan batuan beku dengan komposisi sedang ke dalam batuan sedimen di atasnya, memungkinkan terbentuknya mineralisasi logam tembaga, emas, perak, timah hitam dan bijih besi dan mempengaruhi pembentukan mineralisasi memiliki kaitan erat dengan lingkungan geologi, meliputi litologi dan struktur yang menyebabkan terbentuknya cebakan bijih.

Inventarisasi mineral logam yang telah diselidiki yaitu di daerah prospek : Bijih Besi dan Prospek Logam Mulia, Logam Dasar.

Metoda prospeksi yang dilakukan meliputi pengumpulan data sekunder, pengumpulan data primer, analisis laboratorium, pemetaan geologi permukaan, sampling geokimia bantuan, tanah, endapan sungai dan sari dulang.

Endapan pasir besi di pantai utara Kabupaten Tambrauw terhampar dari Pantai Mar sampai ke Distrik Kwoor terdapat beberapa iup yang telah menempati ijin namun kegiatan eksplorasinya tidak signifikan.

Daerah prospek logam mulia dan logam dasar terdapat di tiga distrik : yaitu Distrik Saosapur, Distrik Yambun dan Distrik Kwoor diantaranya dari analisa endapan sungai aktif – 80 mesh mengandung kandungan Cu 69%, Pb 94%, Zn 48%, Ag 4 ppm, Fe 13.43 %, As 28 ppm dan Au 70 ppb dari conto batuan hasil analisa kimia : Cu 154 ppm, Pb 793 ppm, Zn 1270 ppm, Mn 2550 ppm, Ag 5 ppm, Fe 15.57 ppm, As 34 ppm dan Au 280 ppb.

1. PENDAHULUAN

Sesuai Permen ESDM No. 0030 Tahun 2005, tentang tugas dan fungsi Pusat Sumber Daya Geologi adalah melakukan inventarisasi mineral logam di

wilayah Kabupaten Tambrau, Propinsi Papua Barat (Gambar 1) dalam pengumpulan data yang bersifat primer dan sekunder sehingga diperoleh manajemen data dan informasi serta

neraca sumber daya mineral secara nasional maupun daerah.

2. PENYELIDIK TERDAHULU

- Untung Hartono, Amri CH, Pieter PE., 1989, melakukan Pemetaan Geologi pada Lembar Mar, Irian Jaya, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung., melakukan pemetaan geologi regional skala 1 : 250.000.
- U.Sukanto, Pigram CJ, 1989; melakukan Pemetaan Geologi pada Lembar Taminabuan, Irian Jaya, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung., melakukan pemetaan geologi regional skala 1 : 250.000.
- Chaproniere, G.C.H. Sample from the Kepala Burung area, Irian Jaya, 1978., Bureau of Mineral Resources, Australia, Professional Opinion 79.014 (*unpublished*) melakukan pemetaan geokimia.
- Laporan pemineralan lembar Mar, Irian Jaya, 1989 oleh P.E. Pieters (BMR), U.Hartono & C. Amri (GRDC) dalam pemetaan geokimia pengambilan conto endapan sungai dan konsentrat dulang dan keratan batuan mineral untuk di analisis Hutchison, (1977) dan Pieters dkk (1982) terdapat beberapa mineralisasi : Au, Pb, Zn, Cu dan Pb.

3. HASIL PENYELIDIKAN

3.1. Geologi Daerah Penyelidikan

3.1.1. Morfologi

Relief-relief alam daerah penyelidikan merupakan salah satu ciri suatu daerah yang dapat dikenali, seperti pegunungan, bukit, lembah, lereng dan sungai, karena dengan pola-pola itu dapat memeperlihatkan litologi dan struktur geologi yang berkembang pada suatu daerah. Berdasarkan pengamatan lapangan dan pola kontur peta dasar topografi, peta DEM (*Digital Elevation Model*), wilayah Kabupaten Tambrauw memiliki morfologi yang bervariasi, pada ketinggian antara 0-2400 meter di atas permukaan laut. Daerah penyelidikan sebagian kecil merupakan dataran rendah yang meliputi bagian utara memanjang dari timur ke barat dengan ketinggian 0 – 100 di atas permukaan laut, perbukitan sedang dan pegunungan terjal menempati bagian tengah (*Pegunungan Tambrauw*) merupakan pegunungan tinggi dengan ketinggian antara 100 - 2400 meter di atas permukaan laut.

3.1.2. Stratigrafi

Secara litologi satuan batuan yang dapat diamati di lapangan yang mengacu pada Peta Geologi Lembar Mar, Irian Jaya (*P. E. Pieters (BMR), U. Hartono dan C. Amri, (GRDC), 1989*) dan Lembar Taminabuan, Irian Jaya, (*CJ. Pigram (BMR) & U. Sukanta, (GRDC) 1989*) Skala 1 : 250.000 publikasi Pusat Penelitian dan

Pengembangan Geologi satuan batuan yang terdapat di daerah Inventarisasi Mineral Logam di Kabupaten Tambrauw, Propinsi Papua Barat dari tua ke muda (Gambar 2) adalah sebagai berikut :

a. Satuan Batusabak, kwarsit (Jkt)

Satuan ini terdiri dari serpih sampai batusabak, batulanau, batupasir, konglomerat dan kasilutit, setempat gampingan berwarna kelabu sedang sampai gelap atau terang sampai keputihan, menempati hampir 40% bagian selatan daerah penyelidikan dan tak selaras dengan batuan di atasnya yaitu satuan batupasir bersifat gampingan, satuan batuan ini sebanding dengan Formasi Tambrauw berumur Mesozoikum - Jura.

Dari hasil analisa petrografi dalam sayatan tipis batuan tersebut TBR 13/001/R yaitu : holokristalin, menunjukkan tekstur heteroblastik dan struktur foliasi, berbutir halus hingga berukuran 0,1 mm, bentuk xenoblast disusun oleh kuarsa, serisit, klorit dan mineral opak/grafit ?.

Kuarsa, tak berwarna berbutir halus berukuran hingga 0,1 mm, bentuk butir xenoblast, setempat hubungan antar butirnya saling bertautan, menunjukkan pepadaman bergelombang, sebagian tersebar bersama serisit membentuk struktur foliasi.

Serisit, tak berwarna-hijau pucat, berbutir sangat halus berupa agregat-

agregat berserabut hingga berukuran 0,1 mm menunjukkan foliasi, tersebar bersama kuarsa dan mineral opak/grafit membentuk struktur foliasi.

Klorit, berwarna hijau pucat, berbutir sangat halus berupa agregat-agregat berserabut, terdapat mengelompok setempat bersama kuarsa dan serisit membentuk struktur foliasi.

Mineral opak/grafit?, berwarna hitam, kedap cahaya, berbutir sangat halus hingga berukuran 0,005 , bentuk xenoblast, tersebar bersama serisit, klorit dan kuarsa membentuk struktur foliasi.

Komposisi (% volume) : Kuarsa (45), Opak/grafit? (15), Serisit (30), Klorit (10).

b. Satuan Batupasir gampingan (Tmko)

Terdiri dari biokalkarenit setempat mengandung bahan klastika kersikan dan batuan gunungapi, batulumpur dan batupasir bersifat gampingan, konglomerat gampingan berwarna kelabu-kecoklatan, krem sampai abu muda-kecoklatan, pejal, kasar, berbintil, sangat kompak. Tak selaras di atasnya dengan (Formasi Tambrauw) satuan ini menempati bagian tengah daerah penyelidikan memanjang timurlaut – baratdaya berumur Tersier – Miosen bawah.

c. Satuan Tuf, breksi lava (Tmm)

Satuan batuan ini diendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Tambrauw, berjemari dengan dan selaras

di atas dan di bawah Formasi Kwoor litologi terdiri dari adesit dan sebagian kecil dasit dan tufa basal, aglomerat, lava, breksi lava, retas-retas sampai dasit, batuan gunungapi dan tufaan kadang-kadang sisipan batugamping berwarna kelabu kehijauan setempat kecoklatan, menempati bagian tengah daerah penyelidikan pada ketinggian 1000 – 2400 di atas permukaan laut diperkirakan berumur Miosen Tengah.

d. Satuan Batupasir, batulanau (SFx)

Tipe batuan dan kaitan yang paling umum adalah : batupasir dan batulanau dengan lapisan silang-siur dan kesejajaran internal, batupasir kuarsa-flespar dengan sedikit konglomerat mengandung kerakal serpih, sekis, granitoid, baturijang dan batugamping sebanding dengan Bancuh tak terpisahkan menempati bagian paling selatan daerah penyelidikan berumur Miosen Akhir-Kuarter.

e. Satuan Batugamping koral (Qc)

Satuan ini terdiri dari batugamping koral, batupasir koralan, konglomerat dan breksi sebanding dengan Terumbu koral terangkat menempati sepanjang pantai bagian utara daerah penyelidikan berumur Kuarter.

f. Alluvium (Qa)

Terdiri dari lumpur, pasir, kerikil dan bahan tumbuhan, gampingan di daerah litoral menempati dataran tepi pantai merupakan batuan termuda di lokasi

inventarisasi mineral logam berumur Kuarter juga tersingkap di sungai Sinai timurlaut daerah penyelidikan.

3.1.3. Struktur Geologi dan Tektonika

Dimulai pada zaman Trias dengan terbentuknya batusabak kuarsit dan batuan gunungapi. Pada zaman kapur terjadi pengangkatan disertai penerobosan batuan granit (Granodiorit Wariki) mungkin dari Pegunungan Tambrauw. Pengangkatan berikutnya diduga terjadi pada kala Eosen atau Oligosen yang disertai penerobosan basal.

Struktur geologi yang berkembang di daerah penyelidikan berupa sumbu lipatan yang pada umumnya berarah barat - timur, sesar terjadi disekitar Pegunungan Tambrauw dimana merupakan antiklin berarah barat – timur.

4. Potensi Endapan Bahan Galian

Dari hasil inventarisasi mineral logam dengan metoda pemetaan geologi permukaan, mineralisasi, ubahan dan metoda geokimia, yaitu pengambilan conto batuan, conto tanah, conto konsentrat dulang dan conto endapan sungai untuk mengetahui serta menemukan sumber anomali, membedakan antara zona mineralisasi yang prospek dan yang tidak prospek dalam kandungan mineral logam dasar.

Jumlah pemercootan batuan hasil penyelidikan diperoleh 19 conto batuan dan 36 conto endapan sungai dianalisa Au,

Ag, Cu, Pb, Zn, Mn, Fe, Dan As dan 29 conto sari dulang di analisa mineral butir.

Pemercontaan pada singkapan quartz vein di daerah Saosapor sebanyak 3 (tiga) lokasi untuk analisa : Au, Ag, Cu, Pb, Zn, Mn, Fe, Dan As sebagai daerah terpilih untuk uji petik.

Keseluruhan conto-conto tersebut dianalisis kimia dan fisika mineral di Laboratorium Pengujian Mineral dan Batubara, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.

4.1. Geokimia endapan sungai – 80 mesh

Pengambilan conto dengan metoda stream sedimen dengan saringan – 80 # hasil analisa kimia hitungan statistik (Tabel 1) sebaran anomali unsur-unsur sebagai berikut :

4.1.1. Sebaran unsur Cu

Berdasarkan hasil hitungan statistik yang diperoleh bahwa untuk unsur Cu harga minimum 14, harga maksimum = 69 ppm, harga rata-rata = 38.66 ppm, standar deviasi = 15.16 ppm, dan harga anomali \geq 24 ppm. Sebaran anomali unsur Cu terdapat disebelah barat. utara dan selatan daerah penyelidikan yaitu di daerah pantai barat dan utara Saosapur, barat laut Distrik Yambun (Gambar 3).

4.1.2. Sebaran unsur Pb

Perhitungan statistik unsur Pb diperoleh harga minimum = 20 ppm, harga

maksimum = 94 ppm, harga rata-rata = 40.89 ppm, standar deviasi = 161.34 ppm, dan harga anomali \geq 66.29 ppm. Sebaran anomali unsur Pb terdapat di bagian utara daerah penyelidikan Distrik Kwoor (Gambar 4).

4.1.3. Sebaran unsur Zn

Hasil perhitungan statistik unsur Pb diperoleh harga minimum = 46 ppm, harga maksimum = 48 ppm, harga rata-rata = 16.60 ppm, standar deviasi = 189 ppm, dan harga anomali \geq 187.74 ppm. Sebaran anomali unsur Zn terdapat di daerah di bagian utara daerah penyelidikan Distrik Kwoor, bagian utara dan barat Distrik Saosapur. (Gambar 5)

4.1.4. Sebaran unsur Ag

Hasil perhitungan statistik unsur Pb diperoleh harga minimum = 2 ppm, harga maksimum = 4 ppm, harga rata-rata = 2.83 ppm, standar deviasi = 0.45 ppm, dan harga anomali \geq 3.73 ppm. Sebaran anomali unsur Ag terdapat hanya di timurlaut Distrik Saosapur (Gambar.6).

4.1.5. Sebaran unsur Fe

Hasil perhitungan statistik unsur Fe diperoleh harga minimum = 2,28 %, harga maksimum = 13.43 %, harga rata-rata = 5.14 %, standar deviasi = 1.93 %, dan harga anomali \geq 9.00 %. Sebaran anomali unsur Fe terdapat di timurlaut Distrik Saosapur, di utara Distrik Kwoor dan

disebelah selatan Distrik Saosapur (Gambar 7).

4.1.6. Sebaran unsur Au

Untuk unsur Au berdasarkan perhitungan statistik diperoleh harga minimum 0, harga maksimum = 70 ppb, harga rata-rata = 7.9 ppb, standar deviasi = 14.54 ppm, dan harga anomali ≥ 36.16 ppb. Sebaran anomali unsur Au terdapat di barat daya dan timurlaut Distrik Saosapur (Gambar 8).

4.1.7. Sebaran unsur As

Untuk unsur As berdasarkan perhitungan statistik diperoleh harga minimum 0, harga maksimum = 28 ppm, harga rata-rata = 15.83 ppm, standar deviasi = 9.52 ppm, dan harga anomali ≥ 34.87 ppm. Sebaran anomali unsur As terdapat (Gambar 9).

4.2. Geokimia endapan sungai sari dulang

Pengambilan conto endapan sungai dengan metoda pan konsentrat/sari dulang hasil analisa fisika mineral butir melalui proses conto sebanyak 36 conto maka terindikasi mineral-mineral sebagai berikut : Magnetit, Ilmenit, Hematite, Epidot, Amfibol, Piroksen,, Garnet, Pirit, Kalkopirit, Kuarsa, Zrkon, Oksida besi, Feldspar, Biotit, Muskovit, Cinabar, Fragmen batuan, Siderit dan Barit.

4.3. Geokimia Batuan Logam dasar dan Logam Mulia

Pemercontaan batuan sebanyak 19 conto yang berindikasi mineral logam dasar dan logam mulia : Cu, Pb, Zn, Mn, Ag, Fe, Au dan As hasil analisa kimia tersebar barat laut dan selatan menempati daerah penyelidikan yaitu di Distrik Saosapur Kwoor dan Distrik Yambun pada satuan batuan batu sabak kwarsitan Formasi Tambrauw. Hasil analisa kimia selengkapnya dapat dilihat pada Peta Hasil Analisa Kimia Batuan Gambar 10.

4.4. Data Lapangan dan Interpretasi Model Endapan

Berdasarkan pengamatan lapangan inventarisasi mineral logam di daerah penyelidikan terdapat beberapa indikasi endapan mineral logam diantaranya : bijih besi, logam mulia, seng, tembaga dan timah hitam.

4.4.1. Daerah Prospek Pasir Besi Saosapur

Bentang alam daerah Saosapur merupakan pedataran pantai dan perbukitan bergelombang. Daerah pedataran pantai umumnya berupa rawa dengan peruntukan perkebunan, sebagian untuk area permukiman penduduk, perkebunan karet masyarakat, pelabuhan dan bekas lapangan terbang perintis (Mar). Perbukitan bergelombang menempati bagian tengah Distrik Saosapur, Distrik Yambun dan Distrik Kwoor. Endapan pasir

besi yang terdapat di daerah ini merupakan proses perombakan terjadi akibat dari pelapukan batuan yang umumnya terjadi karena proses alam akibat panas dan hujan (proses eksogen) membuat butiran mineral terlepas dari batuan, dimana untuk endapan pasir besi umumnya terdiri dari mineral-mineral magnetit, ilmenit, hematit, titanomagnetit dan mineral lainnya yang secara umum berasal dari batuan gunungapi. Endapan pasir besi tersebar memanjang barat-timur pantai utara daerah penyelidikan (Samudra Pasifik) yang saat ini sudah terdapat Kuasa Pertambangan (KP) pasir besi

Lokasi cebakan mineral logam lainnya : seperti seng, besi, tembaga emas dan timah hitam terdapat di daerah ini teramati dari hasil pengambilan conto geokimia endapan sungai, batuan dan hasil analisa laboratorium.

4.4.2. Daerah Prospek Logam Mulia dan Logam Dasar

Penyelidikan inventarisasi mineral logam di Kabupaten Tambrauw termasuk ke dalam 3 (tiga) distrik yaitu : Distrik Saosapur yang menempati wilayah bagian paling barat dengan indikasi mineral emas, seng, arsen timah (galena), tembaga dan besi. Distrik Kwoor hanya sebagian kecil yang termasuk ke dalam penyelidikan sebelah utara berpotensi mengandung mineral besi, timah hitam (galena) dan seng. Distrik Yembun yang menempati bagian selatan daerah penyelidikan.

(Gambar 11. Peta geologi Mineralisasi dan ubahan).

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap material yang diambil berupa conto batuan atau endapan sungai hasil pendulangan jarang terlihat adanya kwarsa. Umumnya material didominasi batusabak kwarsit serpih dengan sedikit piritisasi. Berdasarkan fakta tersebut maka sistim mineralisasi emas primer didaerah ini diduga merupakan tipe urat dimana sebagian teramati adanya urat kwarsa yang miskin kandungan mineral sulfida.

Dari hasil pengambilan conto dan analisa kimia terinkadisi mineral emas di daerah Distrik Saosapur bagian utara-timur laut dan bagian selatan yaitu pada satuan batulumpur, serpih dalam sistem sesar Sorong pada ubahan argillik : haloysite, muskovit dan illit menunjukkan anomali Au dari 30 - 70 ppb.

4.4.3. Mineralisasi Daerah Penyelidikan

Dari hasil pengamatan di lapangan dan hasil analisa mineragrafi terhadap beberapa conto yang telah kami ambil bahwa mineralisasi yang terjadi di daerah penyelidikan adalah mineralisasi hidrotermal yang ditunjukkan oleh hadirnya mineral sulfida, kalokopirit dan pirit terdapat di tiga lokasi yaitu mineralisasi paling barat, tengah dan selatan daerah Saosapur.

Sayatan poles batuan di bawah mikroskop cahaya pantul, mineral logam yang terindikasi adalah pirit kalkopirit berbutir halus ± 1 mmt dengan bentuk

subhedral hingga anhedral. Pirit berbutir halus hingga ± 1 mm, dengan bentuk anhedral-subhedral, berwarna putih kekuningan, isotrop, tersebar dalam massa batuan sebagian telah berubah menjadi hidrous iron oxide. Galena, berwarna putih dengan bentuk subhedral hingga anhedral, berukuran halus hingga $\pm 0,5$ m, terdapat struktur triangular facet. Kalokopirit, berwarna kuning, berukuran halus hingga $\pm 0,1$ mm, dengan bentuk subhedral hingga anhedral, tersebar dalam massa batuan. Hidrous Iron Oxide, berwarna abu-abu, dengan refleksi dalam domina merah, terdapat menggantikan pirit/kalkopirit. No. Conto TBR11/002/RF2 :

Paragenesa :

Pirit

Galena

Kalkopirit

Hidrous Iron Oxide

Komposisi (% volume): Pirit (5), Kalkopirit (0,5), Sfaleirit (0,1)

4.5. Potensi Endapan Bahan Galian

Dari hasil pengumpulan data skunder, data primer bahan galian dan data bahan galian mineral yang dimiliki oleh Pusat Sumber Daya Geologi dan hasil analisa laboratorium terdapat beberapa titik lokasi potensi bahan galian mineral di Kabupaten Tambrau, komoditi mineral logam diantaranya, emas, bijih besi, seng dan sulfida tembaga.dan timah hitam.

Potensi bahan galian di Kabupaten Tambrau diantaranya sebagai berikut : *Peg.Tambrau Distrik Yambun* : emas, sulfida tembaga, *Distrik Saosapur* : bijih besi,tembaga, perak dan timah hitam *Distrik Kwoor* : bijih besi, *Distrik Abun* : bijih besi, (*Gambar 12. Peta Potensi Bahan Galian Kab.Tambrau*).

4.6. Prospeksi Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Galian

Hasil inventarisasi mineral logam di Kabupaten Tambrau baik data skunder maupun data primer menunjukkan adanya endapan bahan galian yang potensial diantaranya bijih besi, timah hitam,tembaga seng, dan emas.

Menurut informasi data sumber daya alam di bidang pertambangan yang dimiliki yang terdapat pada wilayah Kabupaten Tambrau adalah emas, minyak dan gas bumi, uranium, nikel, batubara, perak, bijih besi, tembaga, marmar, batu kapur, fosfor tersebar pada (enam) Distrik.

Sumber daya alam tersebut belum pernah di olah dimanfaatkan untuk kepentingan pembangunan daerah kecuali emas yang pernah dilakukan eksplorasi pada tahun 1986 oleh PT. Kepala Burung Mining yang telah memegang izin eksplorasi dan eksploitasi pada masa orde baru, namun sejauh ini belum melakukan apa-apa.

Prospek pemanfaatan dan pengembangan bahan galian memberikan

peluang bagi pemerintah setempat dalam mengembangkan potensi bahan galian sehingga diharapkan dapat menambah pendapatan asli daerah dan memberikan peluang bagi masyarakat untuk meningkatkan taraf pendapatan sekaligus membuka peluang kerja.

Adanya investor bidang pertambangan dapat menanamkan modalnya untuk pengembangan bahan galian di Kabupaten Tambrau khususnya mineral logam.

Begitu pula perusahaan-perusahaan tambang yang telah masuk pada wilayah kuasa pertambangan Kabupaten Tambrau dapat memberikan angin segar untuk kemajuan pertambangan.

Salah satu pemanfaatan dan pengembangan bahan galian diantaranya perusahaan yang telah ada yaitu PT. Lumbang Resources Lestari, PT. Sorong Saosapur Jaya Sakti, PT. Sorong Manunggal Tambrau Jaya, PT. Sorong Mega Sumber Rezeki dan PT. Sorong Mar Naga Lestari.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan inventarisasi di Kabupaten Tambrau dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Sejumlah data indikasi bahan galian logam yang terkumpulkan selama kegiatan inventarisasi mineral logam di Kabupaten Tambrau diantaranya

adalah: emas, bijih besi, seng, timah hitam (galena) dan tembaga.

- Secara umum berdasarkan pengamatan batuan di lapangan, tidak ditemukan jenis litologi yang terkait dengan pembawa mineralisasi di daerah penyelidikan seperti batuan intrusif/beku sehingga sulit menafsirkan prospek mineral logam jika hanya berdasarkan geologi lokal.
- Dari hasil geokimia endapan sungai aktif yang dilakukan di daerah uji petik Daerah Sausapor menunjukkan adanya anomali endapan emas dengan nilai kandungan tertinggi mencapai 70 ppb pada lokasi Ni TBR 13/010/S terletak di bagian utara daerah penyelidikan.
- Dari hasil geokimia batuan menunjukkan kandungan emas tertinggi pada conto batuan diperoleh pada lokasi conto No. TBR 13/035/R sebesar 44 ppb yang menempati bagian barat daerah penyelidikan.
- Zona mineralisasi logam ditafsirkan menempati bagian selatan dan tengah daerah penyelidikan, pada batuan metamorf (sabak) dari Formasi Tambrau. Hal ini juga bersesuaian dengan anomali Cu pada endapan sungai aktif serta kehadiran kalkopirit (0,5%) pada batuan yang teramati di lokasi conto TBR 13/002/R.

5.2. SARAN

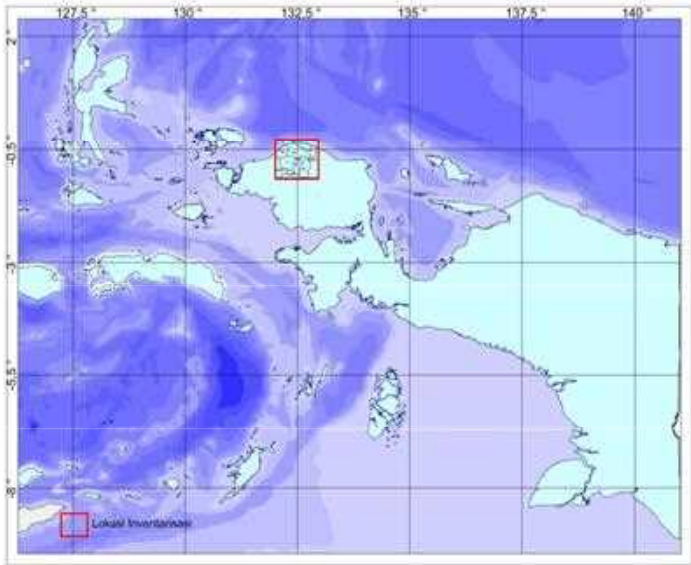
Dengan memperhatikan berbagai temuan hasil inventarisasi mineral logam

dan hasil analisis laboratorium di daerah penyelidikan, tidak serta merta dapat diperkirakan daerah prospek mineral logam dikarenakan kondisi geologi yang tidak menunjang serta nilai anomali geokimia

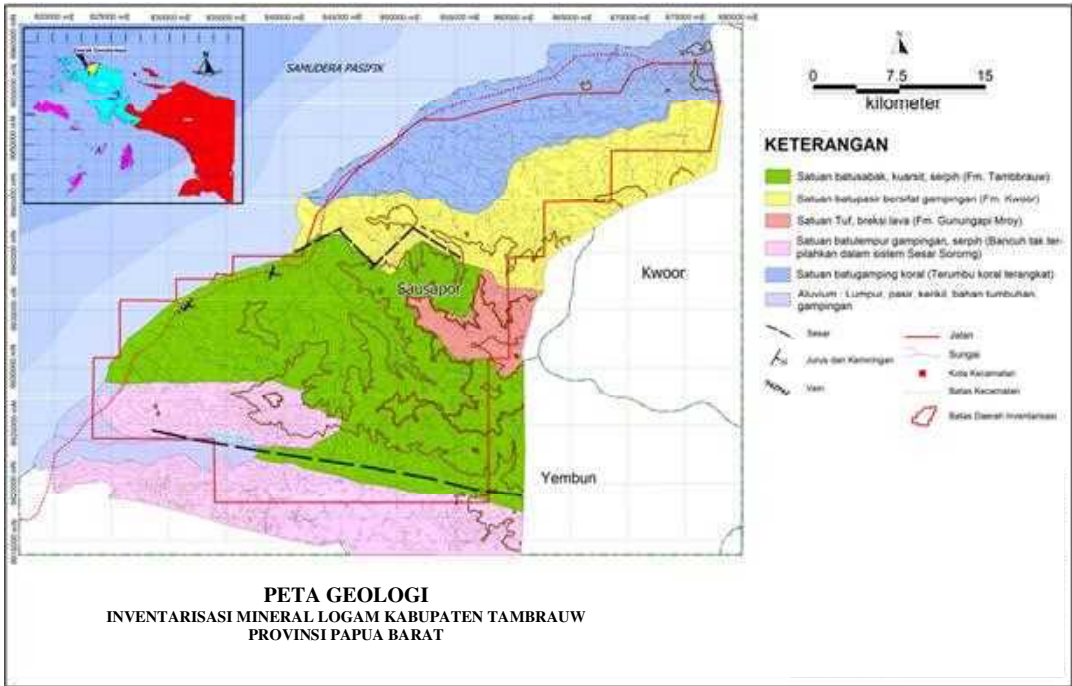
yang kurang signifikan, maka sebaiknya masih tetap disarankan untuk dilakukan penyelidikan regional yang lebih intensif terutama pemetaan geokimia dengan jumlah contoh yang lebih memadai.

DAFTAR PUSTAKA

- Bemmelen, R.W. Van, 1949; The Geology of Indonesia Vol. II Economic Geology.
- Hartono U, Amri CH, Piters PE, 1989 , Peta Geologi Lembar Mar, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Hamilton, W. 1979. Tectonics of the Indonesian region. United States Geological Survey Professional Paper, p. 1078.
- Sukanto U, Pigram CJ, 1989 , Peta Geologi Lembar Taminabuan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- 2012, Tambrau Dalam Angka, Badan Statistik Kabupaten Tambrau, Provinsi Papua Barat, Sorong.
- Hutchison, D.S., 1977. Result of the 1976 orientation stream-sediment geochemical survey of north-eastern Kepala Burung, Irian Jaya. Bureau of Mineral Resources, Australia, Record 1977/24.
- www.id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Sorong.



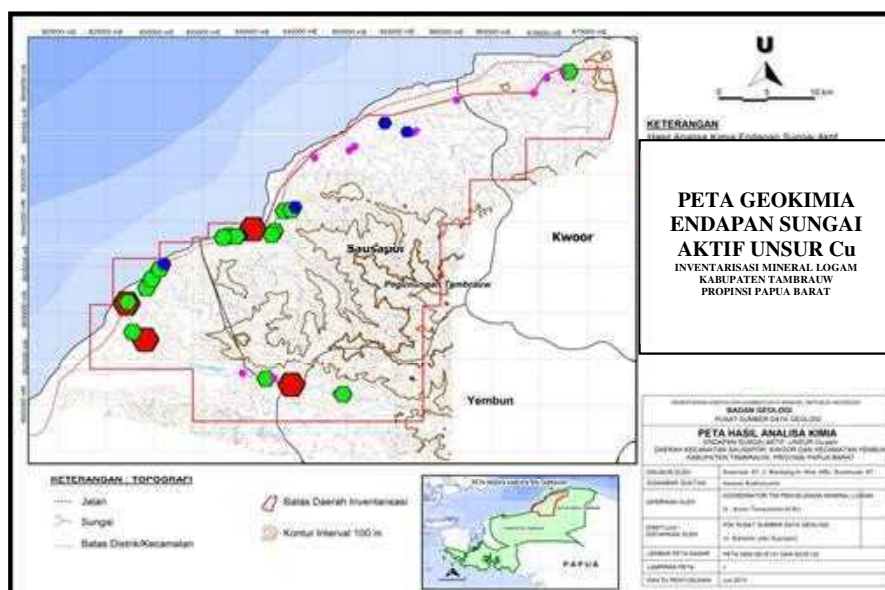
Gambar 1. Peta Lokasi Inventarisasi Mineral Logam Di Mineral Logam di Kabupaten Tambrau Provinsi Papua Barat



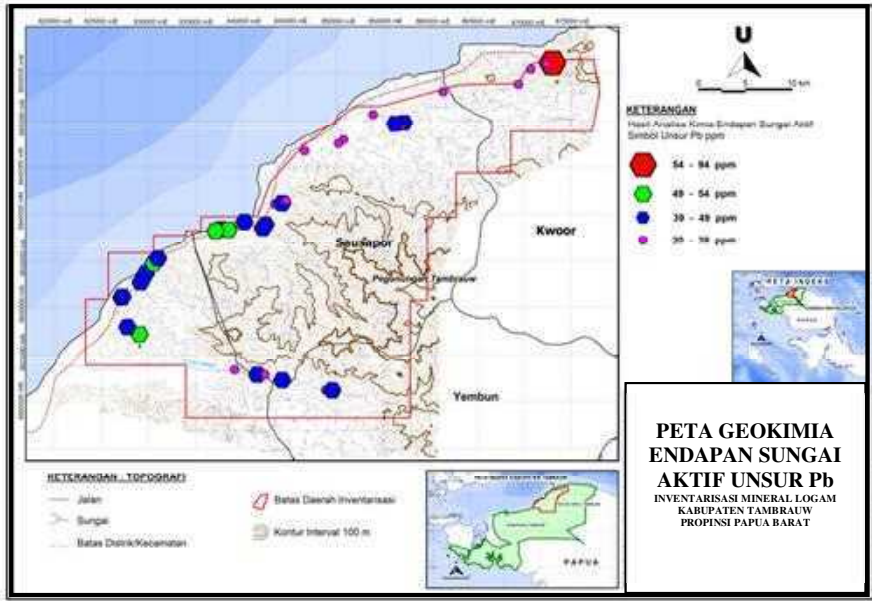
Gambar 2. Peta Geologi Daerah Inventarisasi Mineral Kabupaten Tambrau, Provinsi Papua Barat

Tabel 4. Perhitungan statistik geokimia endapan sungai Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Kotawaringin Timur

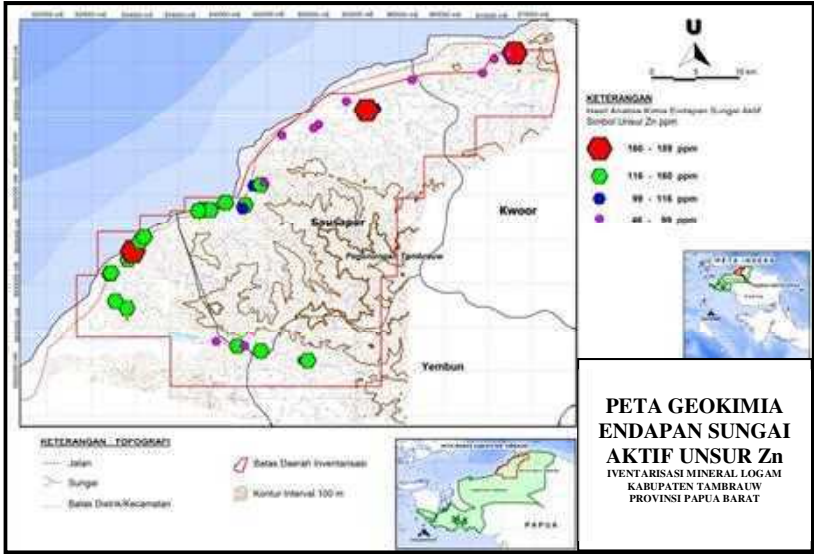
Unsur	Maks	Min	Rata-rata	Anomali		
				Lemah	Sedang	Kuat
Cu (ppm)	69	14	38.66	14-53.82	53.82-68.98	68.98-84.14
Pb (ppm)	94	20	40.89	20-53.59	53.59-66.29	66.29-78.99
Zn (ppm)	189	46	115.26	46-151.5	151.5-186.74	186.74-223.98
Ag (ppm)	4	2	2.83	2 - 3.28	3.28 - 3.73	3.73 - 4.18
Fe %	13.43	2.8	5.14	2.8 -7.07	7.07- 9	9-10.93
Au (ppb)	70	0	7.72	7.72-21.09	21.09-36.17	36.17-50.71
As (ppm)	28	0	15.83	15.83-17.76	17.76-19.69	19.69-21.62



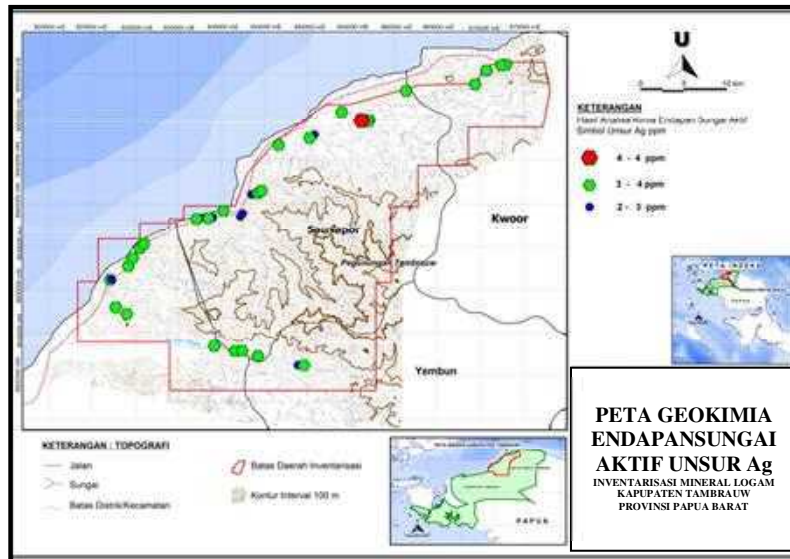
Gambar 3. Peta Geokimia Endapan Sungai Aktif Unsur Cu Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Tambrauw, Provinsi Papua Barat



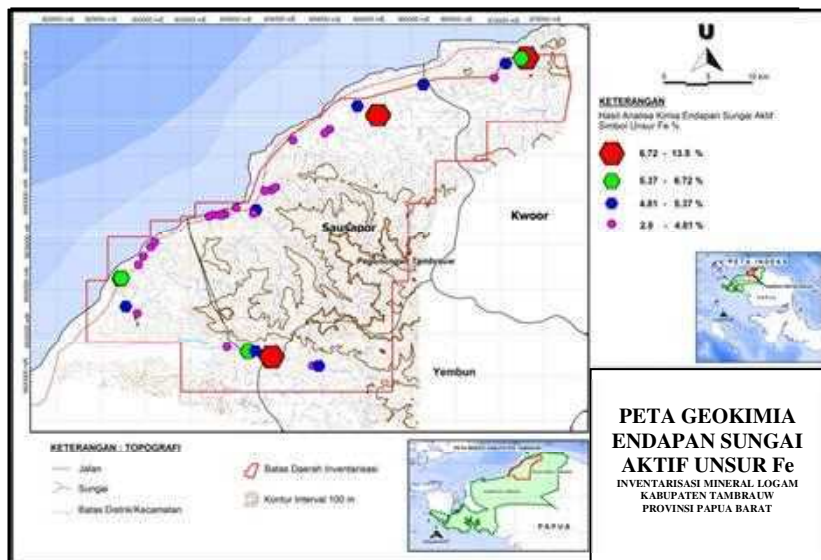
Gambar 4. Peta Geokimia Endapan Sungai Aktif Unsur Pb Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Tambora, Provinsi Papua Barat



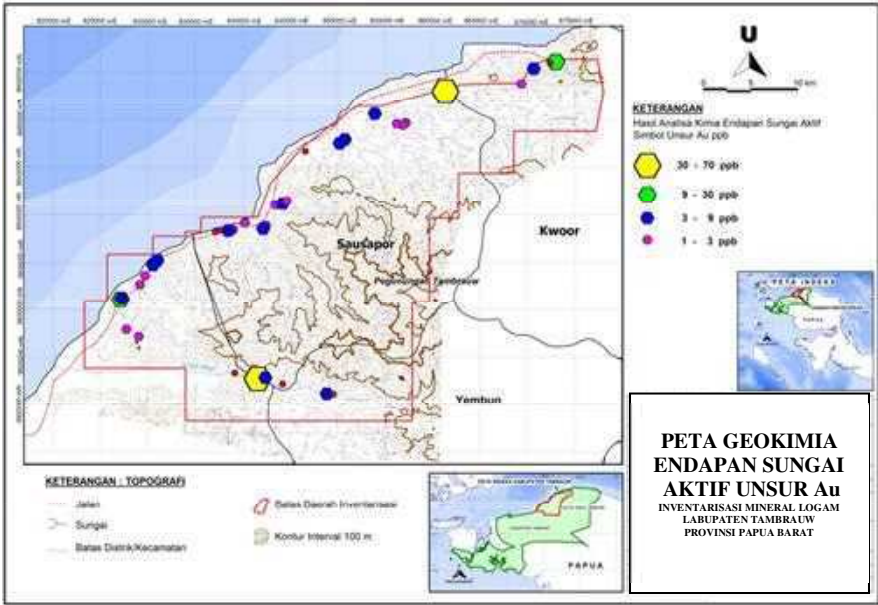
Gambar 5. Peta Geokimia Endapan Sungai Aktif Unsur Zn Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Tambora, Provinsi Papua Barat



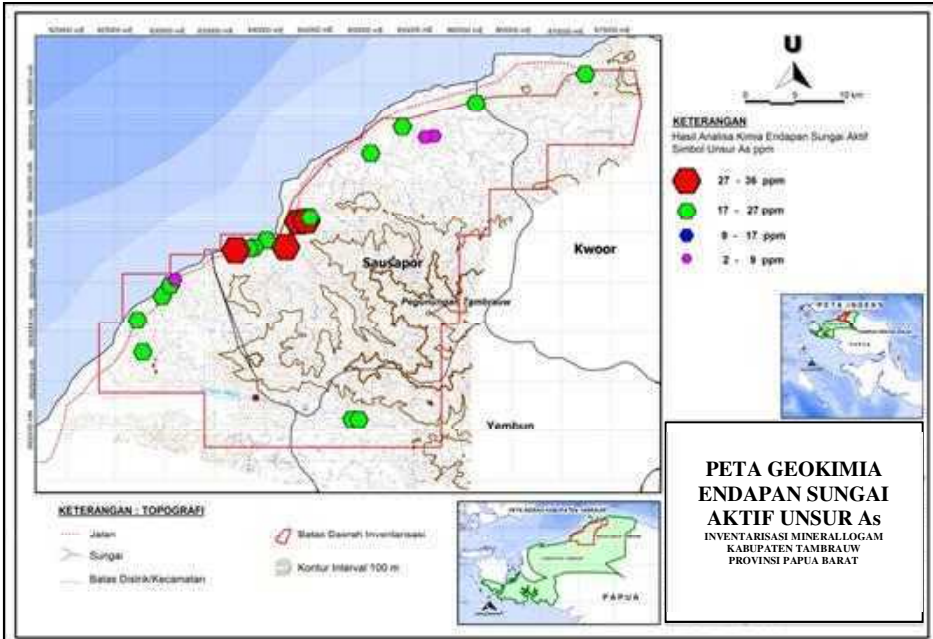
Gambar 6. Peta Geokimia Endapan Sungai Aktif Unsur Ag Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Tambrau, Provinsi Papua Barat



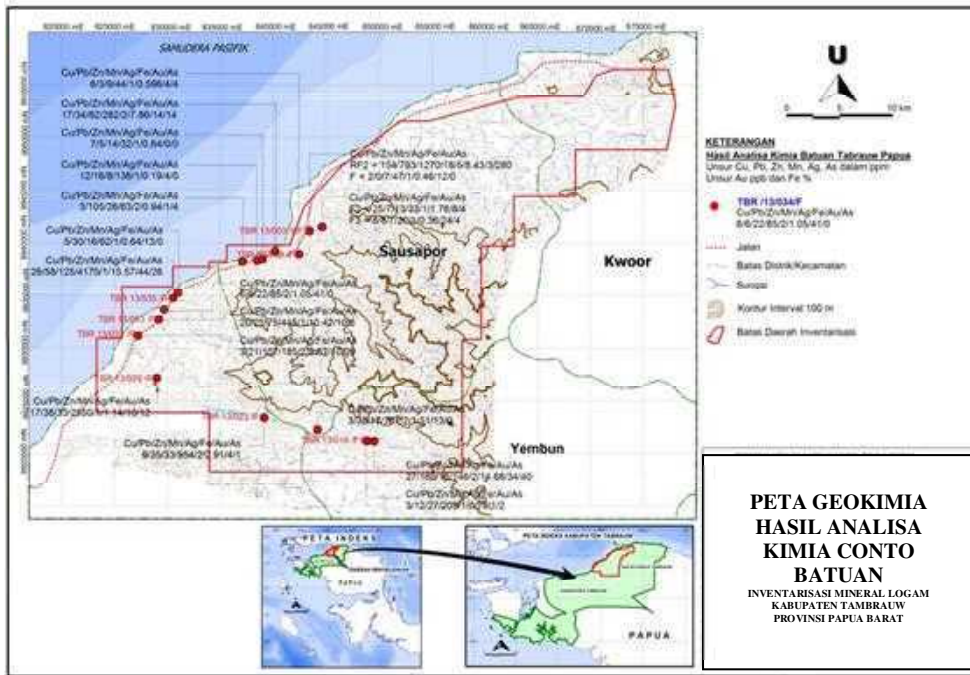
Gambar 7. Peta Geokimia Endapan Sungai Aktif Unsur Fe Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Tambrau, Provinsi Papua Barat



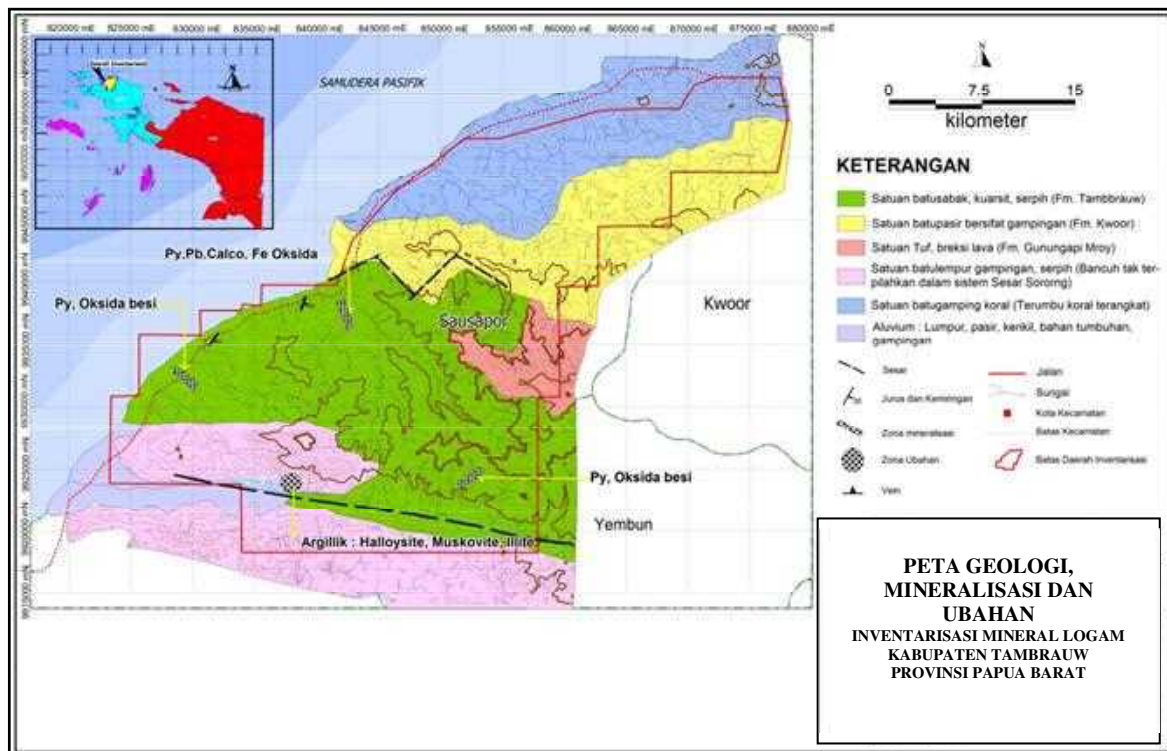
Gambar 8. Peta Geokimia Endapan Sungai Aktif Unsur Au Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Tambrauw, Provinsi Papua Barat



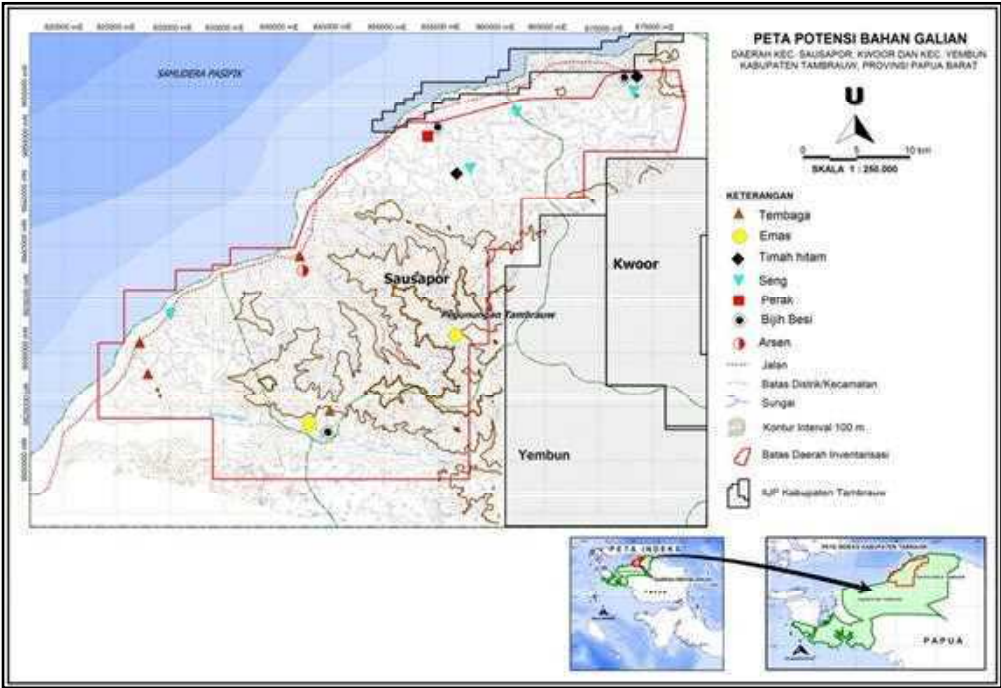
Gambar 9. Peta Geokimia Endapan Sungai Aktif Unsur As Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Tambrauw, Provinsi Papua Barat



Gambar 10. Peta Hasil Analisa Kimia Conto Batuan Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Tambora, Provinsi Papua Barat



Gambar 11. Peta Geologi Dan Mineralisasi Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Tambora, Provinsi Papua Barat



Gambar 12. Peta Potensi Bahan Galian Inventarisasi Mineral Logam Kabupaten Tambrauw, Provinsi Papua Barat

INVENTARISASI MINERAL LOGAM DI KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT PROVINSI MALUKU

Franklin

Kelompok Penyelidikan Energi Fosil

S A R I

Pulau Seram terbentuk dari kontinental margin (Australia) yang bergerak ke arah utara dan dikontrol oleh sesar Tarera-Aiduna hingga pada posisi seperti sekarang ini. Batuan alas pulau ini adalah metamorf yang ditindih tidak selaras oleh batuan metamorf lainnya dan sedimen serta batuan yang berasal dari kerak samudera. Adanya tektonik pada Kala Miosen disertai oleh sesar naik menyebabkan batuan alas tersebut serta batuan kerak samudera terangkat ke permukaan. Bersamaan dengan tektonik dan struktur tersebut, naik juga larutan magmatik yang menyebabkan beberapa batuan termineralisasi antara lain nikel yang bersumber dari batuan ultrabasa, logam mulia dan logam dasar yang bersumber dari batuan malihan dan breksi hidrotermal. Zona anomali logam dasar yang dihasilkan dari endapan sungai aktif berdasarkan perkiraan statistik berada di bagian selatan daerah penyelidikan yang umumnya ditempati oleh batuan sekis dengan kandungan Cu: 49 ppm; Pb: 35 ppm dan Zn: 107 ppm. sementara untuk logam mulia agak tersebar namun masih didominasi di bagian selatan dengan kandungan Au: 18 ppb; Ag: 22 ppm. Zona anomali tersebut jika dikaitkan dengan analisis kimia batuan Cu: 754 ppm; Pb: 654 ppm dan Zn: 1072 ppm; menunjukkan keterkaitan, dengan demikian sumber mineral logam tersebut diperkirakan berasal dari satu sumber yang sama. Zona anomali untuk nikel baik itu yang berasal dari pelapukan (lateritik) ataupun yang bersifat sulfida terletak di daerah Piru dan umumnya di zona tektonit dengan kandungan nikelnya Ni: 1,68%. Kandungan nikel sulfida yang dianalisis menunjukkan kadar yang cukup signifikan Ni(S): 3,02%, dengan demikian nikel sulfida ini menjadi alternatif untuk menggantikan nikel laterit. Inklusi fluida yang dijumpai umumnya berbentuk anhedral berukuran sangat halus dan tersebar tidak merata. Selain inklusi fluida dua fasa juga dijumpai inklusi fluida fasa tunggal kaya air. Inklusi fasa tunggal ini mengindikasikan terbentuk pada suhu sangat rendah (<100 °C), kemungkinan besar hasil dari aktifitas fluida tahap akhir yang merusak dan menghilangkan jejak inklusi fluida sebelumnya. Potensi bahan galian yang cukup prospek untuk dikembangkan saat ini adalah nikel laterit atau nikel sulfida di daerah Hoamoal Depan dan Belakang sementara bahan galian logam lainnya seperti emas dan logam dasar termasuk nikel di tempat lainnya masih perlu dikaji lebih rinci.

PENDAHULUAN

Daerah inventarisasi mineral logam di Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku 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 nikel laterit serta nikel sulfida. Secara administratif, lokasi kegiatan inventarisasi luasnya 5.033,38 Km² dengan koordinat geografis -03° 00' 00"~ -03° 30' 00" LS 127° 30' 00" ~ 128° 00' 00" BT (Gambar 1). Pencapaian daerah inventarisasi dapat dilakukan dari Jakarta dengan menggunakan pesawat terbang ke Ambon, dilanjutkan dengan menggunakan Ferry ke Seram dan kendaraan roda empat/bus ke Piru. Untuk ke lokasi kerja pencapaiannya dilakukan dengan berjalan kaki atau menggunakan sepeda motor.

MORFOLOGI

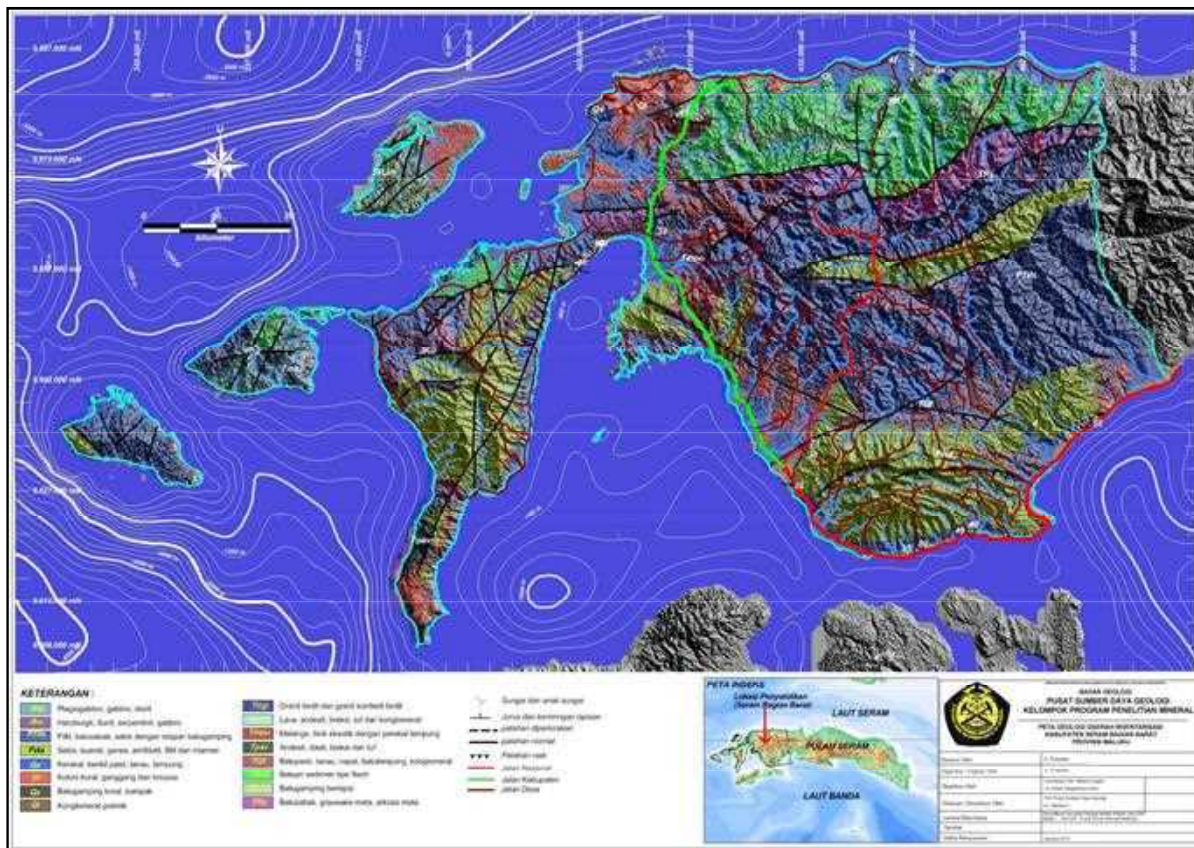
Seram Bagian Barat dan pulau-pulau disekitarnya terletak dalam Busur Banda Luar dan termasuk ke dalam Orogen Maluku. Audley-Charles (1981), memasukkannya ke dalam lajur imbrikasi Neogen. Daerah ini diapit dua lautan yang cukup dalam yaitu Laut Banda (> 5000 m) dan Laut Seram (> 3000 m).

Morfologi daerah penyelidikan secara umum dapat dibagi menjadi 5 (lima) satuan morfologi (Gambar 2), yakni :

- Pegunungan bertojolan kasar, Satuan ini berketinggian lebih dari 1000 m dengan puncak tertinggi G.Taunusa (1331 m).
- Pegunungan bertonjolan halus, berketinggian 1000 -1240 m, dengan puncak tertinggi G.Towile (1245 m).
- Topografi Karst, terdapat di bagian utara Seram Barat.
- Perbukitan bergelombang, berketinggian 100-700 m.
- Dataran rendah, terdapat di bagian barat laut Seram Barat, Kairatu dan di sebelah selatan Piru.

Satuan Batuan

Pengamatan satuan batuan di daerah inventarisasi dibandingkan dengan peta geologi regional (Gambar 3). Urutan satuan batuan dari yang tertua sampai ke muda adalah : Satuan sekis, genes, amfibolit dan pualam, Satuan filit, batusabak dan gamping terpualamkan, Satuan batusabak, metagrewake, metakonglomerat, Satuan perselingan batupasir, serpih dan lanau, Satuan bt.gamping koral, kalsilitit dan bt.gp.oolit, Satuan pers. bt.gamping, bt.pasir, bt.lanau dan lempung, Satuan bt.gamping terumbu, Satuan Konglomerat, Satuan batuan lava, tufa, breksi gunungapi dan aglomerat, Satuan batuan dunit, serpentinit, harzburgit dan gabro, Satuan Granit dan Satuan batuan tektonit serta Satuan Aluvium.



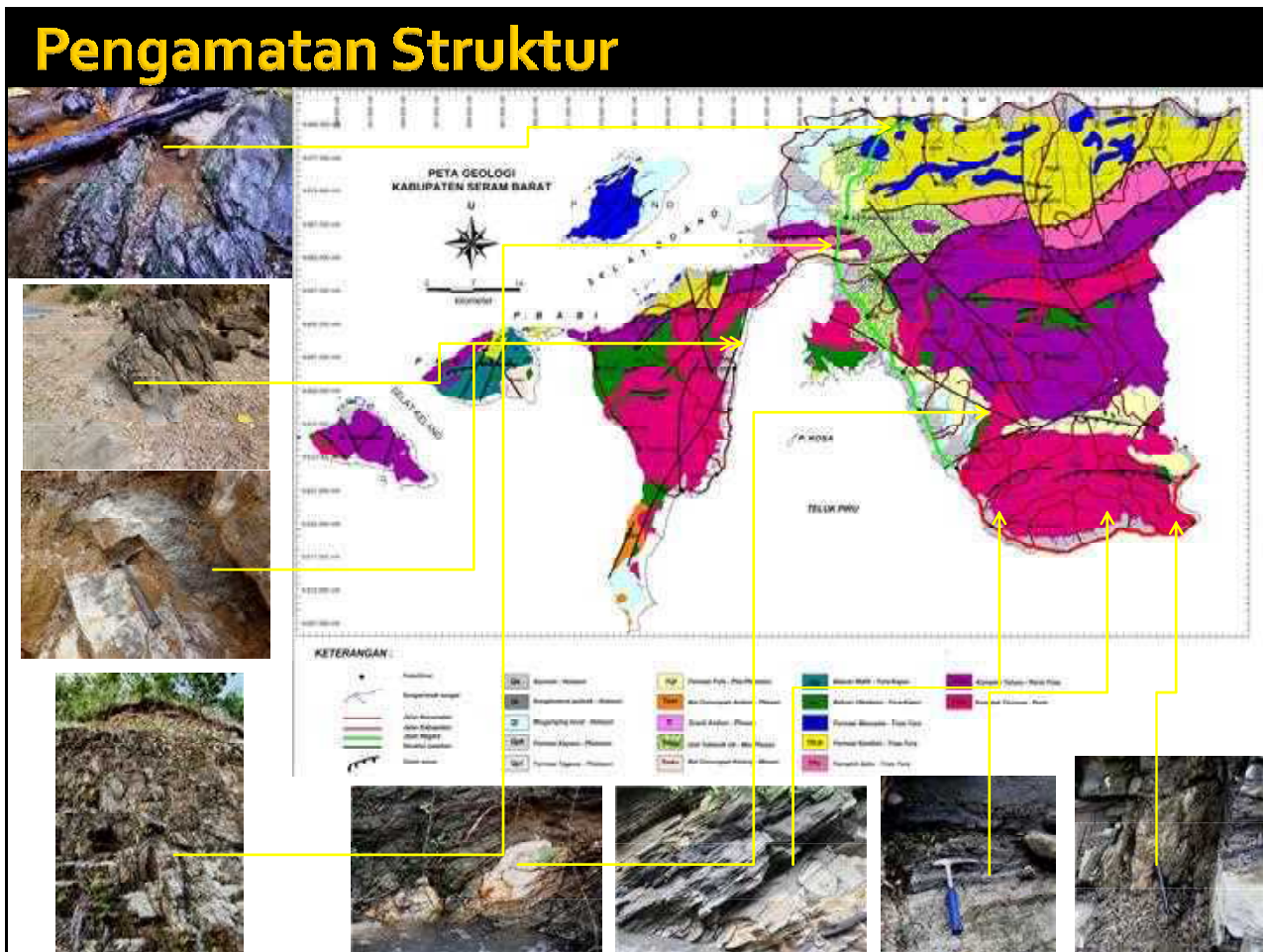
Gambar 3. Peta pengamatan satuan batuan daerah inventarisasi

Pengamatan Struktur

Jenis sesar yang dianalisis diantaranya adalah sesar normal mengiri atau left normal slip fault (Rickard, 1972, Gambar 4). Sesar normal tersebut mungkin terbentuk pada periode akhir (release) dari sistem pensesaran di daerah TALAGA BIRU (intra Miosen) dan sebagai aktivasi dari sesar geser mengiri yang telah terbentuk sebelumnya (Tersier Awal). Secara kinematika, pola tegasan utama yang mengontrol sistem pensesaran di daerah ini adalah 3° , N 154° E atau Tenggara – Barat Laut. Tegasan (stress) berarah Timur Laut – Barat Daya (30° , N 65° E) tersebut merupakan kontrol utama terbentuknya sesar normal mengiri sebagai

koridor atau pembatas dari cebakan Nikel Sulphida di daerah Talaga biru. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, analisis dan interpretasi data, diperoleh kesimpulan mengenai struktur geologi hubungannya dengan mineralisasi di daerah inventarisasi, yaitu :

- Daerah penelitian secara jalur mineralisasi logam dilalui oleh tiga jalur, yaitu : jalur Au-Cu dalam batuan asam-menengah dan batuan metamorf, jalur nikel laterit/sulphida dalam batuan ultrabasa.
- Batuan sumber / pembawa mineralisasi adalah : batuan peridotit, dunit/gabro untuk nikel dan granit serta sekis hijau untuk logam mulia dan logam dasar.



Gambar 4. Peta pengamatan struktur daerah inventarisasi

Anomali Endapan Sungai Aktif

Hasil analisis kimia menunjukkan kandungan Cu tertinggi yaitu 42 ppm (SRB13-56-S); Pb:35 ppm (SRB-13-02-S); Zn: 107 ppm (SRB-13-54-S); W: 300 ppm (SRB-13-12-S) dan Bi: 9 ppm (SRB-13-60-S) serta Sb: 30 ppm (SRB-13-05-S). Hasil analisis kimia ini juga menunjukkan kandungan logam mulia (Au) tertinggi

yaitu: 18 ppb (SRB-13-30-S) dan Ag: 22 ppm (SRB-13-58-S) serta logam-logam petunjuk (*pathfinder*) seperti As: 15 ppm (SRB-13-16-S). Berdasarkan hasil analisis ini maka dibuat statistik untuk mendapatkan anomali yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 1 dan Gambar 5 dan Gambar 6.

Tabel 1. Statistik unsur-unsur

Unsur	Cu	Pb	Zn	Ag	Bi	Au/ppb	As	W	Sb
N=jl.conto	52	52	52	52	52	52	52	52	52
ΣX	1046	1073	3100	152	123	175	82	6310	219
Xrat	20,12	20,64	59,62	2,92	2,36	3	1,57	121,35	4,21
sd	8,88	6,37	18,41	2,78	2,46	3,92	3,31	67,25	5,88
Xoc	48,98	41,34	119,44	11,97	10,05	14	6,70	515,72	17,90
3,25	28,87	20,71	59,82	9,05	7,68	10,94	5,13	394,37	13,68
2sd	17,77	12,74	36,82	5,57	4,93	7,84	6,62	134,50	11,76
Xrat + sd	29,00	27,01	78,02	5,71	4,83	7	4,88	188,59	10,09
Xrat + 2sd	37,88	33,37	96,43	8,49	7,39	11	8,19	255,85	15,97

Penyontoan Konsentrat Dulang

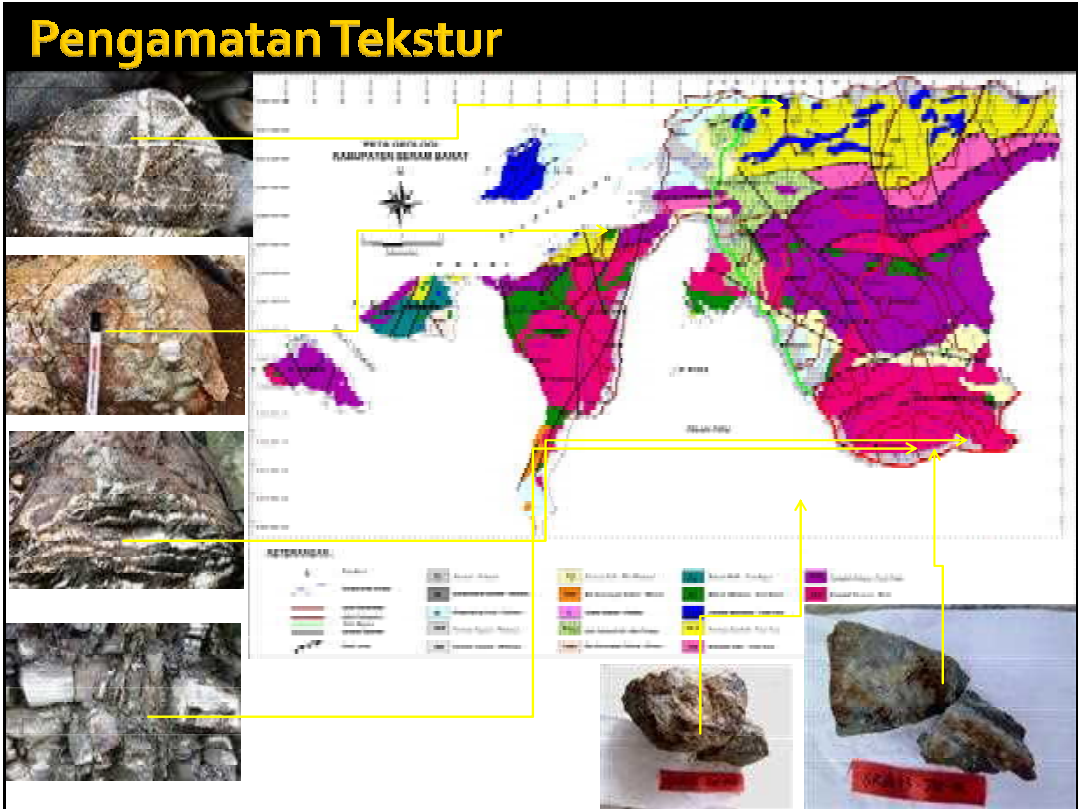
Dari pengamatan hasil pendulangan dan analisis mikroskopis menunjukkan bahwa persentase rata-rata mineral berat yang paling dominan adalah ilmenit: 30,72% dan magnetit: 5,89%.

Penyontoan Batuan

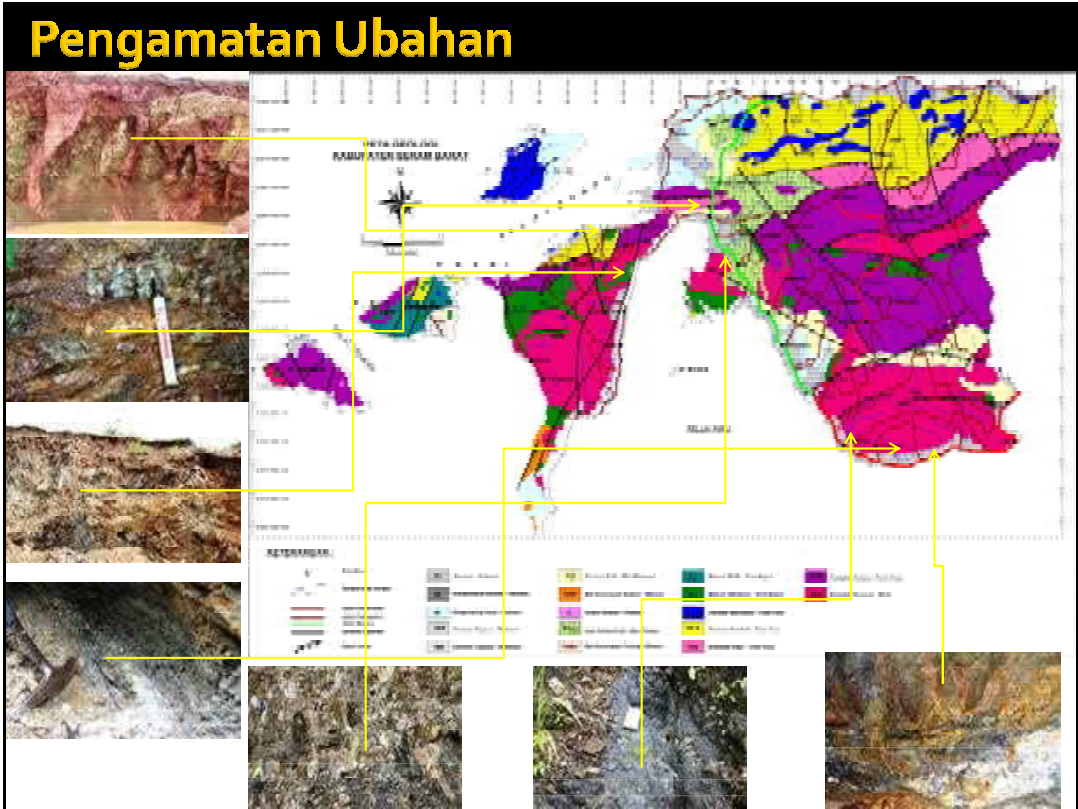
Hasil penyontoan ini, teramati jenis-jenis urat kuarsa, tekstur batuan termineralisasi, ubahan dan tipe mineralisasi serta hasil analisis dari beberapa batuan tersebut (Gambar.7).

- **Jenis Urat Kuarsa**, jenis urat kuarsa yang ditemukan di lapangan berbentuk **a) sigmoidal, b) sejajar, c) tidak menerus dan d) saling berpotongan.**

Untuk urat kuarsa yang saling berpotongan diperkirakan ada 2 (dua) periode pembentukannya yaitu, urat kuarsa yang sejajar bidang foliasi adalah periode pertama sedangkan urat kuarsa yang memotong bidang perlapisan adalah yang kedua.



Gambar 7. Peta pengamatan tekstur batuan daerah inventarisasi

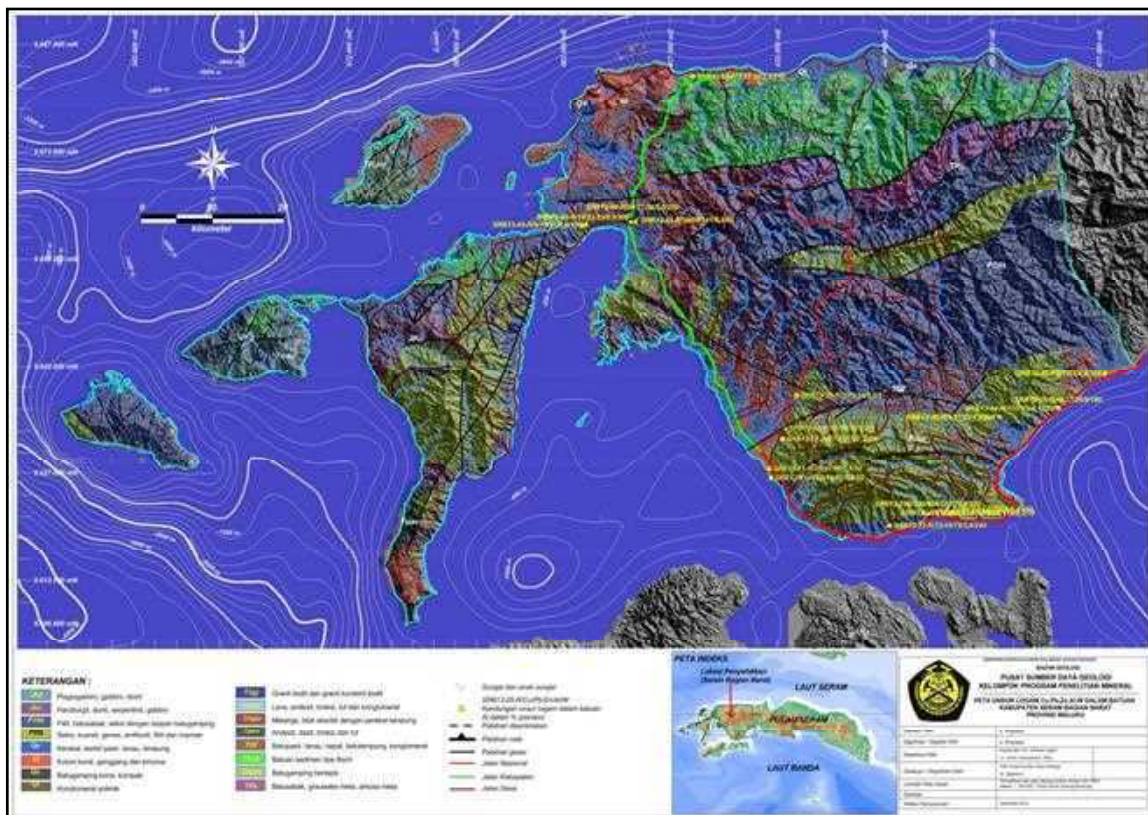


Gambar 8. Peta pengamatan ubahan batuan daerah inventarisasi

- **Tekstur**, tekstur yang teramati pada urat kuarsa adalah **Banded colloform, Blade-like dan breksiasi**.
- **Serpentinisasi/asbestos**, terbentuk pada batuan ultrabasa (peridotit, gabro, dunit) yang ditemukan di daerah Kobar.
- **Ubahan**, ubahan yang teramati pada batuan yang umumnya terkena struktur adalah argilitisasi, serisitisasi, silisifikasi dan serpentinisasi.

Hasil analisis kimia conto dari batuan terubah dan termineralisasi yang mewakili kelompok logam dasar (Gambar 9) menunjukkan kandungan Cu tertinggi yaitu: 754 ppm (SRB 13-24-RD); Pb: 654

ppm; Zn: 1072 ppm (SRB 13-71-R); Al: 9,79% (SRB 13-15-R) dan W: 400 ppm ada di beberapa lokasi (SRB 13-06-RA/RB/RC; SRB 13-11-F dan SRB 13-24-RB). Kelompok logam mulia dan logam petunjuk emas (Gambar 10) yaitu Au: 21 ppb (SRB 13-15-R); Ag: 5 ppm (SRB 13-06-RC); As: 400 ppm (SRB 13-05/RB/RC); Bi: 3 ppm (SRB 13-43-R). Untuk batuan ultrabasa dilakukan 2 (dua) analisis nikel yaitu nikel laterit dan nikel sulfida (Gambar 11). Hasil analisis nikel laterit menunjukkan kadar tertinggi (Ni Oksida): 1,68% (SRB 13-44-RA.) dan Nikel sulfida (NiS): 3,02% (SRB 13-45-RB).



Gambar 9. Peta kandungan unsur logam Cu-Pb-Zn-Al-W dalam batuan

Analisis Mineragrafi

Hasil analisis mineragrafi untuk mengetahui urutan pembentukan mineral logam pada batuan menunjukkan pirit berbutir halus hingga $\pm 0,5$ mm, berbentuk subhedral sampai anhedral begitu pula dengan hidrous iron oxide (Gambar 12).

Paragenesa dari logam-logam tersebut dapat digambarkan sebagai berikut

Paragenesa

Pirit

Hidrous Iron Oxide



Gambar 12. Mikrograf sayatan poles batuan termineralisasi

Analisis Inklusi Fluida

Pengukuran mikrotermometri dilakukan terhadap conto - conto yang mengandung inklusi fluida yang dapat diukur (berukuran lebih dari $2,5 \mu\text{m}$), menggunakan alat pengukur mikrotermometri merk LINKAM tipe THMS 600. Pengamatan mikroskopik terhadap 5 (lima) sediaan memperlihatkan bahwa

semua conto adalah batuan yang mengalami silisifikasi dan diterobos oleh urat-urat kuarsa. Batuan tersilisifikasi sebagai host dari urat berkomposisi kuarsa mengandung banyak retakan mikro akibat proses deformasi fisik. Urat kuarsa umumnya jernih, berukuran halus. Di dalam kristal kuarsa sering terlihat adanya pecahan-pecahan kristal kuarsa dari generasi terdahulu (Gambar 13).



Gambar 13. Mikrograf sampel SRB13-05R, inklusi fluida fasa ganda tersebar secara acak tidak terorientasi.

Inklusi fluida yang dijumpai umumnya berbentuk anhedral berukuran sangat halus dan tersebar tidak merata. Selain inklusi fluida dua fasa juga dijumpai inklusi fluida fasa tunggal kaya air. Inklusi fasa tunggal ini mengindikasikan terbentuk pada suhu sangat rendah ($<100 \text{ }^\circ\text{C}$), kemungkinan besar hasil dari aktifitas fluida tahap akhir yang merusak dan menghilangkan jejak inklusi fluida sebelumnya.

Dari lima conto, semuanya mengandung inklusi fluida yang dapat diukur mikrotermometrinya.

Interpretasi Model Endapan

Perioda pertama tektonik terjadi pada Permo-Trias yang ditandai oleh aketidakselarasan batuan malihan Saku dan batuan malihan Tehoru bersamaan dengan proses sedimentasi Formasi Kanikeh (Tjokrosoepetro dan Budhitrisona, 1982). Perioda kedua tektonik terjadi pada Miosen Tengah-Pliosen sebagai akibat pembenturan kerak samudera laut Seram dengan Pulau Seram yang menghasilkan batuan gunungapi pada jalur magma Uliser di atas jalur Benioff, terbentuknya batuan basa-ultrabasa dan Kompleks Uli (Tjokrosoepetro, 1988 dan Gafoer dkk, 1984). Unsur-unsur struktur yang terbentuk dari tektonik ini antara lain sesar naik, sesar mendatar dan sesar turun. Pada Kala Pliosen Atas kegiatan tektonik akibat penunjaman berkurang sehingga kegiatan magmatik berhenti. Berkurangnya kegiatan ini kemungkinan disebabkan pengaruh sesar Tarera-Aiduna dan dimulainya pembenturan antara Pulau Seram dengan kerak benua Australia-Papua. Berdasarkan sejarah tektonik yang terjadi di Pulau Seram ini, maka perioda mineralisasi diperkirakan terjadi pada kala Miosen bersamaan dengan terangkatnya batuan malihan Formasi Taunusa dan batuan ultrabasa ke permukaan oleh pengaruh sesar naik bersamaan dengan naiknya juga larutan magmatik (hidrotermal) dan mengisi bidang-bidang rekahan dan atau perlapisan serta zona-zona breksiasi. Hal ini ditunjukkan dari beberapa pengamatan

batuan termineralisasi yang ditemukan dilapangan seperti di daerah Kobar, Telaga Piru, Wai Kawa dan Wai Koyuri serta dari hasil analisis inklusi fluida. Berdasarkan penjelasan ini, diperkirakan model endapan yang ada di Seram Bagian Barat terdiri dari lateritik/sulfida dan hidrotermal (Mesotermal dan Epitermal).

Sumber Daya

Dari hasil penyelidikan dan pengamatan lapangan, diperoleh hasil bahwa beberapa daerah-daerah yang telah diselidiki menunjukkan potensi endapan mineral logam yang potensial serta endapan bahan galian nonlogam. Potensi endapan bahan galian mineral logam yang bersumber dari batuan ultrabasa yaitu, nikel laterit (1,04~1,68% Ni) di jumpai di daerah Kobar, Dusun Taman Jaya, Desa Piru, Kecamatan Piru (Hoamoal Belakang) di batuan ultrabasa. Di Danau Telaga, Dusun Telaga Piru, Desa Piru, Kecamatan Piru (Hoamoal Depan), nikel laterit dan kemungkinan nikel sulfida (0,24~3,02% Ni) serta di Flora, Desa Lumoli, Kecamatan Piru, nikel laterit (garnierit) pada zona mineralisasi bancuh. Potensi endapan bahan galian mineral logam yang bersumber dari batuan malihan (sekis hijau dan filit) yaitu emas (Au) dan logam dasar dijumpai di daerah Pupukula, Kec.Elpa Putih, Desa pohon Batu, Wai Tala, Desa Umit Pasinaru, Kec.Elpa Putih, Kelapa Dua, Desa Kairatu, Kec.Kairatu, Wai Hetu, Rumakai, Kec. Amalatu dan Wai Koyuri,

Rumakai, Kec. Amalatu. Potensi endapan bahan galian nonlogam yang bersumber dari batuan gunungapi (andesit), dijumpai di Waikariku, Dusun Urasana, Desa Hunitetu, Kec. Inamosol. Sumber batuan ultrabasa, dijumpai di Danau Telaga, Dusun Telaga Piru, Desa Piru, Kecamatan Piru (Hoamoal Depan) dan sumber batuan sedimen (batugamping) dijumpai di Desa Taniwel, Kec. Taniwel Barat dan Taniwel Timur.

Prospek Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Galian

Dengan memperhatikan hasil-hasil yang telah diperoleh di daerah penyelidikan ini, maka prospek pengembangan bahan galian logam atau nonlogam yang bersifat primer sangat dikemungkinan untuk dapat dikembangkan, mengingat sumber-sumber penghasil logam/nonlogamnya tersingkap cukup luas. Untuk bahan galian logam/nonlogam yang bersifat sekunder/aluvial, masih dapat dikembangkan namun dengan daerah yang terbatas antara lain beberapa puluh meter dari daerah aliran sungai atau tepi pantai sehingga tidak mengganggu lingkungan. Sebagai bahan masukan ke Pemerintah Daerah (Pemda), bahwa daerah prospek (terutama nikel laterit atau nikel sulfida) di daerah Kobar dan Telaga Piru bisa dijadikan Wilayah Ijin Usaha Pertambangan (WIUP) sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku. Sementara untuk prospek nikel

laterit di daerah Flora masih perlu ditindaklanjuti penelidikannya. Demikian juga untuk prospek logam mulia dan logam dasar di tempat-tempat lain, masih perlu kajian yang lebih rinci.

KESIMPULAN

Pulau Seram terbentuk dari kontinental margin (Australia) yang bergerak ke arah utara dan dikontrol oleh sesar Tarera-Aiduna hingga pada posisi seperti sekarang ini. Batuan alas pulau ini adalah metamorf yang ditindih tidak selaras oleh batuan metamorf lainnya dan sedimen serta batuan yang berasal dari kerak samudera. Adanya tektonik pada Kala Miosen disertai oleh sesar naik menyebabkan batuan alas tersebut serta batuan kerak samudera terangkat ke permukaan. Bersamaan dengan tektonik dan struktur tersebut, naik juga larutan magmatik yang menyebabkan beberapa batuan termineralisasi antara lain nikel yang bersumber dari batuan ultrabasa, logam mulia dan logam dasar yang bersumber dari batuan malihan dan breksi hidrotermal. Zona anomali logam dasar yang dihasilkan dari endapan sungai aktif berdasarkan perkiraan statistik berada di bagian selatan daerah penyelidikan yang umumnya ditempati oleh batuan sekis sementara untuk logam mulia agak tersebar namun masih didominasi di bagian selatan. zona anomali tersebut jika dikaitkan dengan analisis kimia batuan menunjukkan keterkaitan, dengan demikian

sumber mineral logam tersebut diperkirakan berasal dari satu sumber yang sama. Zona anomali untuk nikel baik itu yang berasal dari pelapukan (lateritik) atau pun yang bersifat sulfida terletak di daerah piru dan umumnya di zona tektonit. Kandungan nikel sulfida yang dianalisis menunjukkan kadar yang cukup signifikan, dengan demikian nikel sulfida ini menjadi alternatif untuk menggantikan nikel laterit. Potensi bahan galian yang cukup prospek untuk dikembangkan saat ini adalah nikel laterit atau nikel sulfida di daerah Hoamoal Depan dan Belakang sementara bahan galian logam lainnya seperti emas dan logam dasar termasuk nikel di tempat lainnya masih perlu dikaji lebih rinci.

DAFTAR PUSTAKA

- Angelique A. Pairault, Robert Hall, Christopher F. Elders, 2003., Structural styles and tectonic evolution of the Seram Trough, Indonesia.
- Hamilton W., 1978; tectonic map of Indonesia region, the US Geological Survey.
- Katili J.A., 1974., Geological Environment of the Indonesian Mineral Deposit, A Plate Tectonic Approach. Publikasi Teknik.
- Linthout, K., Helmers, H., & Sopaheluwakan, J. (1997). Late Miocene obduction and microplate migration around the southern Banda Sea and the closure of the Indonesian Seaway. *Tectonophysics*, 281(1–2), 17–30.
- McCaffrey, R. (1989). Seismological constraints and speculations on Banda Arc tectonics. *Netherlands Journal of Sea Research*, 24(2/3), 141–152.
- McCaffrey, R., & Abers, G. A. (1991). Orogeny in arc-continent collision; the Banda Arc and western New Guinea. *Geology*, 19(6), 563–566.
- Milsom, J. (2001). Subduction in eastern Indonesia: how many slabs?. *Tectonophysics*, 338(2), 167–178.
- Milsom, J., Audley-Charles, M. G., Barber, A. J., & Carter, D. J. (1983). Geological-geophysical paradoxes of the Eastern Indonesian collision zone. In T. W. C. Hilde, &

SARAN

Sebagai bahan masukan ke Pemerintah Daerah (Pemda), bahwa daerah prospek (terutama nikel laterit) di daerah Kobar dan Telaga Piru bisa dijadikan Wilayah Ijin Usaha Pertambangan (WIUP) sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku. Sementara untuk prospek nikel laterit di daerah Flora masih perlu ditindaklanjuti penyelidikannya. Demikian juga untuk prospek logam mulia dan logam dasar di tempat-tempat lain, masih perlu kajian yang lebih rinci dengan metoda eksplorasi permukaan dan bawah permukaan.

- 412). American Geophysical Union and Geological Society of America, Geodynamics Series.
- Pigram, C. J., Challinor, A. B., Hasibuan, F., Rusmana, E., & Hartono, U. (1982). Lithostratigraphy of the Misool archipelago, Irian Jaya, Indonesia. *Geologie en Mijnbouw*, 61, 265–279.
- Pigram, C. J., & Panggabean, H. (1981). Pre-Tertiary geology of western Irian Jaya and Misool Island: Implications for the tectonic development of eastern Indonesia. Indonesian Petroleum Association, Proceedings.
- Rangin, C., Le Pichon, X., Mazzotti, S., Pubellier, M., Chamot-Rooke, N., Aurelio, M., Walpersdorf, A., & Quebral, R. (1999). Plate convergence measured by GPS across the Sundaland/Philippine Sea plate deformed boundary: The Philippines and eastern Indonesia. *Geophysical Journal International*, 139(2), 296–316.
- Tandon, K., Lorenzo, J. M., & O'Brien, G. W. (2000). Effective elastic thickness of the northern Australian continental lithosphere subducting beneath the Banda orogen (Indonesia): inelastic failure at the start of continental subduction. *Tectonophysics*, 329(1–4), 39–60.
- Tjokrosapoetro, S., & Budhitrisona, T. (1982). Geology and tectonics of Northern Banda Arc. *Bulletin Geological Research and Development Centre, Bandung*, 6, 1–17.
- Thrupp, G. A., Sliter, W. V., Silver, E. A., Prasetyo, H., & Coe, R. S. (1987). Palaeomagnetic evidence from Late Cretaceous rocks of Misool for rotation relative to Australia. *Eos*, 68(44), 1260.
- Tjokrosaputro, S., Achdan A., Rusmana E., Abidin H.Z., 1993; Geologi lembar Masohi, Maluku, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.
- Yaya Sunarya, 1986; Laporan Peninjauan Pendahuluan Pada Daerah Mineralisasi Emas di Daerah Kec. Wahai, Seram Utara, Kab. Maluku Tengah, Provinsi Maluku (Unpublish).
- Yaya Sunarya, 1986; Peninjauan singkat bersama Aston Mining Limited (Australia), di Daerah Mineralisasi Emas tipe Carlin Cekungan S.Eme, Desa Maneo Tinggi. Desa Mulemet (Seti), Kec. Wahai, Seram Utara, Kab. Masohi, Provinsi Maluku (Unpublish).

PROSPEKSI MINERAL LOGAM DI KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Franklin

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam

SARI

Timor Tengah Selatan merupakan bagian dari Pulau Timor yang terletak pada Busur Banda Luar tak bergunungapi dan merupakan hasil tumbukan antara benua Australia dengan Komplek Busur Banda. Batuan yang dominan terdapat di daerah Timor Tengah Selatan adalah satuan lempung bersisik dan bongkah asing (Fm. Bobonaro) yang merupakan tempat kedudukan cebakan mangan disamping satuan batulanau-rijang-serpilh-kalsilit (Fm. Nakfunu) serta tempat kedudukan mineral-mineral logam lainnya.

Struktur yang mempengaruhi pemineralan di Timor Tengah Selatan relatif terbentuk secara bersamaan pada satu fasa deformasi yaitu terbentuk pasca Miosen Akhir. Dengan demikian endapan mangan yang terbentuk umumnya tidak menerus kadang dalam bentuk nodul, bongkahan dan berlapis namun tidak menerus.

Ubahan yang ditemukan adalah argilitisasi, serisitisasi, kaolinitisasi dan besi oksida berasosiasi dengan zona mineralisasi mangan, nikel, emas dan strontium. Zona anomali endapan sungai aktif yang paling menonjol adalah unsur mangan (Mn) diikuti oleh strontium (Sr) yang tersebar hampir merata di daerah prospeksi. Zona anomali ini jika dikaitkan dengan hasil analisis batuan mempunyai keterkaitan yang erat (terutama Mn dan Sr) dan ini mengindikasikan berasal dari satu sumber batuan yang sama.

Sumber daya mineral yang prospek untuk dikembangkan lebih lanjut adalah mangan (129 ton, parit uji, Noe Baki dan 399 ton, sumur uji, Noe Fukan) dan juga strontium (Sr 0,2%, Noe Silu, Toibonak, Ika, Nopus, Siu dan Boi dari endapan sungai dan batuan). Sementara untuk indikasi nikel di daerah Tobu masih perlu ditindaklanjuti penyelidikannya meskipun saat ini kadar nikel yang teranalisis menunjukkan angka 0,2%. Demikian juga untuk indikasi logam dasar (Cu 176 ppm) di Bijeli dan logam mulia (Au 0,4 gr/ton) Sakteo, masih perlu kajian yang lebih rinci.

PENDAHULUAN

Daerah prospeksi mineral logam di Kabupaten Timor Tengah Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan zona mineralisasi logam dasar dan logam mulia

hal ini terlihat dari contoh batuan termineralisasi yang telah dianalisis kimia menghasilkan kandungan logam cukup tinggi seperti mangan, nikel, strontium serta kemungkinan emas. Secara

administratif, lokasi kegiatan prospeksi luasnya 3.995,88 Km² dengan koordinat geografis 9° 26' – 10° 10' Lintang Selatan dan 124° 49' 01" – 124° 04' 00" Bujur Timur (Gb 1). Pencapaian daerah prospeksi dapat dilakukan dari Jakarta dengan menggunakan pesawat terbang ke Kupang, dilanjutkan dengan kendaraan roda empat/bus ke Soe. Untuk ke lokasi kerja pencapaiannya dilakukan dengan berjalan kaki atau menggunakan sepeda motor.

GEOLOGI UMUM

Pulau Timor terletak pada Busur Banda Luar tak bergunungapi (Carlile and Mitchell, 1994 dan merupakan hasil tumbukan antara benua Australia dengan Komplek Busur Banda (Audley dan Charles, 1968., Fitch dan Hamilton, 1974., Grady, 1975., Adrian Richardson, 1994., Martini *et al.*, 2000, Gambar 2). Sedikitnya di pulau ini terjadi empat kali perioda tektonik diikuti oleh kegiatan gunungapi serta pengendapan batuan.

Morfologi

Fisiografi daerah peyelidikan digolongkan dalam 4 (empat) satuan fisiografi (Rosidi dkk, 1979) yaitu (Gambar 3) : Satuan Fatu, puncak fatu Nuaf Mutis, 2427 m di atas permukaan laut dan merupakan puncak tertinggi di Timor bagian barat, Satuan Pegunungan tinggi bergelombang, Satuan Dataran Tinggi dan Satuan Dataran Rendah.

Pengamatan Satuan Batuan

Pengamatan satuan batuan di daerah inventarisasi dilakukan di sungai-sungai serta di sepanjang jalan yang batuannya tersingkap. Singkapan batuan yang diamati kemudian dibandingkan dengan peta geologi regional (Gambar 4) hasil pengamatan lapangan menemukan beberapa satuan antara lain : Satuan batuserpih-batulanau-batugamping (TRa); Satuan kalkarenit-serpih-napal-grewaki (Jw); Satuan batulanau-rijang-serpih-kalsilit (Kna); Satuan kalsilit-napal-serpih-rijang (TKo); Satuan kalsilit-batugamping oolitik-kalkarenit (Tmc); Satuan napal-batupasir-konglomerat (QTn); Satuan batugamping koral (QI); Satuan konglomerat (Qac); Satuan alluvium (Qa); Satuan Malihan (Ppm) dan Satuan ultrabasa (Ub) serta Satuan lempung dan bongkah asing (Tmb).

Pengamatan Struktur dan Analisisnya

Struktur sesar yang berkembang di daerah prospeksi mempunyai pola umum kelurusan yaitu sesar naik mengiri dengan pola umum kelurusan timur – barat, sesar naik mengangan dengan pola kelurusan timurlaut – baratdaya. Beberapa struktur yang teramati antara lain : Sesar Naik Tobu Nenas; Sesar Naik Noe Sasi; *Reverse Left Slip Fault* Noe Senaen; Sesar mendatar di Noe Fukan dan Sesar mendatar Noe Baki. Data pengukuran dan penggambarannya dapat dilihat pada Gambar 5a dan 5b.

Pengamatan Batuan Termineralisasi

Hasil penyontoan ini, teramati jenis-jenis urat kuarsa, tekstur batuan termineralisasi, ubahan dan tipe mineralisasi serta hasil analisis dari beberapa batuan tersebut.

- **Jenis Urat Kuarsa**, jenis urat kuarsa yang ditemukan di lapangan berbentuk **a) sigmoidal, b) sejajar, c) tidak menerus.**
- **Tekstur**, tekstur yang teramati pada urat kuarsa adalah **Banded, colloform, vuggy dan breksiasi-oksidasi.**
- **Serpentinisasi**, terbentuk pada batuan ultrabasa (peridotit) yang ditemukan di daerah Tobu.
- **Ubahan dan Tipe Mineralisasi**, ubahan yang teramati pada batuan yang umumnya terkena struktur adalah argilitisasi, serisitisasi, silisifikasi dan serpentinisasi sementara tipe mineralisasinya diperkirakan adalah : hidrotermalisasi (mesotermal dan epitermal) pada batuan sekis dan breksi, serpentinisasi pada batuan ultrabasa serta perlapisan dan nodul pada mangan.

Hasil analisis kimia batuan termineralisasi dan terubah menunjukkan beberapa conto mengandung logam yang cukup berarti seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 serta Gambar 6.

Penyontoan Batuan dari Parit dan Sumur Uji

Hasil analisis kimia dari Parit Uji dan Sumur Uji memperlihatkan beberapa conto menunjukkan kandungan logam yang cukup berarti seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Sumber Daya Mangan (Mn)

- Luas zona prospek: 2.473.000 m²; Tebal: 7 m; BJ:2,75 kg/m³; Kadar Mn : 0,29%, maka sumber daya Mn : 2473000 m² x 7 m x 2,57 kg/m³ x (0,29 x 10.000 gr/ton) = 129 ton.
- Luas zona prospek : 2088000 m², Tebal : 4 m, BJ : 2,61 kg/m³, Kadar Mn : 1,83%, maka Sumber Daya Mangan di prospek Noe Fukam : 2088000 m² x 4 m x 2,61 kg/m³ x (1,83 x 10.000 gr/ton) = 399 ton.

Sumber daya mangan (Mn) ini dapat dilihat pada Gambar 7.

Penyontoan Endapan Sungai Aktif

Hasil analisis dari conto-conto tersebut menunjukkan beberapa conto menunjukkan anomali yang cukup berarti. Dengan pendekatan statistik maka diperoleh data-data yang menunjukkan adanya anomali sedang ($X_{rata-rata} + SD$) dan anomali kuat ($X_{rata-rata} + 2SD$); SD : standar deviasi dan $X_{rata-rata}$: nilai kandungan logam rata-rata. Hasil perhitungan statistik dapat dilihat pada Tabel 4 dan gambarannya pada Gambar 15, 16, 17.

Interpretasi Model Endapan

Mangan yang dijumpai di daerah prospek ini berupa bongkahan, nodul dan berlapis. Pembentukan mangan di daerah ini masih terdapat banyak pendapat yaitu : PT SoE Makmur Resources (2008) dalam Laporan Hasil Eksplorasi IUP Eksplorasi Mangan Daerah Supul-Noebesa dan sekitarnya, Kabupaten Timor Tengah Selatan, bahwa endapan mangan berlapis yang terbentuk di daerah ini kemungkinan berkaitan dengan intrusi mud volcano yaitu panas yang ada pada mud volcano mengubah batuan karbonat menjadi mineral mangan. Dalam laporannya juga disebutkan, daerah yang berbatasan dengan lokasi IUP eksplorasi PT SMR jarang dijumpai mangan berlapis tetapi terdapat banyak singkapan bongkahan batugamping terumbu yang sebagiannya berupa mangan. Pobas (2012) dalam skripsi geologi dan studi karakteristik endapan mangan Desa Tubmonas dan sekitarnya Kecamatan Amanuban Tengah Kabupaten Timor Tengah Selatan Provinsi NTT, juga menggunakan data kadar Mn (MnO 50.62%) dan pendekatan keterdapatn mineral pirit dan limonit menyimpulkan bahwa mangan di lokasi penelitiannya adalah rodonit akibat proses hidrotermal yang berasal dari bagian utara Pulau Timor. Kadar Mn pada lapisan lempung yang merupakan perselingan mangan adalah 0.04% (wt% MnO untuk lempung berwarna hitam) dan 0.078% (wt% MnO untuk lempung berwarna

merah). Audley-Charles (1972), bahwa nodul mangan endapan laut dalam pada zaman kapur di Timor muncul dalam olistostrom Bobonaro Scaly Clay atau Komplek Bobonaro (Rosidi dkk, 1996), yaitu suatu matriks berupa lempung bersisik dengan berbagai bongkah asing yang bermacam-macam ukurannya. Margolis et al. (1978), meneliti nodul mangan fosil di sekitar sungai Noil Tobee, bahwa nodul tersebut berasal dari laut dalam pada zaman Kapur, karena memiliki karakteristik yang sama dengan nodul yang ditemukan saat ini di kedalaman 3500-5000 m di Samudra Pasifik dan Hindia. Sedikit perbedaan dalam komposisi kimia dan struktur dari nodul mangan Timor adalah berhubungan dengan alterasi diagenetik selama pengangkatan pada Kala Miosen. Glasby et al. (1978), telah meneliti distribusi Rare Earth Elements (REE), logam mulia dan trace elements pada nodul mangan laut dalam dan resin. Evy Maria Ati (Tesis Magister, 2012), menyimpulkan berdasarkan data lapangan dan analisis data laboratorium menunjukkan bahwa endapan mangan berlapis di lokasi penelitiannya (Supul) di duga terbentuk akibat remobilisasi mangan pada kolom air laut sedangkan mangan nodul merupakan endapan hidrogenous yaitu endapan yang terbentuk karena adanya reaksi kimia di dalam air laut yang membentuk partikel yang tidak dapat larut dalam air laut sehingga akan tenggelam ke

dasar laut/presipitasi logam-logam dari air laut.

Berdasarkan penjelasan di atas, didukung oleh hasil pengamatan lapangan maka model endapan mangan di daerah prospeksi terbentuk akibat remobilisasi mangan pada kolom air laut sedangkan mangan nodul merupakan endapan hidrogenous sementara indikasi munculnya galena dan pirit pada urat kuarsa serta urat kuarsa pada sekis menunjukkan karakteristik hidrotermal (epitermal dan/atau mesotermal). Untuk serpentinisasi yang terbentuk pada batuan ultrabasa (Nikel-peridotit) merupakan hasil tumbukan Kerak Samudera dengan Benua Australia (Ofiolit-breakup). Endapan-endapan tersebut sepenuhnya dikontrol oleh sesar naik yang terjadi pada Akhir Miosen.

Dari hasil penyelidikan dan pengamatan lapangan, diperoleh hasil bahwa beberapa daerah-daerah yang telah diselidiki menunjukkan potensi endapan mangan dan logam lainnya yang potensial dan indikasi hadirnya endapan bahan galian nonlogam.

Potensi endapan bahan galian mineral logam yang bersumber dari batuan ultrabasa (peridotit) yaitu, nikel dijumpai di Desa Tobu, Kecamatan Nenas dengan kadar Ni 0,2% dan di Sakteo juga 0,2% sementara dari stream sedimen 61,59 ppm.

Potensi endapan bahan galian mineral logam yang bersumber dari batuan

malihan (sekis hijau dan filit) yaitu emas (Au) dan logam dasar dijumpai di daerah Noe Toifai dengan kadar 0,4 gr/ton sementara dari stream sedimen 5,24 ppb.

Potensi endapan mangan berupa lapisan dan nodul dijumpai di Desa Tobu dengan kandungan Mn 13,11%, Noe Fukam Mn 5,3% dan di Toehaukolo Mn 5,7%.

Hasil dari stream sedimen menunjukkan kadar rata-ratanya 0,2%.

Potensi logam lainnya seperti Strontium (Sr) ditemukan cukup tersebar salah satunya di Noe Boi dengan kandungan tertinggi Sr 2364 ppm (stream sedimen) sementara di batuan kandungan Sr 1831~1842 ppm di Noe Silu dan Noe Toibonak. Logam Molibden di batuan (Mo) tertinggi 120~140 ppm (SMR, Toehaukolo dan Noe Silu) sementara dari stream sedimen tidak terdeteksi, Kobal (Co) di batuan tertinggi 146~167 ppm (Ds.Tobu, SMR dan Sakteo) sementara di stream sedimen 37,6 ppm serta Logam Lithium (Li) di batuan tertinggi 55~66 ppm (SMR dan Ds.Tobu) sementara dari stream sedimen 7,8 ppm.

Potensi endapan bahan galian nonlogam yang bersumber dari batuan ultrabasa, dijumpai di Desa Tobu dan sekitarnya, sumber batuan sedimen (batugamping/marmer?) dijumpai di Desa Teas dan batu hias di Kolbano.

Peta potensi sumber daya logam dan nonlogam dapat dilihat pada gambar 11.

Prospek Pemanfaatan dan Pengembangan Bahan Galian

Dengan memperhatikan hasil-hasil yang telah diperoleh di daerah penyelidikan ini, maka prospek pengembangan bahan galian logam atau nonlogam yang bersifat primer sangat dikemungkinan untuk dapat dikembangkan, mengingat sumber-sumber penghasil logam/nonlogamnya tersingkap cukup luas. Untuk bahan galian logam/nonlogam yang bersifat sekunder/aluvial, masih dapat dikembangkan namun dengan daerah yang terbatas antara lain beberapa puluh meter dari daerah aliran sungai atau tepi pantai sehingga tidak mengganggu lingkungan.

KESIMPULAN

Timor Tengah Selatan merupakan bagian dari Pulau Timor yang terletak pada Busur Banda Luar tak bergunungapi dan merupakan hasil tumbukan antara benua Australia dengan Komplek Busur Banda. Batuan yang dominan terdapat di daerah Timor Tengah Selatan adalah satuan lempung bersisik dan bongkah asing (Fm. Bobonaro) yang merupakan tempat kedudukan cebakan mangan disamping satuan batulanau-rijang-serpih-kalsilitit (Fm. Nakfunu) serta tempat kedudukan mineral-mineral logam lainnya.

Struktur yang mempengaruhi pemineralan di Timor Tengah Selatan relatif terbentuk secara bersamaan pada pada satu fasa deformasi yaitu terbentuk pasca Miosen Akhir. Struktur yang

berkembang adalah struktur sesar naik yang berasosiasi dengan terbentuknya lipatan disertai dengan sesar mendatar yang berperan sebagai sesar sobekan (*tear fault*). Tegasan inilah yang menghasilkan struktur lipatan dan sesar naik dengan arah umum timur timurlaut – barat baratdaya, sesar mendatar dengan arah timurlaut –baratdaya. Dengan demikian endapan mangan yang terbentuk umumnya tidak menerus kadang dalam bentuk nodul, bongkahan dan berlapis namun tidak menerus.

Ubahan yang ditemukan adalah argilitisasi, serisitisasi, kaolinitisasi dan besi oksida. Ubahan ini ada yang berhubungan dengan hidrotermalisasi namun ada juga yang disebabkan oleh faktor mekanis. Tekstur urat kuarsa yang ditemukan pada sekis adalah, sigmoidal, colloform, banded dan vuggy serta umumnya *barren* sementara tipe mineralisasi yang berkembang adalah serpentinisasi, perlapisan dan nodul.

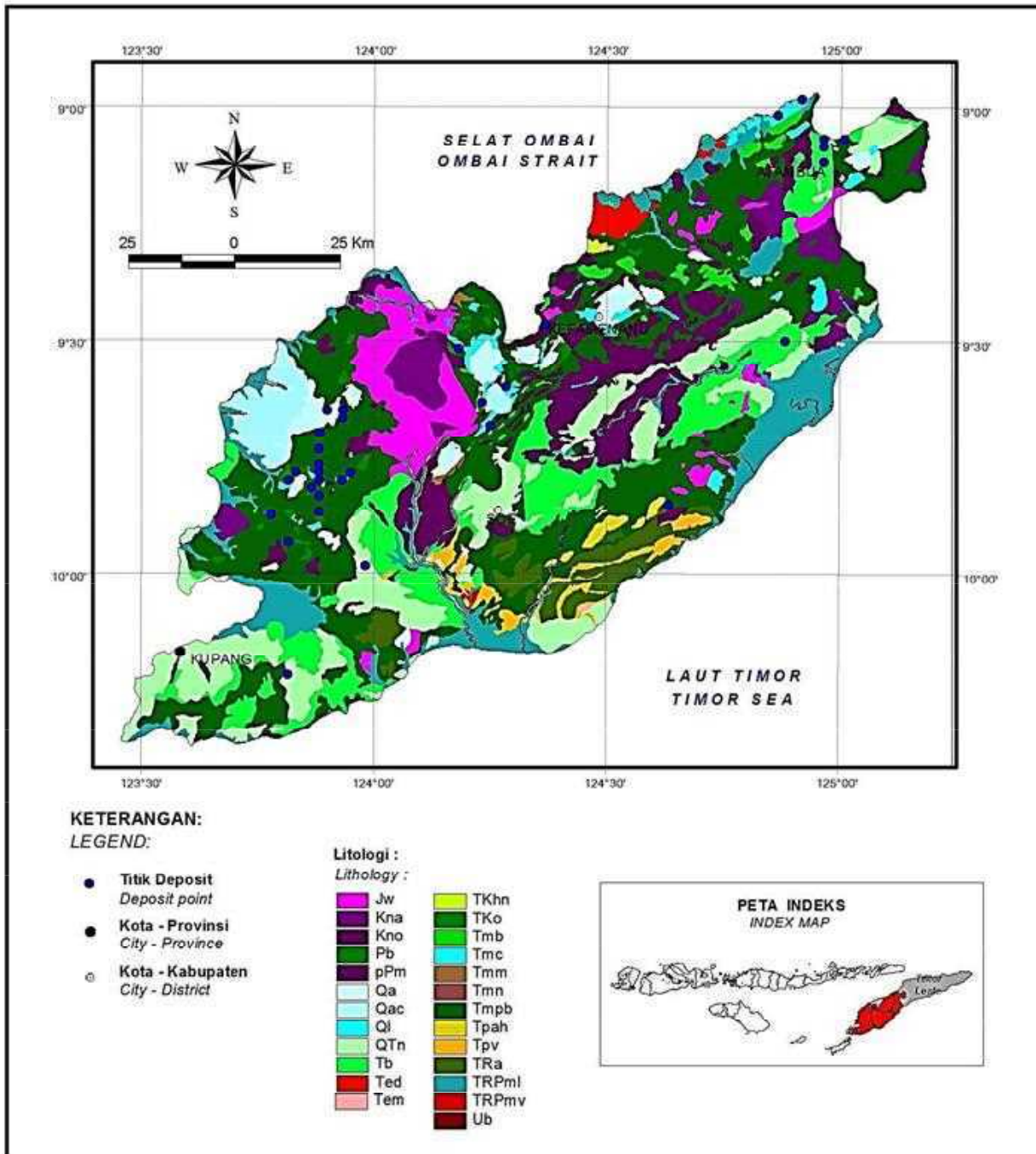
Zona anomali endapan sungai aktif yang paling menonjol adalah unsur mangan (Mn) diikuti oleh strontium (Sr) yang tersebar hampir merata di daerah prospeksi. Untuk emas dan tembaga hanya dijumpai pada satu titik saja sementara untuk nikel ada dua titik. Zona anomali ini jika dikaitkan dengan hasil analisis batuan mempunyai keterkaitan yang erat (terutama Mn dan Sr) dan ini mengindikasikan berasal dari satu sumber batuan yang sama.

Sumber daya mineral yang prospek untuk dikembangkan lebih lanjut adalah mangan (129 ton, parit uji, Noe Baki dan 399 ton, sumur uji, Noe Fukan) dan juga strontium (Sr 0,2%, Noe Silu, Toibonak, Ika, Nopus, Siu dan Boi dari endapan sungai dan batuan).

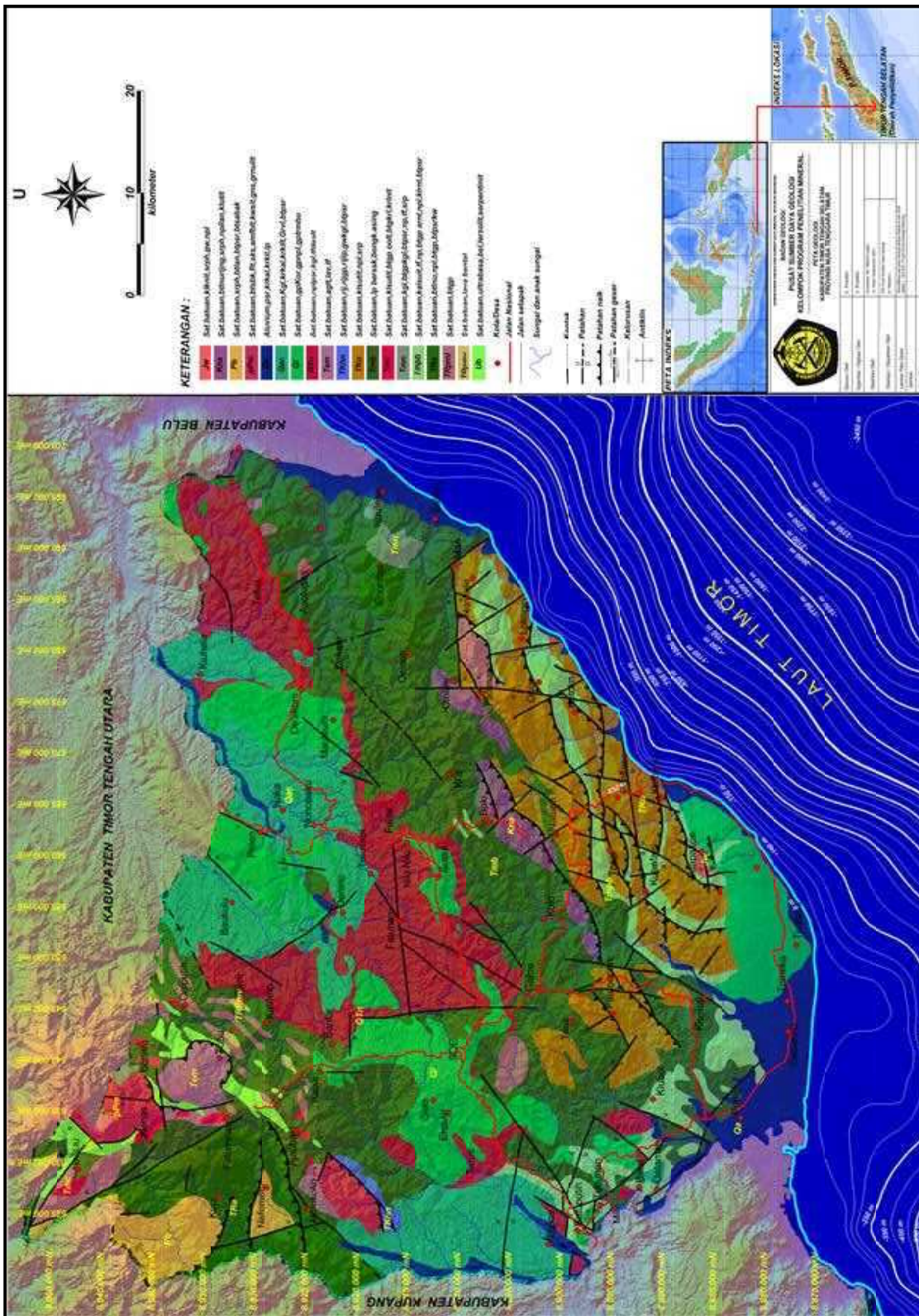
DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2008, Hasil Eksplorasi IUP Eksplorasi Mangan Daerah Supul-Noebesa dan sekitarnya, Kabupaten Timor Tengah Selatan, PT SoE Makmur Resoucess, tidak dipublikasi.
- Audley, M.G-Charles., 1972, Cretaceous Deep-sea Manganese Nodules on Timor: Implications for Tectonics and Oligostrome Development, Nature Physical Science, Volume 240, page 137-138
- Barber, A.J., Tjokrosapoetro, S., Charlton, T.R., 1986, Mud Volcano, shale diapirs, wrench faults, and melanges in Accretionary complexes, Eastern Indonesia, AAPG Bulletin, Volume 70, abstract.
- Charlton, T.R., 1991, The structural evolution of the Timor collision complex, eastern Indonesia, Journal of Structural Geology, Volume 13, page 489-500.
- De Villiers, J.E., and Van Der Walt, C.F.J., 1943., Lithiophorite from the Postmasburg Manganese Deposits, Am. Mineral, Volume 28, page 629-634.
- Evans, A.M., 1993, Ore Geology and Industrial Minerals, Blackwell Publishing USA, 389p.
- Franklin, dkk, 2001., PENYELIDIKAN GEOKIMIA ENDAPAN SUNGAI AKTIFDI DAERAH LELOGAMA KABUPATEN KUPANG (TIMOR BARAT)PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR. Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral Bandung.
- Glasby, G.P., Keays, R.R., and Rankin, P.C., 1978, The Distribusi of Rare Earth, Precious Metal and other trace elements in Recent and fossil deep sea manganese nodules, Geochemical Journal, Volume 12, page 229-243.
- Harahap, M.G.M., 2012, Geologi dan Genesa Mangan di Daerah Supul dan Sekitarnya Kecamatan Kuantana Kabupaten Timor Tengah Selatan Propinsi Nusa Tenggara Timur, Laporan Skripsi, Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, tidak dipublikasi.
- Idrus, A., Trapsila A.C., dan Anggoro Y.I., 2009, Laporan Akhir Survei Pendahuluan Endapan Mangan di Kabupaten Timor Tengah Selatan Propinsi Nusa Tenggara Timur, Yogyakarta.
- Jiancheng, X., Xiaoyong, Y., Jianguo, D., and Wei, X., 2006, Geochemical characteristics of sedimentary manganese deposit of Guichi, Anhui Province, China, Journal of Rare Earth, Volume 24, page 374-380.

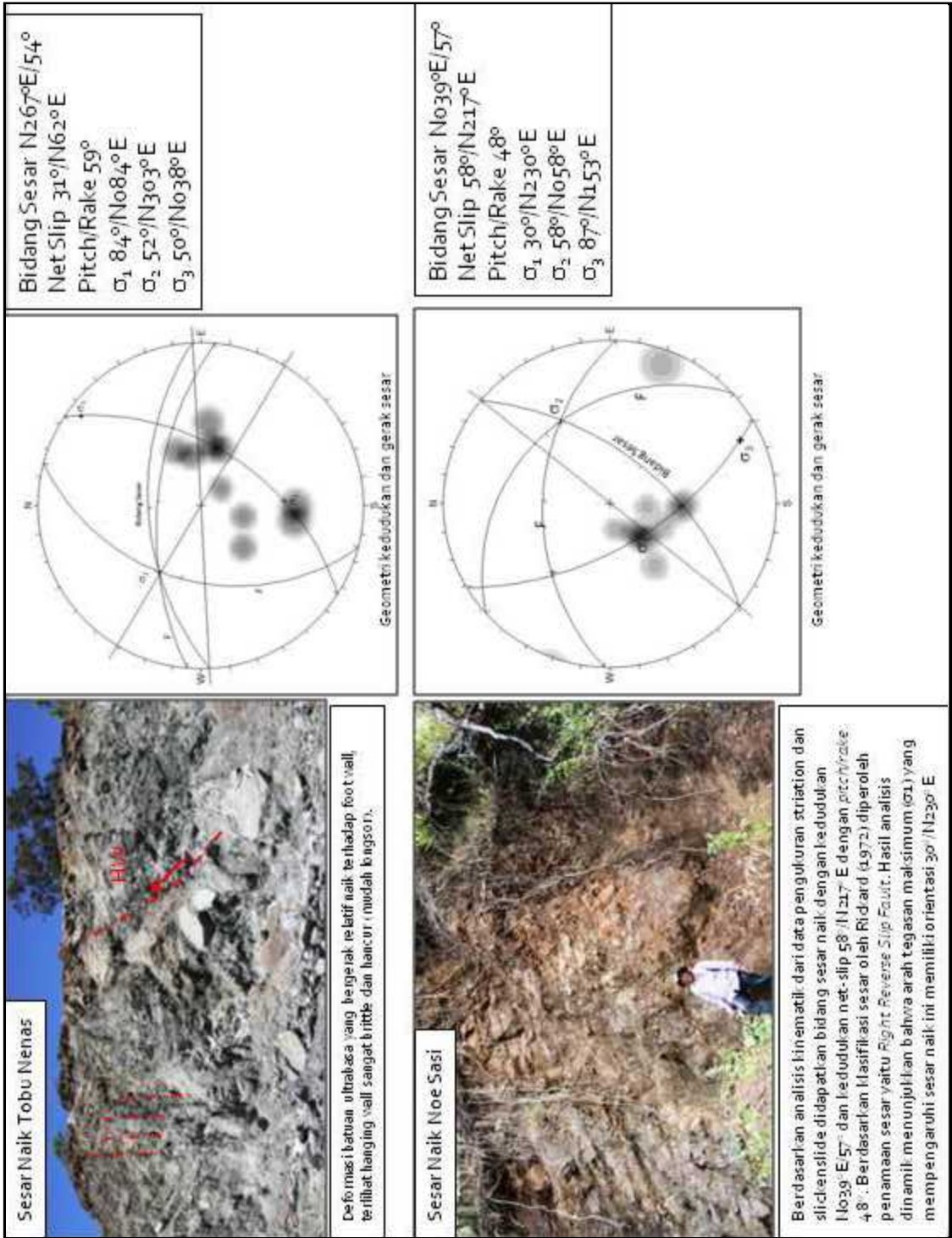
- Kopf, A.J., 2002, Significance of mud volcanism, *Reviews of Geophysics*, Volume 40, page 2-1 – 2-52.
- Luke, C.L.Y., 2002, *Industrial Mineral: Materials, Processes, and uses*, Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Martini, R., Zaninetti, L., Villeneuve, M., Cornee, J.J., Krystyn, L., Cirilli, S., De Wever, P., Dumitrica, P., Harsolumakso, A., 2000, Triassic pelagic deposits of Timor: paleogeographic and sea level implications, *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, Volume 160, page 123-151.
- Nicholson, K., 1992, Contrasting Mineralogical-Geochemical Signatures of Manganese Oxides: Guides to Metallogenesis, *Economic Geology*, Volume 87, page 1253-1264
- Pobas, M., 2012, *Geologi dan Studi Karakteristik Endapan Mangan Desa Tubmonas dan Sekitarnya Kecamatan Amanuban Tengah Kabupaten Timor Tengah Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur*.
- Riyanto, A., 1989, *Bahan Galian Industri Mangan*, Departemen Pertambangan dan Energi Pusat Pengembangan Teknologi Mineral.
- Rosidi, H.M.D., Tjokrosoetro, S., Gafoer S., 1996, *Peta Geologi Lembar Kupang – Atambua, Timor*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Direktorat Geologi Bandung.
- Salem, I.A., Ibrahim, M.E., and Monsef, M.A., 2010, Mineralogy, Geochemistry, and origin of Hydrothermal Manganese Veins at Wadi Maliek, Southern Eastern Desert, Egypt, *Arab J. Geosci*, Volume DOI 10.1007/s12517-010-0195-1.
- Tjokrosoetro, S., 1993, *Selayang Pandang Kerangka Geologi Indonesia*, Dirjen Pertambangan umum Pusat Pengembangan Tenaga Pertambangan Bandung.
- Van Bemmelen, R.W., 1970, *The Geology of Indonesia: General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelegoes*, 2nd ed, Vol. 1A, Martinus Nijhoff, The Hague.
- Wakeel, S.K.El and Riley, J.P., 1961, Chemical and Mineralogical Studies of Fossil Red Clays From Timor., *Geochemical et Cosmochima Acta*, Volume 24, page 260-265.



Gambar 2. Geologi Timor Barat (Tjokrosoetro dkk, 1996)



Gambar 4. Pengamatan satuan batuan



Gambar 5. Analisis pengukuran kekar dan jurus/kemiringan batuan di Timor Tengah Selatan

Tabel 1. Kandungan logam dari beberapa conto batuan

No	X	Y	No_Conto	Lokasi	Cu	Pb	Zn	Mn(%)	Al(%)	W	Sr	Mo	Au(ppb)	Ag	As	Sb	Co	Li	Ni
1	657560	8911997	TTS-13/001b/R	SMR	79	31	67	0.3	5.57	4	211	140	6	3	13	1	46	11	76
2	655982	8908687	TTS-13/002/R	SMR	176	20	487	11.35	3.11	0	508	40	0	1	45	1	167	66	614
3	636129	8927833	TTS-13/003/R	Ds.Tobu	175	45	254	13.11	3.36	0	826	0	0	3	0	1	148	53	183
4	636129	8927833	TTS-13/004/L	Ds.Tobu	9	56	48	0.15	0.55	0	9	0	1	3	0	1	108	1	1848
5	640546	8915602	TTS-13/009a/R	Sakteo	10	51	56	0.16	1.27	35	15	4	1	2	5	1	146	2	1954
6	646385	8933338	TTS-13/011a/R	Bijeli	12	15	12	0.6	2.48	0	16	0	0	0	0	1	29	9	20
7	646385	8933338	TTS-13/011b/R	Bijeli	21	52	147	0.2	4.07	2	419	0	0	4	0	30	47	6	33
8	657772	8928239	TTS-13/012/R	Seit	3	50	13	0.1	0.42	0	258	0	3	2	0	0	30	1	21
9	683166	8926425	TTS-13/014/F	Toibonak	15	55	48	0.03	1.03	0	1831	16	29	3	13	2	32	5	35
10	644704	8904770	TTS-13/018/R	Noe Fukam	41	407	482	5.27	0.23	0	1061	0	9	5	0	1	52	4	124
11	646516	8902952	TTS-13/019/F	Noe Toifai	42	54	35	0.13	6.03	2	236	18	381	3	18	1	23	6	42
12	653330	8997661	TTS-13/022/R	Toehaukolo	24	61	205	5.69	0.22	4	1054	130	4	4	35	60	52	4	93
13	628300	8910367	TTS-13/024/R	Silu	8	22	56	1.77	3.15	6	1842	120	1	1	35	80	62	2	19

Tabel 2. Kandungan logam dari conto batuan Parit Uji

X	Y	Conto	Lokasi	Cu	Pb	Zn	Mn(%)	Al(%)	W	Sr	Au(ppb)	Ag	As	Sb	Co	Li	Ni	BJ
654013	8899618	TTS-13/021a/R	Baki	58	44	58	0,07	0,09	0	177	2	2	0	1	25	9	51	2,56
654013	8899618	TTS-13/021b/R	Baki	124	41	81	0,4	0,09	0	263	15	2	0	1	54	10	96	2,63
654013	8899618	TTS-13/021c/R	Baki	122	33	80	0,2	1,17	15	215	3	1	10	1	54	10	89	2,5
654013	8899618	TTS-13/021d/R	Baki	79	31	63	0,3	2,48	0	217	19	1	0	2	49	10	80	2,56
654013	8899618	TTS-13/021e/R	Baki	92	36	71	0,5	3,32	0	326	29	2	0	2	49	11	97	2,6
Rata-rata				95	37	71	0,29	1,43	3	240	13,6	2	2	1	46	10	83	2,57

Tabel 3. Kandungan logam dari conto batuan Sumur Uji

X	Y	Conto	Lokasi	Cu	Pb	Zn	Mn(%)	Al(%)	W	Sr	Au(ppb)	Ag	As	Sb	Co	Li	Ni	BJ
644704	8904770	TTS-13/017a/R	Noe Fukam	10	24	60	5,5	0,37	0	1990	0	0	5	1	78	2	22	2,74
644704	8904770	TTS-13/017b/R	Noe Fukam	38	53	34	0	1,65	0	370	0	3	5	1	24	6	35	2,56
644704	8904770	TTS-13/017c/R	Noe Fukam	57	47	57	0	0,25	0	168	3	3	5	0	22	9	46	2,54
rata-rata				35	41	50	1,83	0,76	0	843	1	2	5	1	41	6	34	2,61

Tabel 4. Anomali logam dari conto stream sedimen

Usur	Cu	Pb	Zn	Mn	Al(%)	W	Sr	Ni	Au(ppb)	Ag	As	Sb	Co	Li
N = Jumlah														
Conto	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
$\Sigma(X-Xrat)^2$	20.446,	3.988,	42.468,	30.379.976	194,6	1.606	14.064.514	82.212,	37,	1.36	869,	4.408,	4.408,	418,04
	75	75	75	,71	0	,00	,04	35	2.059,18	92	8,04	65	35	
$\Sigma(X-Xrat)^2/N-1$	408,93	79,77	849,37	607.599,53	3,89	32,12	281.290,28	1.644,2	0,7	27,3	17,3	9	88,17	8,36
$Sd = \sqrt{\Sigma(X-Xrat)^2/N-1}$	20,22	8,93	29,14	779,49	1,97	5,67	530,37	40,55	0,8	5,23	4,17	9,39	9,39	2,89
Ansed = Xrat+Sd	56,71	60,44	102,99	2.396,02	6,26	8,67	1.335,56	102,14	4,2	8,09	5,52	13,3	46,98	10,70
Xrata-rata	36,49	51,51	73,84	1.616,53	4,29	3,00	805,20	61,59	3,3	2,86	1,35	9,69	37,59	7,80
Ankuat = Xrat+2Sd	76,93	69,37	132,13	3.175,50	8,24	14,33	1.865,93	142,69	5,1	13,3	2	19,38	56,37	13,59

**PROSPEKSI MINERAL LOGAM
DI DAERAH PERBATASAN MALAYSIA – KABUPATEN BENGKAYANG
PROVINSI KALIMANTAN BARAT**

Syahya Sudarya

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam

SARI

Kegiatan prospeksi mineral logam di daerah perbatasan Malaysia – Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat ini merupakan tindak lanjut dari Memorandum of Understanding antara Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia dengan Jabatan Mineral dan Geosains, Kementerian Sumber Daya Alam dan Lingkungan Malaysia untuk Kerjasama Ilmiah dan Teknik dalam geologi dan sumber daya mineral.

Secara stratigrafi daerah ini disusun oleh satuan satuan batuan tidak resmi, dari yang berumur relatif tua ke muda : granit biotit, diabas, batugamping, serpih, batupasir. Satuan batuan tersebut diterobos oleh retas andesit.

Mineralisasi emas primer terdapat di daerah Gunung Brunei, Kecamatan Jagoi Babang pada batuan yang mengalami ubahan silisifikasi, propilitisasi, argilitisasi dan barik-barik urat kuarsa halus dan sekitar daerah hulu Sungai Liki dan Sungai Gale, Kecamatan Jagoi Babang. Mineral logam yang lain adalah pirit, kalkopirit, berbutir halus, tersebar dalam batuan disertai sedikit hydrous iron oxides, malakhit, yang merupakan hasil ubahan dari pirit dan kalkopirit.

Emas aluvial dari hasil pendulangan di lokasi Sungai Liki No. JB 13-034-SP dan Sungai Gale No. JB 13-035-SP dalam batuan andesit yang mengalami ubahan propilitisasi, di lokasi Sungai Sekah No. JB 13-020-SP dan Sungai Jamen No. JB 13-022-SP dalam batuan malihan kontak dengan teobosan andesit.

Besi laterit dalam batupasir Kayan yang mengalami oksida besi ditemukan di lokasi punggungan No. JB 13-046-R. Mineral yang lain adalah magnetit, pirit, berbutir halus, tersebar dalam batuan, sebagian berupa individu maupun mengelompok, sebagian berubah menjadi hydrous iron oxides yang berbutir sangat halus, bersifat isotrop bentuk subhedral hingga anhedral, terdapat sebagai fragmen yang terpisah secara individu terdapat dalam masa batuan/silikat.

Bauksit laterit dalam batupasir Kayan yang mengalami limonitisasi terdapat di beberapa daerah yaitu Sungai Sekah, Sungai Jamen, Sungai Gale, Sungai Silan dan Sungai Jernih, Kecamatan Jagoi Babang dan Kecamatan Siding.

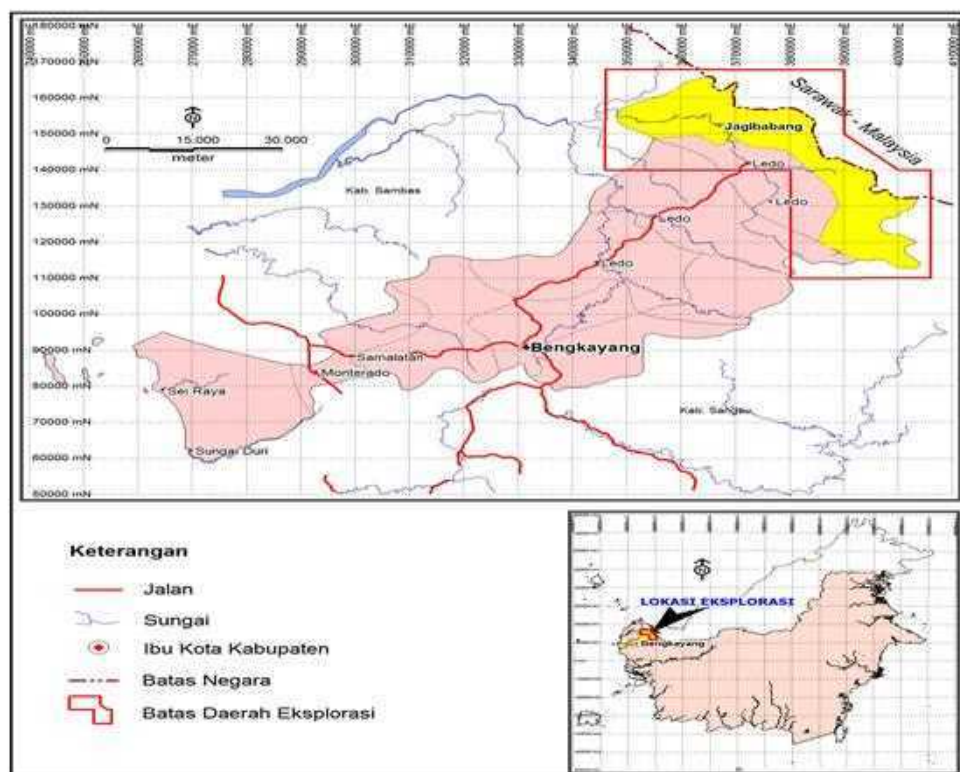
1. PENDAHULUAN

Kegiatan prospeksi mineral logam di daerah perbatasan Malaysia – Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat ini merupakan tindak lanjut dari *Memorandum of Understanding* antara Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia dengan Jabatan Mineral dan Geosains, Kementerian Sumber Daya Alam dan Lingkungan Malaysia untuk Kerjasama Ilmiah dan Teknik dalam geologi dan sumber daya mineral.

Daerah perbatasan Kalimantan – Malaysia termasuk ke dalam busur kontinen yang tersusun atas batuan sedimen, batuan metamorf, batuan vulkanik dan batuan terobosan yang berpotensi membentuk mineral logam.

Kegiatan prospeksi ini dimaksudkan untuk mengetahui potensi sumber daya mineral logam di daerah perbatasan antara Indonesia dan Malaysia terutama di Kabupaten Bengkayang. Adapun tujuannya untuk mengetahui penerusan penyebaran geologi dan mineralisasi logam antara kedua negara yang berbatasan dan juga untuk keperluan basis data Badan Geologi.

Daerah kegiatan secara administrasi pemerintahan termasuk dalam Kecamatan Jagoibabang dan Kecamatan Siding, Kabupaten Bengkayang adalah daerah yang langsung berbatasan dengan Negara Malaysia (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Prospeksi di Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat

2. METODOLOGI

Metoda penyelidikan meliputi pengumpulan data primer dan sekunder. Penyelidikan primer merupakan pekerjaan yang langsung dilakukan di lapangan yang meliputi pengambilan conto sedimen sungai dan sari dulang.

3. Geologi Daerah Prospeksi

a. Satuan Batuan Granit biotit Jagoi (Trjli)

Satuan ini terdiri dari granit biotit-hornblenda, kelabu muda berbutir sedang sampai kasar dengan fenokris kuarsa yang mengelompok dan senolit diorit kasar. Mungkin seumur dengan Batuan gunungapi Serian berumur Trias di Sarawak.

Di dalam sayatan tipis batuan ini holokristalin, menunjukkan tekstur hipidiomorfik granular, berbutir halus hingga berukuran 3 mm, bentuk anhedral-subhedral, disusun oleh mineral-mineral plagioklas, ortoklas, kuarsa, dan biotit,

sedangkan mineral sekunder terdiri dari klorit, serisit, epidot, mineral opak dan mineral lempung, mineral asesoris adalah spen (Gambar 2).

Komposisi mineral (% volume): Plagioklas (25), Ortoklas (30), Kuarsa (25), Biotit (5), Klorit (6), Opak (1), Lempung (5), Serisit (3), Zirkon (trace), Spen (trace).

b. Satuan Diabas (JKIs)

Terdiri dari Diabas berlapis dan pejal; spilit, basalmalih, batuan ultramafik, aglomerat, tufa, batusabak, batulumpur kerakalan, sekis, filit, batu tanduk, batupasir malih, rijang; kemiringan curam, terdeformasi dan tergerus kuat. Tidak selaras dibawah batupasir Kayan; sentuhan tektonik dengan Formasi Pedawan, berumur Kapur di Sarawak Banchuh.



Gambar 2. Fotomikrograf sayatan tipis granit, tampak ortoklas berubah ke mineral lempung dan plagioklas berubah ke serisit, sedangkan biotit ke klorit dan mineral opak.



Gambar 3. Fotomikrograf sayatan tipis diabas, tampak plagioklas sedikit berubah ke klorit-serisit.

Di dalam sayatan tipis batuan ini menunjukkan tekstur hipidiomorfik granular, dan diabasik, berbutir halus hingga berukuran 1 mm, bentuk butir anhedral-subhedral, disusun oleh plagioklas, piroksen, mineral opak dan mineral-mineral sekunder yang cenderung mengisi rongga/celah antar mineral. Terdapat kalsedoni mengisi rongga-rongga (Gambar 3).

Komposisi (% volume) : plagioklas (40), Piroksen (27), Klorit (23), Karbonat (3), Mineral opak (4), Kalsedoni (2), Serisit (1).

c. Satuan Batugamping (Juba)

Satuan ini terdiri dari batugamping; kelabu muda, berbutir halus sampai kasar, pejal, setempat berlapis baik, sebagian terkristalkan, berfosil jarang sampai kaya, setempat oolitik; beberapa batugamping lempungan dengan pirit. Selaras dibawah Formasi

Pedawan; takselaras diatas Granodiorit Jagoi.

d. Satuan Batuan Serpih (Kp)

Serpih, batulumpur, batulanau berwarna kelabu muda sampai tua, karbonan atau gampingan, dan batupasir kuarsa feldsparan dan litikan; sedikit konglomerat; lensa batugamping kelabu; lapisan tipis tufa di Sarawak; umumnya berlapis baik, silang-siur, setempat nendatan; kemiringan curam, terlipat kuat. Satuan batuan ini diendapkan secara tidak selaras diatas Kelompok Bengkayang; tidak selaras diatas Granodiorit Jagoi; selaras diatas Batugamping Bau; tidak selaras dibawah Batupasir Kayan dan Batuan Gunungapi Niut; setuhan tektonik dengan Komplek Serabang.

e. Satuan Batupasir (Tkk)

Batupasir kelabu muda sampai kelabu kehijauan, halus sampai kasar,

feldsparan dan litik kerakalan, berselingan dengan batulanau kelabu tua sampai merah, serpih dan konglomerat aneka bahan; kayu terkersikkan dan berpirit dan setempat mengandung sedikit batubara; berlapis buruk sampai baik, silang-siur, gelembur gelombang. Tidak selaras diatas Formasi Pedawan, Kelompok Bengkayang; setempat tersesarkan terhadap Formasi Pedawan; ditutupi oleh Batuan gunungapi Niut; diterobos oleh Batuan terobosan Sintang, berumur Kapur Akhir-Tersier.

f. Satuan Andesit, Dasit (Toms)

Retas, stok, andesit, dasit; sebagian besar adalah porfiritik, dengan fenokris hornblende, plagioklas, dan setempat kuarsa. Menerobos Formasi Seminis, Gronodiorit Jagoi, Kelompok Bengkayang, Formasi Pedawan dan Batupasir Kayan. Satuan ini dibandingkan dengan terobosan Sintang. Secara mikroskopis bertekstur porfiritik dan glomeroporfiritik, berbutir halus hingga berukuran 2,5 mm, bentuk butir anhedral-subhedral, disusun oleh

fenokris plagioklas, hornblende dan mineral opak, di dalam masa dasar butiran-butiran halus plagioklas, mineral opak, dan mineral-mineral sekunder (Gambar 4). Komposisi mineral (%volume): Plagioklas (70), Hornblende (10), Klorit (7), Karbonat (12), Mineral opak (1).

g. Alluvium (Qa)

Terdiri dari lumpur berwarna coklat kehitaman (endapan rawa), pasir lepas berwarna kekuningan, mengandung sisa tumbuhan, sangat lunak, lempung kaolinan putih-kekuningan bersifat liat tebal 50 meter sampai 100 meter, merupakan batuan termuda di lokasi penyelidikan berumur Kuartar.

Struktur Geologi

Sesar, perlipatan dan pemalihan derajat rendah merupakan bagian pola struktur dan segmen tektonik yang berhubungan dengan pembentukan pegunungan Kapuas bagian barat yang terletak di sebelah utara Sungai Kumba.



Gambar 4. Fotomikrograf sayatan tipis andesit tampak plagioklas dan hornblende terubah ke karbonat.

Gejala tektonik kuat di Pulau Kalimantan bagian barat dan pembentukan pegunungan oleh aktifitas magmatik tepian busur benua, berlangsung pada zaman pra Tersier. Proses tektonika ini diindikasikan oleh pembentukan mineral-mineral sulfida hasil aktifitas hidrotermal (*pneumato hydrothermal alteration*) yang berasosiasi dengan tubuh-tubuh terobosan hasil aktifitas magmatik pada jalur Pegunungan Meratus. Kegiatan vulkanisme diperkirakan terjadi pada Oligosen hingga Kuartar Bawah di sepanjang jalur Pegunungan Kapuas Hulu. Sebagian besar pengaruh ubahan hidrotermal pada batuan terobosan berumur Trias (Granodiorit Jagoi), berupa serisitisasi dan kloritisasi. Orientasi ubahan hidrotermal berkembang dari dalam tubuh batuan berbentuk retas dasit dan erupsi andesit.

Sesar naik sekala kecil juga telah terekam di Formasi Pedawan, dimana kontak dengan Granodiorit Jagoi sebagian besar adalah tersesarkan; sesar dengan arah timur-timurlaut menunjukkan secara setempat arah struktur dominan. Hubungan struktur antara runturan sedimen Mesozoik terlipat dan bancuh yang mengandung ofiolit terhancurkan kuat dari Komplek Serabang Mesozoikum ke arah utara tidak jelas; sesar utama berarah timur memisahkan keduanya.

Ubahan dan Mineralisasi

Ubahan yang teramati pada batuan andesit dan batupasir umumnya berupa limonitisasi, lateritisasi, argilitisasi dan silisifikasi, sedangkan di batuan diabas dan granit biotit dijumpai klorit, serisit dan karbonat. Mineralisasi yang dijumpai pada satuan batuan tersebut di atas hanya berupa magnetit, pirit dan kalkopirit spot dan tersebar (Gambar 7).

4. PEMBAHASAN HASIL PROSPEKSI

Berdasarkan pengamatan lapangan prospek mineral logam di daerah prospeksi terdapat beberapa indikasi endapan mineral logam diantaranya: endapan bijih besi, endapan bauksit dan endapan logam mulia.

Batubesi berlempung derajat sangat rendah, mungkin terdapat dalam batupasir Kayan, di lokasi oleh Everwijn pada tahun 1857 di perbukitan batupasir sekitar 8 km sebelah timur dari muara Sungai Paloh. Ini telah ditambang dan diproses dalam sekala kecil oleh masyarakat Dayak yang telah lama memproduksi besi.

Terdapatnya sebaran bijih bauksit di Kabupaten Bengkayang secara umum telah banyak diketahui. Bauksit terdapat dalam Batupasir Kayan, hanya di bagian atas permukaan dengan tebal berkisar dari 5 cm sampai 20 cm.

Di bawah mikroskop sayatan poles, mineral logam yang teridentifikasi adalah magnetit, pirit, berbutir halus hingga 0,01 mm, tersebar dalam batuan,

sebagian berupa individu maupun mengelompok, sebagian berubah menjadi *hydrous iron oxides* yang merupakan hasil ubahan dari magnetit/pirit (Gambar 5).

Paragenesa :

Magnetit

Hematit

Hydrous iron oxides

Komposisi (% volume)

Magnetit (1), pirit (3), hydrous iron oxides (1), mineral penyerta/silikat (95).

Emas adalah mineral yang hanya ditambang secara efektif dan berhasil di Sambas/Siluas. Di bagian selatan dari daerah prospeksi terdapat emas aluvial dan sedikit emas dalam urat, terdapat di dalam dan sekitar jalur lipatan batuan

malihan kontak dengan Batuan Terobosan Sintang yang berasosiasi dengan mineralisasi.

Di bawah mikroskop sayatan poles, mineral logam yang teridentifikasi adalah pirit, kalkopirit, granular, berbutir halus hingga 0,3 mm, tersebar dalam batuan disertai sedikit *hydrous iron oxides*, malakhit, yang merupakan hasil ubahan dari pirit, kalkopirit (Gambar 6).

Paragenesa :

Pirit

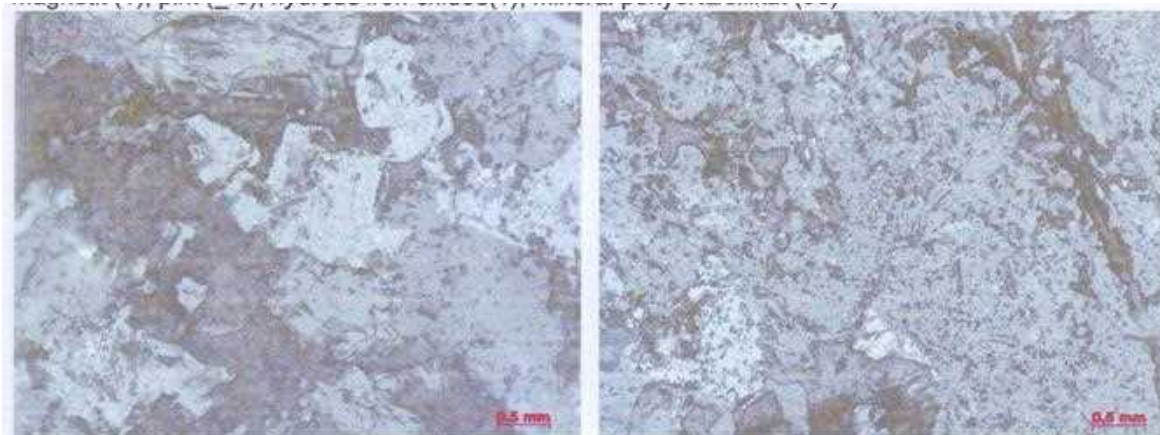
Kalkopirit

Malakhit

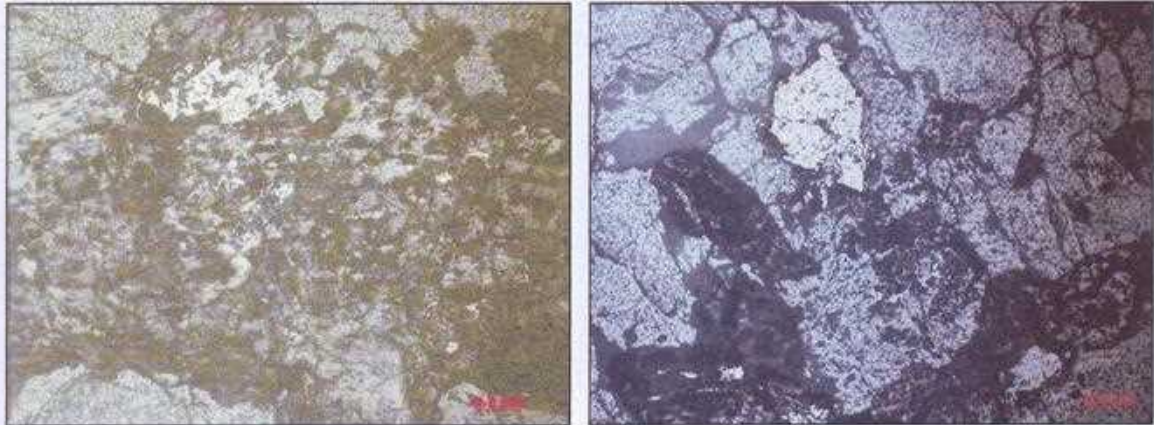
Hydrous iron oxides

Komposisi (% volume)

Pirit (3), kalkopirit (trace), hydrous iron oxides (5), mineral silikat (92).



Gambar 5. Fotomikrograf sayatan poles, tampak magnetit terdapat sebagai butiran yang mengelompok maupun sebagai fragmen tersendiri dalam masa silikat.



Gambar 6. Fotomikrograf sayatan poles, tampak pirit sebagian digantikan oleh *hydrous iron oxides* .

Geokimia Endapan Sungai Daerah Jagoibabang Dan Siding

Sebanyak 215 conto diambil dari daerah Jagoibabang dan Siding yang terdiri dari 87 conto sedimen sungai aktif, 87 conto sari dulang, 26 conto batuan. Hasil analisis laboratorium untuk masing masing unsur di Jagoibabang dan Siding ditampilkan dalam Gambar 7.

Geokimia Batuan Daerah Jagoibabang Dan Siding

Pemercontaan batuan sebanyak 26 conto yang berindikasi mineral logam dasar dan logam mulia :Al, Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, Ag dan Au. Hasil analisis kimia tersebar pada bagian utara dan selatan daerah propeksi yaitu di Gunung Brunei dan Gunung Anggas, Kecamatan Jagoibabang dan Kecamatan Siding (Gambar 7).

Mineral Butir Daerah Jagoibabang Dan Siding

Pengambilan conto endapan sungai dengan metoda pan konsentrat/sari dulang hasil analisis fisika mineral butir melalui proses conto sebanyak 87 conto terdapat mineral garnet, zirkon, kuarsa dan siderit di daerah Kecamatan Jagoibabang dan Siding, Kabupaten Bengkayang.

Selain didapatkan beberapa anomali geokimia di beberapa lokasi, dari konsentrat dulang diketahui adanya butiran emas pada beberapa conto dan kandungan mineral logam lainnya seperti magnetit, ilminite, siderit, anatas, zirkon, garnet, kuarsa, oksida besi, pirit, kalkopirit dan sinabar.

Potensi Endapan Mineral

Ada beberapa titik lokasi potensi mineral logam Kabupaten Bengkayang. Potensi besi laterit, bauksit laterit dan emas aluvial terdapat di Sungai Sekah, Sungai Jamen, Sungai Gale, Sungai Silan

dan Sungai Jernih, Kecamatan Jagoi Babang dan Kecamatan Siding.

Cebakan emas primer terdapat di daerah Gunung Brunei, Kecamatan Jagoi Babang pada batuan yang mengalami ubahan propilitisasi, argilitisasi dan barik-barik urat kuarsa halus dan sekitar daerah hulu Sungai Liki dan Sungai Gale, Kecamatan Jagoi Babang.

Ditemukan adanya beberapa zona mineralisasi yang cukup potensial yaitu :

Daerah Jagoibabang

Emas dari hasil pendulangan di lokasi Sungai Liki No. JB 13-034-SP dan Sungai Gale No. JB 13-035-SP dalam batuan andesit yang mengalami ubahan propilitisasi.

Besi laterit dalam batupasir Kayan yang mengalami oksida besi di lokasi punggungan No. JB 13-046-R

Bauksit laterit dalam batupasir Kayan yang mengalami limonitisasi

Daerah Siding

Emas dari hasil pendulangan di lokasi Sungai Sekah No. JB 13-020-SP dan Sungai Jamen No. JB 13-022-SP dalam batuan malihan kontak dengan terobosan andesit.

Hasil prospeksi mineral logam di perbatasan Malaysia-Kabupaten Bengkayang menunjukkan adanya mineral logam yang potensial diantaranya besi laterit, bauksit laterit dan emas aluvial dan primer.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil kegiatan prospeksi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Zona mineralisasi logam umumnya terbentuk pada batuan gunungapi atau batuan sedimen kontak dengan intrusi mengandung mineral-mineral sulfida dan berasosiasi dengan barik-barik urat-urat kuarsa halus yang terbentuk secara hidrotermalisasi.

Terdapat dua jenis endapan emas yang ada di Kecamatan Jagoi Babang dan Kecamatan Siding, Kabupaten Bengkayang. Emas aluvial terdapat pada endapan teras, dimana butiran emas biasanya terdapat pada batuan yang mengalami pengendapan atau sedimentasi; butiran-butiran emas terdapat bersama-sama dengan butiran mineral atau batuan lainnya. Emas primer terdapat pada batuan malihan kontak dengan batuan terobosan, dimana endapan ini dapat dilihat pada bagian bawah di atas sungai yang dicirikan oleh kemunculan batuan yang dipotong urat kuarsa halus menembus batuan samping yang terubah. Mineral logam yang lain adalah pirit, kalkopirit, berbutir halus, tersebar dalam batuan disertai sedikit *hydrous iron oxides*, malakhit, yang merupakan hasil ubahan dari pirit dan kalkopirit.

Endapan bijih besi di daerah prospeksi terdapat dalam batupasir Kayan yang mengalami limonitisasi menjadi bijih besi tipe laterit. Endapan

bijih laterit diantaranya diamati di daerah punggung menuju Ds. Sebuji, dimana singkapan hematit terlihat adanya proses laterisasi, pada zona limonitiknya mengandung banyak fragmen-fragmen mineral hematit berukuran pasir-kerakal dengan bentuk menyudut-menyudut tanggung. Prosentase fragmen hematit mencapai sekitar 20%. Hasil pengamatan pada bagian dasar dari sistim laterit ini yaitu berupa pelapukan batuan yang diduga berasal dari batupasir Kayan. Mineral yang lain adalah magnetit, pirit, berbutir halus, tersebar dalam batuan, sebagian berupa individu maupun mengelompok, sebagian berubah menjadi *hydrous iron oxides* yang berbutir sangat halus, bersifat isotrop bentuk subhedral hingga anhedral, terdapat sebagai fragmen yang terpisah secara individu terdapat dalam masa batuan/silikat.

Endapan bauksit teramati di punggung menuju Desa Sebuji, Kecamatan Jagoi Babang dan Kecamatan Siding dengan ketebalan 5

cm sampai 20 cm hanya di permukaan, yang dicirikan oleh konkresi mineral aluminium oksida, di lokasi ini batuan dasar terdiri dari batupasir Kayan yang diduga sebagai sumber endapan bauksit.

SARAN

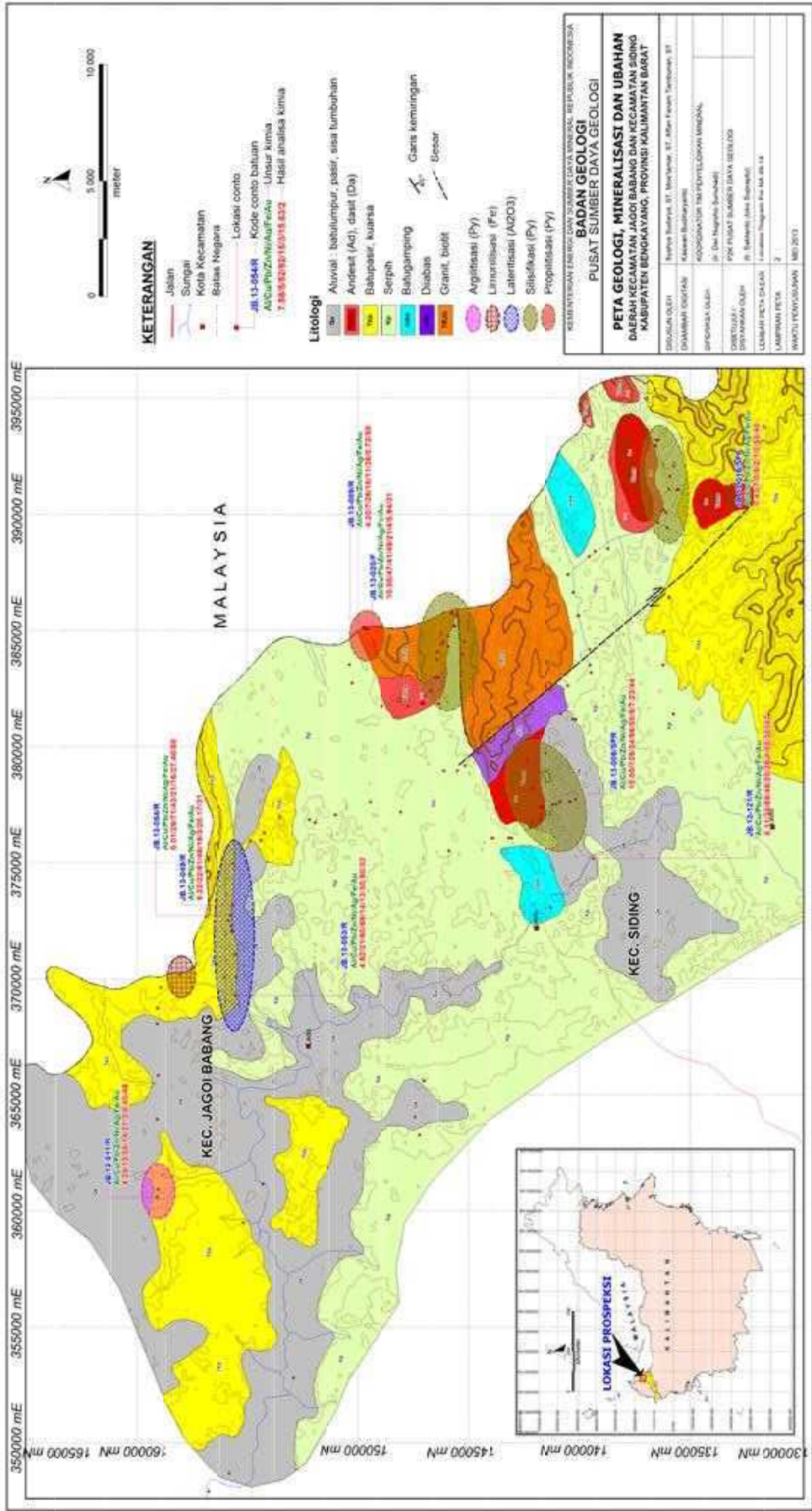
Pada umumnya indikasi mineral logam yang ditemukan tersebar di beberapa lokasi dan belum diketahui penerusan penyebaran mineralisasi logam antara kedua negara yang berbatasan, maka disarankan penyelidikan yang lebih rinci. Jenis metoda penyelidikan yang disarankan adalah geokimia soil sistem kisi, geokimia batuan dan parit uji untuk komoditas Au dan logam dasar serta sumur uji untuk komoditas bauksit dan besi laterit pada daerah beranomali pada bagian utara hingga tenggara daerah penyelidikan (sebelah timur Kecamatan Jagoi Babang dan sebelah timur hingga tenggara Kecamatan Siding).

DAFTAR PUSTAKA

- Bemmelen Van R.W., 1970, *The Geology of Indonesia Vol. IA, Second Edition*, Martinus Nijhoff-The Hague, Netherlands
- Nursahan, I., Sutisna, D. T. dan Sukmana, 2004, *Inventarisasi dan Evaluasi Mineral Logam di daerah Kabupaten Landak dan Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat*, Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral, Bandung
-, 2006, *Kajian Sumber Daya Geologi Pulau Kalimantan*, Pusat Sumber Daya Geologi Bandung.
- Bemmelen, van R.W, 1939, *De Geologie van het Westelijke en Zuidelijk deel van de Westerafdeling van Borneo*

Emmischoven, van Z.C.D.A, 1936, *De Geologie van het centrale en Oostelijke deel van de Westerafdeling van Borneo*

Rusmana, E., Sutrisno, R.P., Langford, de Keyser, dan Trail, D.S., 1993, *Geologi lembar Sambas dan Siluas, Kalimantan*, Publikasi P3G, Bandung



Gambar 7. Peta Geologi, Mineralisasi dan Ubahan, daerah Kecamatan Jagoi Babang dan Kecamatan Siding, Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat

PROSPEKSI MINERAL LOGAM DI DAERAH RANSIKI KABUPATEN MANOKWARI SELATAN PROVINSI PAPUA BARAT

Reza Mochammad Faisal

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam

SARI

Wilayah Kabupaten Manokwari Selatan pada umumnya secara tektonik dipengaruhi oleh pergerakan 2 lempeng besar, yaitu lempeng Pasifik ke arah barat dan lempeng Indo-Australia yang ke arah utara. Pasca tumbukan gerakan searah kemiringan ditafsirkan terjadi sepanjang Sorong, Ransiki, Yapen, Bintuni dan Zona Patahan Aiduna, membentuk kerangka tektonik di daerah Kepala Burung.

Struktur geologi yang berkembang di daerah penyelidikan adalah struktur lipatan dan sesar. Struktur lipatan berarah umum timur – barat, di beberapa wilayah berarah barat-laut – tenggara. 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 ultramafik, batuan malihan, batuan sedimen, batuan gunungapi dan endapan pantai yang diperkirakan berumur Paleozoikum-Kuarter.

Indikasi mineralisasi berdasarkan hasil studi geokimia batuan menunjukkan pada umumnya kandungan unsur-unsur logam terdapat anomali kuat yang terdapat di beberapa lokasi yaitu : unsur Cu 276 ppm; Pb 67 ppm; Zn 141 ppm; Fe 10,74 % dan As 35 ppm. 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 230 ppm (RO13-23/S); Pb: 74 ppm (RO13-13/S); Zn: 233 ppm (RO13-23/S); Li: 10 ppm (RO13-31/S); Fe: 19,83 % (RO13-34/S). Hasil analisis kimia ini juga menunjukkan kandungan logam mulia (Au) tertinggi yaitu: 112 ppb (RO13-36/S) dan Ag: 4 ppm (RO13-36/S) serta logam-logam petunjuk (pathfinder) seperti As: 35 ppm (RO13-36/S). Dengan ditemukannya pirit, kalkopirit, arsenopirit dan adanya garnet hasil dari analisis mineral butir indikasi tersebut menunjukkan bahwa Daerah Ransiki diduga pernah terjadi atau terbentuk mineralisasi dengan tipe mineralisasi hidrotermal dan skarn, dimana perkiraan ini dikuatkan dengan hasil analisis kimia.

Untuk mengetahui keberadaan mineralisasi di kawasan ini secara lebih jelas maka perlu dilakukan studi secara lebih rinci.

PENDAHULUAN

Prospeksi suatu mineral logam di beberapa daerah kabupaten merupakan bagian dari upaya menghimpun data potensi mineral logam di seluruh Indonesia untuk meningkatkan ketersediaan data yang terbaru dan akurat. Hal ini juga terkait dengan peningkatan investasi di bidang eksplorasi mineral logam.

Kegiatan prospeksi adalah salah satu tahapan dalam kegiatan eksplorasi dengan jalan mempersempit daerah yang telah diketahui mengandung endapan mineral yang potensial dari hasil studi tinjau. Untuk tahun 2013 prospeksi diutamakan kepada wilayah kabupaten yang sudah ada ketersediaan data awal, namun masih bersifat umum dan perlu dipersempit cakupan komoditi tertentu agar kegiatan lebih fokus.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka pada Tahun Anggaran 2013 sesuai dengan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA), Pusat Sumber Daya Geologi melakukan kegiatan prospeksi mineral logam di daerah Ransiki Kabupaten Kepulauan Manokwari Selatan Provinsi Papua Barat.

Secara administratif lokasi penyelidikan terletak pada wilayah 133° 49' hingga 134° 16' Bujur Timur dan -1° 11' hingga -2° 0' Lintang Selatan yang direncanakan daerahnya mencakup Distrik Ransiki dan Distrik Oransbari dalam wilayah Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat (Gambar 1).

Geologi Daerah Penyelidikan

Morfologi

Daerah penyelidikan di Ransiki dan sekitarnya memiliki geomorfologi dapat dibagi menjadi tiga satuan yaitu : satuan pegunungan terjal pada elevasi 1800-3550 m dpl, satuan perbukitan bergelombang pada elevasi 300-1800 m dpl terlihat berupa pegunungan, perbukitan, ciri utamanya adalah morfologi gunungapi dengan sejumlah kerucut, Lereng gunung yang ada di daerah penyelidikan ini umumnya terjal dengan kemiringan antara 300-450. 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 0-300 m dpl yang merupakan lembah diantara perbukitan sisanya morfologi berupa perbukitan dengan kemiringan lereng cenderung sedang-datar yang menempati $\pm 10\%$ (Gambar 2).

Stratigrafi

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

Batuan Ultramafik : singkapan batuan batuan gabro hornblende berwarna hijau kecoklatan yang terdapat di wilayah Sungai Susmorof dengan kode conto (RO13-26FB). Di dalam sayatan tipis batuan ini menunjukkan tekstur hipidiomorfik granular, berbutir halus hingga berukuran 3,5 mm, bentuk anhedral – subhedral, disusun oleh plagioklas, hornblende, kuarsa dan mineral opak. Terdapat urat-urta halus epidot dan mineral opak memotong masa batuan dengan komposisi (volume %) mineral terdiri dari Plagioklas (40), Hornblende (45), Kuarsa (8), Opak (4), Epidot (3).

Granit Biotit : litologi granit pluton yang terdapat di Sungai Mati diperkirakan mengandung biotit dan/atau muskovit . Retas, sil, urat, tubuh kecil, lainnya dari granodiorit, granit, tonalit, diorit, pegmatit pejal dan perdaunan, dimana batuan ditemukan di wilayah Sungai Mati Ransiki dengan kode conto RO13-22. Di dalam sayatan tipis batuan ini menunjukkan tekstur hipidiomorfik granular, berbutir halus hingga berukuran 2,5 mm, bentuk butir anhedral-subhedral, disusun oleh plagioklas, ortoklas, kuarsa, muskovit, mineral opak dan mineral-mineral sekunder yang merupakan mineral hasil ubahan. Dengan komposisi (volume %) mineral terdiri dari Plagioklas (25), Ortoklas (30), Klorit (1), Kuarsa (40), Mineral opak (tr), Mineral lempung (4), Serisit (tr).

Breksi Vulkanik : Litologi ini yang ditemukan di Sungai Masabui Oransbari termasuk kedalam Kelompok Batuan Gunungapi Arfak dimana terdiri dari tufa, aglomerat, dan sedikit lava, breksi lava, lava bantal bersusunan andesit sampai basal; batuan gunungapi klastika; batuan terobosan basal sampai andesit porfir dan gabro sampai diorit; jarang batugamping gelap.

Satuan batuan basalt yang ditemukan di pinggir jalan antara Ransiki Oransbari berwarna keabuan dengan kode conto RO13-05R. Di dalam sayatan tipis batuan ini menunjukkan tekstur porfiritik dan intergranular, berbutir halus hingga berukuran 1,25 mm, bentuk anhedral – subhedral, disusun oleh fenokris plagioklas, piroksen dan mineral opak di dalam masa dasar mikrolit plagioklas, butiran-butiran halus piroksen dan mineral opak. Terdapat urat halus kuarsa memotong masa batuan, dengan komposisi (volume %) mineral terdiri dari : Plagioklas (50), Piroksen (30), Klorit (10), Kuarsa (5), Mineral opak/oksida besi (5).

Batupasir Kerakalan di Sungai Muari yang berumur Tersier batupasir nekabahan, batupasir kerakalan, konglomerat, berukuran kerakal sampai bongkah, batulumpur, batunapal, jarang batugamping, dan batuan gunungapi.

Satuan batugamping koral sebagian besar padat dan sebagian rapuh yang berumur Quarter mengandung fosil ganggangan biokalkarenit pada umumnya

tersingkap dengan warna putih abu-abu kecoklatan, keras, di beberapa lokasi yaitu di wilayah Sungai Masabui dan Sungai Watariri.

Satuan endapan aluvium dan litoral berumur Quarter dimana terlihat lumpur, pasir, kerikil bersudut, gambut, bahan tumbuhan serta kolovium yang merupakan hancuran tanah longsor terlihat di Sungai Watariri Oranbari.

Struktur

Struktur geologi yang berkembang di daerah penyelidikan adalah struktur lipatan dan sesar. Struktur lipatan berarah umum timur – barat, di beberapa wilayah berarah baratlaut – tenggara. Sedangkan struktur sesar memiliki arah hampir baratlaut, terutama di wilayah selatan Prafi, Sidey, Warmare dan Masni dan yang berarah baratlaut – tenggara terutama pada daerah Menyambaou, Cakubou, Oransbari dan Ransiki. Pola sesar pada daerah pertama diperkirakan bagian dari Sistim Sesar Sorong sedangkan pola sesar kedua adalah bagian dari sistim Sesar Ransiki (Pegunungan Arfak). Salah satu indikasi yang menonjol dari adanya peran sistim sesar ini adalah Granit Menyambou. Sungai Prafi diduga merupakan manifestasi dari kontrol struktur yang membatasi Formasi Kemum dengan Pegunungan Arfak.

Potensi Bahan Galian Logam

Hasil pengamatan secara megaskopis menunjukkan hampir seluruhnya batuan yang dijumpai dalam keadaan terubah berupa propilitik dan silisifikasi dan mineralisasi. Di wilayah bagian Ransiki dan Oransbari adanya indikasi mineralisasi yang terlihat secara megaskopis berupa pirit dan kalkopirit dalam batuan yang tersingkap atau batuan apungan dalam urat-urat tipis ataupun tersebar.

Indikasi mineralisasi tembaga (Cu) yang paling terlihat di wilayah Sungai Muari-Oransbari (RO13-09F) berupa batuan apungan diorit termineralisasi berwarna abu terlihat pirit tersebar, diperoleh hasil analisis 276 ppm dan di wilayah Sungai Waruser-Oransbari RO13-17F berupa batuan apungan Silisifikasi mengandung malakhit dan sedikit pirit, diperoleh hasil analisis 220 ppm.

Indikasi mineralisasi seng (Zn) yang paling terlihat di wilayah Sungai Masabui-Oransbari (RO13-01F) berupa andesit propilitik terlihat pirit tersebar diperoleh hasil analisis 141 ppm dan terlihat di wilayah Sungai Piap-Oransbari (RO13-11F) berupa batuan basalt berwarna hijau gelap diperoleh hasil analisis 131 ppm. Secara keseluruhan sebaran geologi, mineralisasi dan ubahan di daerah Ransiki Kabupaten Manokwari Selatan Provinsi Papua Barat dapat dilihat pada gambar 3.

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

- Geokimia sebaran unsur Cu nilai tertinggi terdapat di wilayah Sungai Danau Padi (RO13-23/S) dengan nilai 230 ppm dan di wilayah Sungai Wanjanuarin (RO13-12/S) dengan nilai 138 ppm.
- Geokimia sebaran unsur Pb nilai tertinggi terdapat di wilayah Sungai Warmorin (RO13-13/S) dengan nilai 74 ppm dan di wilayah Sungai Nuhuei (RO13-34/S) dengan nilai 69 ppm.
- Geokimia sebaran unsur Zn nilai tertinggi terdapat di wilayah Sungai Danau Padi (RO13-23/S) dengan nilai 233 ppm dan di wilayah Sungai Nuhuei (RO13-34/S) dengan nilai 179 ppm.
- Sebaran geokimia unsur Ag dengan kandungan tertinggi tersebar di wilayah Distrik Oransbari dan Distrik Ransiki dengan kisaran antara 3-4 ppm.
- Sebaran geokimia unsur Li dengan kandungan tertinggi tersebar di wilayah Distrik Oransbari dan Distrik Ransiki dengan kisaran antara 8-10 ppm.
- Geokimia sebaran unsur Fe nilai tertinggi terdapat di wilayah Sungai Nuhuei (RO13-34/S) dengan nilai 19.83 % dan di wilayah Sungai Danau Padi (RO13-23/S) dengan nilai 15.10 %.
- Geokimia sebaran unsur Au nilai tertinggi terdapat di wilayah Sungai Susmorof (RO13-36/S) dengan nilai 112 ppb dan di wilayah Sungai Warnapi (RO13-09/S) dengan nilai 93 ppb.
- Geokimia sebaran unsur As nilai tertinggi terdapat di wilayah Sungai Kaliputih (RO13-03/S) dengan nilai 35 ppm dan di wilayah Sungai Warmorin (RO13-13/S) dengan nilai 33 ppm.

Hasil analisis kimia menunjukkan kandungan Cu tertinggi yaitu 230 ppm (RO13-23/S); Pb: 74 ppm (RO13-13/S); Zn: 233 ppm (RO13-23/S); Li: 10 ppm (RO13-31/S); Fe: 19,83 % (RO13-34/S). Hasil analisis kimia ini juga menunjukkan kandungan logam mulia (Au) tertinggi yaitu: 112 ppb (RO13-36/S) dan Ag: 4 ppm (RO13-36/S) serta logam-logam petunjuk (pathfinder) seperti As: 35 ppm (RO13-36/S).

PEMBAHASAN

Interpretasi Model Endapan

Berdasarkan hasil kombinasi studi mineralogi butir, mineragrafi dan kimia menunjukkan daerah Ransiki memiliki dua tipe mineralisasi yaitu tipe mineralisasi hidrotermal yang berkembang di wilayah sebelah barat Ransiki dicirikan oleh hadirnya sejumlah mineral-mineral pirit, kalkopirit dan arsenopirit dimana mineralisasi berkaitan erat dengan hadirnya intrusi granit yang muncul di daerah ini, berdasarkan D'Audretsch dr.

(1966), bahwa kandungan kadar sulfida yang agak tinggi akibat pelasakan dan pengendapan kembali logam dasar yang semula ada dalam batuan endapan malihan di Formasi Kemum. Sedangkan di bagian timur atau bagian hilir mineralisasi yang muncul adalah berupa tipe skarn yang menonjol dicirikan oleh hadirnya sejumlah mineral garnet.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pada hasil penyelidikan yang dilakukan di daerah Ransiki 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 dan skarn yaitu :

1. Dari hasil pengamatan khususnya di daerah uji petik belum dijumpai adanya butiran emas akan tetapi yang muncul secara dominan adalah butiran pirit, kalkopirit, arsenopirit sebagai pathfinder dimana ini khususnya wilayah yang berada dekat dengan batuan terobosan anggi yang dikontrol oleh struktur sesar-sesar kecil, dugaan kuat bahwa di daerah uji petik adalah mineralisasi hidrotermal yang berkembang di wilayah sebelah barat Ransiki, sedangkan di bagian timur atau bagian hilir mineralisasi yang

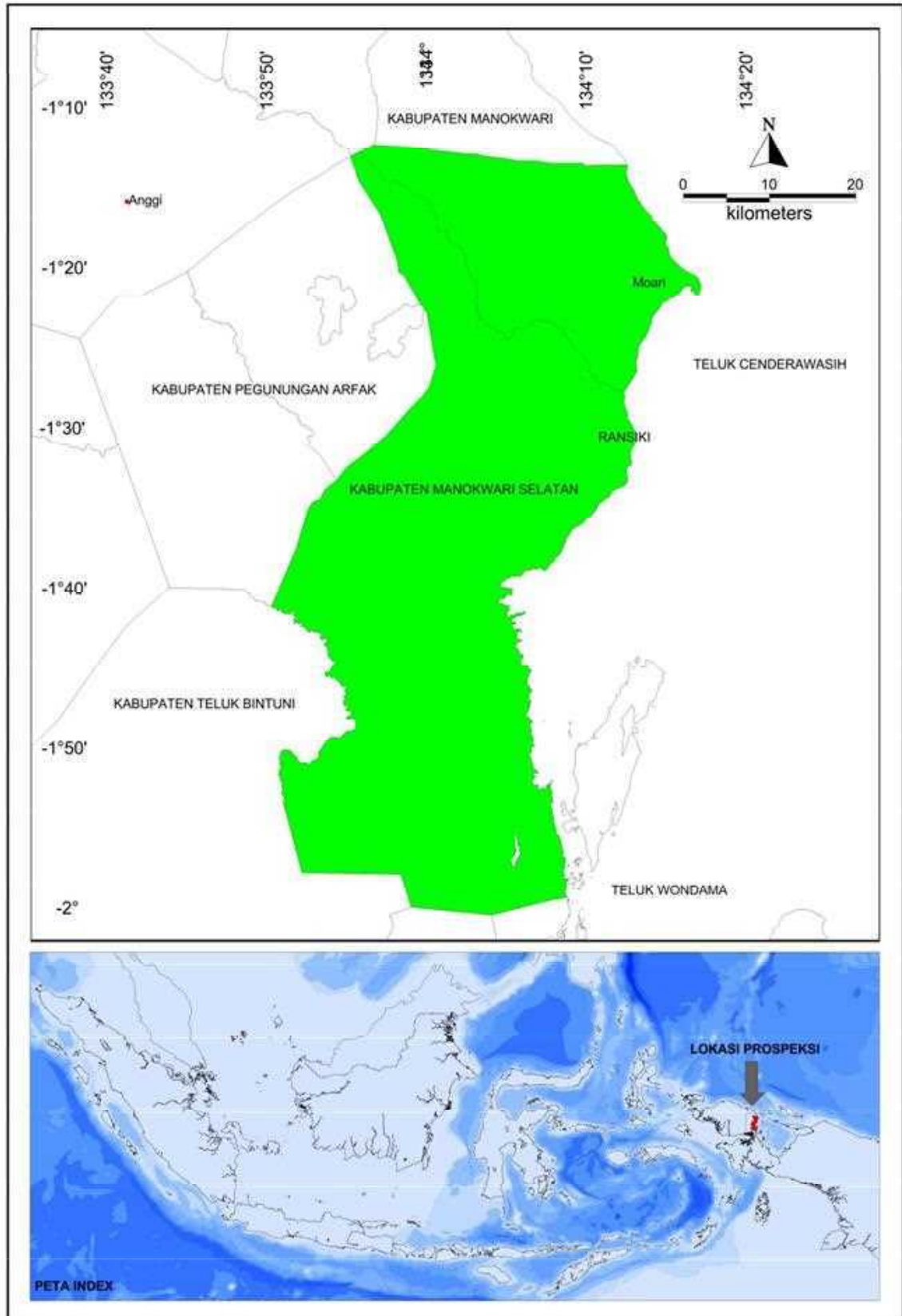
muncul adalah berupa tipe skarn yang menonjol dicirikan oleh hadirnya sejumlah mineral garnet.

2. Berdasarkan hasil studi geokimia batuan menunjukkan pada umumnya kandungan unsur-unsur logam terdapat anomali kuat yang terdapat di beberapa lokasi yaitu : unsur Cu 276 ppm; Pb 67 ppm; Zn 141 ppm; Fe 10,74 % dan As 35 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 230 ppm (RO13-23/S); Pb: 74 ppm (RO13-13/S); Zn: 233 ppm (RO13-23/S); Li: 10 ppm (RO13-31/S); Fe: 19,83 % (RO13-34/S). Hasil analisis kimia ini juga menunjukkan kandungan logam mulia (Au) tertinggi yaitu: 112 ppb (RO13-36/S) dan Ag: 4 ppm (RO13-36/S) serta logam-logam petunjuk (pathfinder) seperti As: 35 ppm (RO13-36/S).

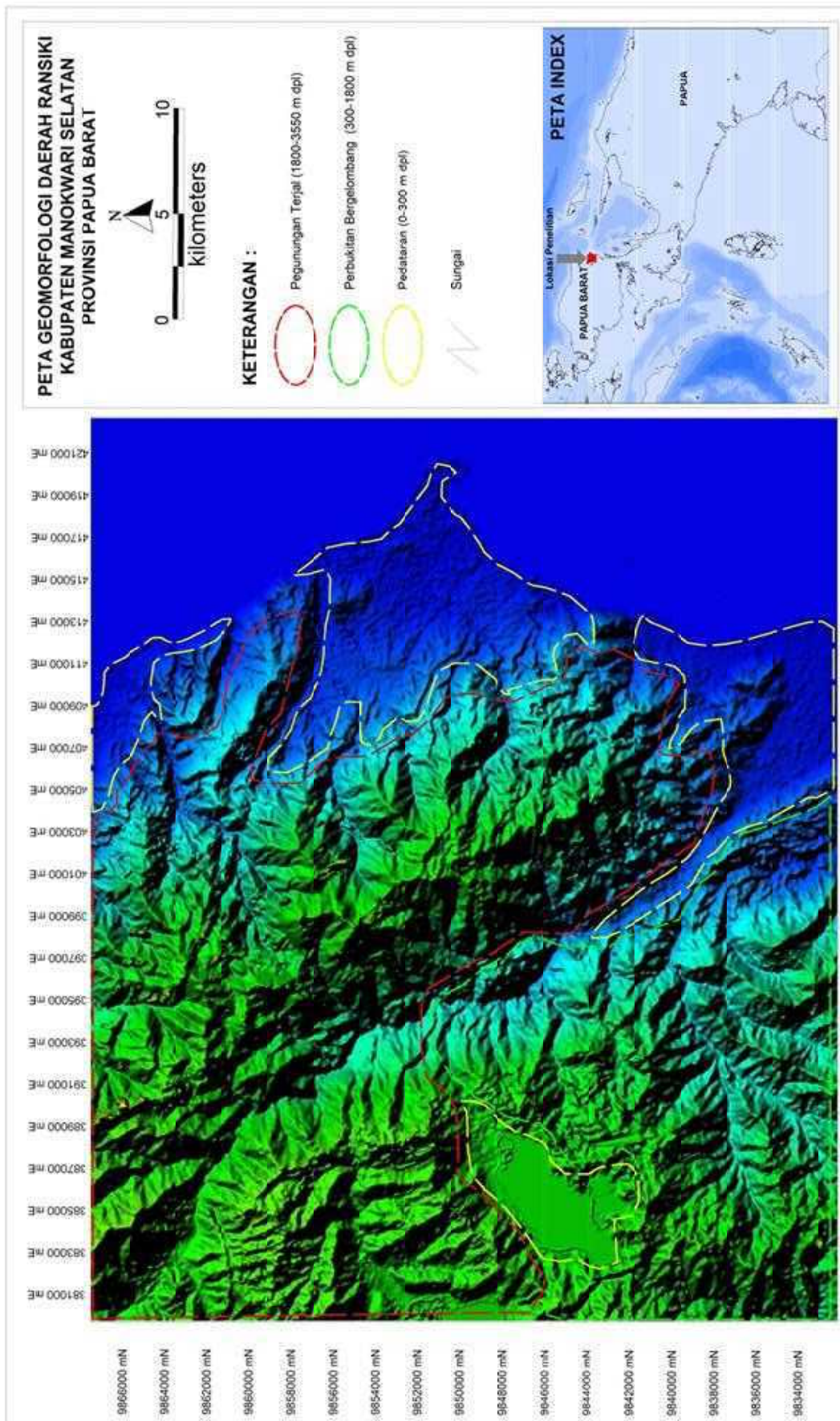
Untuk mengetahui adanya potensi logam mulia maka Perlu dilakukan penyelidikan lanjutan di daerah hulu Sungai Susmorof dan Sungai Warnapi karena terdapatnya anomali emas dan indikasi menarik dari hasil anomali geokimia sedimen sungai.

DAFTAR PUSTAKA

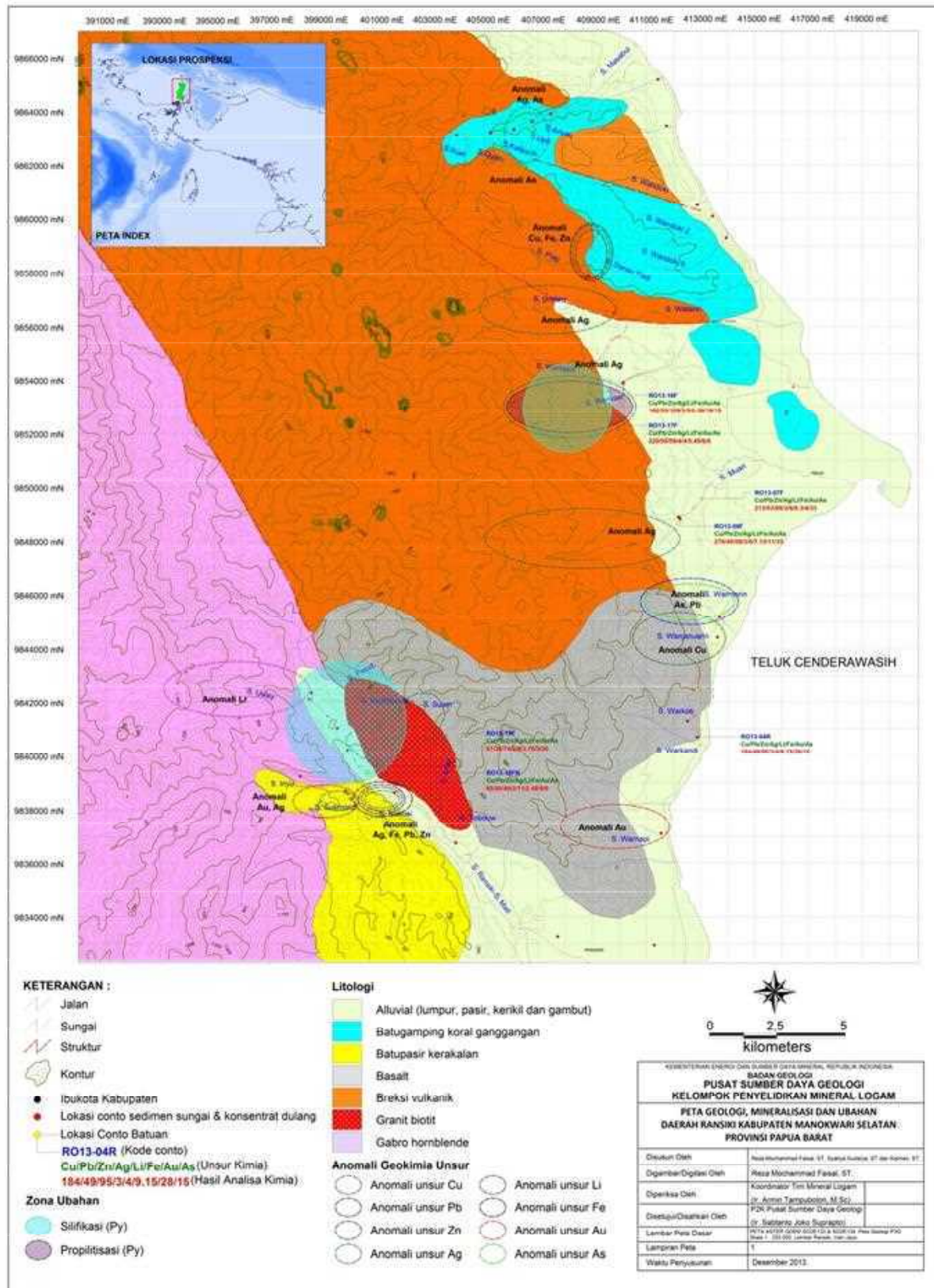
- Bemmelen Van R.W., 1970, The Geology of Indonesia Vol. IA, Second Edition, Martinus Nijhoff-The Hague, Netherlands.
- Pieters P.E., U. Hartono, 1989. Peta Geologi Lembar Maar Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.
- Pieters P.E., Hakim A. S., Atmawinata S., 1990, Geologi Lembar Ransiki, Irian Jaya, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Bambang Nugroho Widi, dkk, 2010. Inventarisasi Mineral Logam di Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Prospeksi Mineral Logam Daerah Ransiki, Kabupaten Manokwari Selatan, Provinsi Papua Barat



Gambar 2. Peta Geomorfologi Daerah Ransiki, Kabupaten Manokwari Selatan, Provinsi Papua Barat



Gambar 3. Peta Geologi Mineralisasi dan Ubahan Daerah Ransiki, Kabupaten Manokwari Selatan Provinsi Papua Barat

**EKSPLORASI UMUM MINERAL LOGAM DI PULAU OBI
KABUPATEN HALMAHERA SELATAN
PROVINSI MALUKU UTARA**

Kisman

Kelompok Program Penelitian Mineral,

SARI

Lokasi eksplorasi umum mineral logam di daerah Tabuji dan sekitarnya, secara administratif termasuk wilayah Desa Baru Kecamatan Obi Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara. Daerah Tabuji dan sekitarnya secara regional ditempati oleh Formasi Bacan. Formasi Bacan sebagaimana terdapat di pulau-pulau lain sudah terbukti merupakan kedudukan mineralisasi logam.

Berdasarkan pengamatan di lapangan Geologi daerah Tabuji ditempati oleh satuan batuan diorit, tufa, breksi gunungapi, batuan andesit dan satuan batuan opiolit. Intrusi batuan beku yang dapat dijumpai yaitu satuan batuan diorit berwarna abu-abu terdiri dari mineral mafik, kuarsa dan terdapat mineral pirit. Diduga sebagai satuan batuan yang menyebabkan batuan lainnya berubah akibat larutan hidrotermal yang dibawanya, tetapi dalam satuan batuan dioritnya sendiri terbentuk tekstur stockwork berupa urat-urat kuarsa tipis.

Ubahan yang terbentuk akibat batuan intrusi terhadap batuan lain adalah berupa silisifikasi. Hasil proses ubahan ini salah satunya berupa jasper, ditemukan bongkahan insitu jasperoid berwarna merah terang dan keras. Rekahan-rekahan yang terdapat dalam satuan batuan andesit juga terisi oleh silika yang membentuk tekstur stockwork sebagai proses fressure filling (pengisi rekahan).

Singkapan bijih pada satuan batuan tufa, bereksi gunungapi diduga sebagai hasil proses fressure filling dengan mineral yang dapat terlihat secara kasad mata antara lain kalkopirit, malakhit, bornit (?), pirit dan oksida besi lainnya. Jika melihat indikasi yang ada di permukaan pada singkapan bijh insitu setidaknya terdapat sebesar 15,12 ton bijih, dengan hasil analisis laboratorium kisaran kadar 35 ppm - 1930 ppm (0,193 %) Cu atau rata-rata 697 ppm.

Kata kunci : eksplorasi, mineralisasi, Tabuji, Pulau Obi, Halmahera Selatan

PENDAHULUAN

Wilayah Timur Indonesia merupakan salah satu kawasan pengembangan ekonomi yang perlu

dipercepat, sehingga dibentuk beberapa koridor ekonomi Indonesia diantaranya Koridor Sulawesi – Maluku Utara yang salah satu sektor pendukungnya adalah

sektor pertambangan. Keterjadian mineral logam di Kepulauan Maluku sangat dipengaruhi oleh zona tektonik yang terbentuk, disamping komposisi magma asal, jenis terobosan dan jenis batuan sampingnya. Zona busur magmatik Halmahera cenderung menghasilkan endapan logam dasar dan logam mulia dengan tipe mineralisasi urat, sulfida masif dan lain-lain.

Berdasarkan hasil penyelidikan oleh Pusat Sumber Daya Geologi pada tahun 2011, ditemukan zona-zona mineralisasi yaitu: mineralisasi logam emas, tembaga, seng dan mangan yang terdapat pada urat kuarsa dan batuan lava andesit. Sehubungan dengan temuan mineralisasi tersebut di atas ditentukan daerah prospek. Salah satu upaya pengembangan kawasan ini, maka Pusat Sumber Daya Geologi Tahun Anggaran 2013 melakukan kegiatan eksplorasi umum mineral logam.

Secara administratif daerah penyelidikan termasuk ke dalam wilayah Dusun Tabuji Desa Baru Kecamatan Obi, Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara (Gambar 1). Maksud melakukan kegiatan eksplorasi umum bertujuan untuk mengetahui sebaran mineralisasi, potensi sumberdaya logam yang terdapat di Pulau Obi, membantu pemerintah daerah setempat sebagai masukan pada pengambilan kebijakan dalam pengelolaan sumberdaya mineral dan penentuan wilayah usaha pertambangan (WUP). Selain tersebut

juga untuk melengkapi Bank Data Sumber Daya Mineral Nasional dengan data terbaru dan akurat di Pusat Sumber Daya Geologi.

METODOLOGI

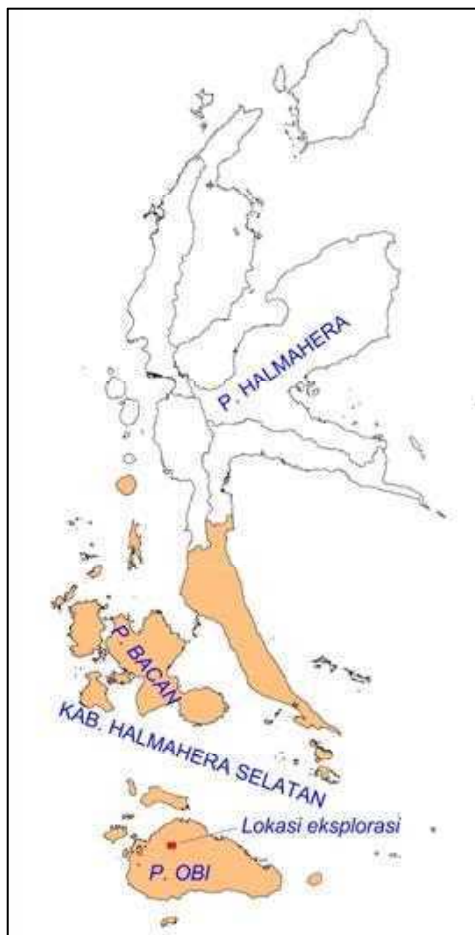
Metoda yang digunakan adalah pengumpulan data sekunder dan primer, analisis laboratorium serta pengolahan data. Pengumpulan data sekunder selain mempelajari literatur juga pembuatan peta kerja dari DEM. Sedangkan data primer merupakan pekerjaan yang langsung dilakukan di lapangan yang meliputi pengamatan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

Pengambilan conto berupa batuan termineralisasi maupun batuan yang masih *fresh* dari singkapan maupun *float* yang ditemukan meskipun penyebaran pada peta tidak merata. Pada pelaksanaan pengamatan melalui *tracing* aliran sungai jika ditemukan boulder batuan termineralisasi yang terbawa oleh arus air (*float*), juga diambil sebagai conto yang berharga untuk dapat melacak sumber lokasi keterdapatannya batuan tersebut.

Untuk melengkapi data primer dalam pencarian sumber mineralisasi logam, dilakukan juga pengambilan conto

endapan sungai aktif dengan menggunakan saringan -80 mesh untuk menangkap material berupa pasir halus maupun dalam bentuk suspensi. Sedangkan untuk mengetahui keterdapatn sumber bijih logam dari mineral beratnya, maka diambil juga conto konsentrat mineral berat dengan menggunakan dulang.

Analisis laboratorium untuk pengujian kandungan unsur-unsur logam dari conto batuan dan conto endapan sungai aktif. Analisis kimia unsurnya adalah Cu, Pb, Zn, Mn, Ag, Au,



Gambar 1. Peta Lokasi Eksplorasi Umum, Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara

GEOLOGI DAERAH PENYELIDIKAN

Morfologi daerah penelitian di wilayah Kecamatan Obi berupa bukit curam di bagian tengah sampai batas selatan daerah penelitian. Bukit bergelombang di bagian tengah dan pedataran di sepanjang daerah meander sungai dibagian utara blok penelitian. Berdasarkan peta geologi regional hampir seluruh daerah penyelidikan dinisbikan ke dalam Formasi Bacan. Sedangkan hasil pengamatan di lapangan susunan stratigrafi daerah penyelidikan dapat diuraikan dari satuan batuan tua ke muda sebagai berikut :

Satuan breksi gunungapi berwarna abu-abu-putih, fragmen andesitik dengan matrik tufa berbutir kasar-halus. Pengamatan secara megaskopis pada fragmen-fragmen batuanya bersifat andesitik terlihat mineral pirit tersebar dengan kristal halus sampai sedang. Satuan batuan andesit berwarna abu-abu gelap tersingkap baik sebagian besar di bagian selatan daerah penyelidikan. Pengamatan secara megaskopis pada satuan batuan ini setempat terdapat juga mineral pirit halus tersebar.

Satuan batuan tufa berwarna putih, abu-abu kecoklatan, warna coklat kusam kemungkinan oleh pengaruh oksidasi sehingga warnanya lebih kearah warna limonitik. Pada bagian lain satuan tufa yang bersifat andesitik ini mengalami ubahan silisifikasi dengan warna abu-abu cenderung putih. Satuan batuan diorit

sebagai batuan intrusi yang menyebabkan batuan sekitarnya berubah dan termineralkan. Satuan batuan ini tersingkap di bagian utara kiri dari blok daerah penyelidikan (Gambar 2).

Struktur Geologi

Pengamatan struktur geologi di lapangan dijumpai berupa sesar geser hal ini terbukti dengan ditemukannya jejak cermin sesar tampak jelas seperti di lokasi koordinat 345092,9 - 9837870,4. Dijumpai gawir yang curam di beberapa tempat lain, kemungkinan sebagai sesar normal, juga adanya alur sungai yang tiba-tiba belok membentuk sudut 90° dan air terjun.

Mineralisasi

Intrusi batuan beku yang dapat dijumpai yaitu satuan batuan diorit berwarna abu-abu terdiri dari mineral mafik, kuarsa dan terdapat mineral pirit. Diduga sebagai satuan batuan yang menyebabkan batuan lainnya berubah akibat larutan hidrotermal yang dibawanya, tetapi dalam satuan batuan dioritnya sendiri terbentuk tekstur *stockwork* berupa urat-urat kuarsa tipis.

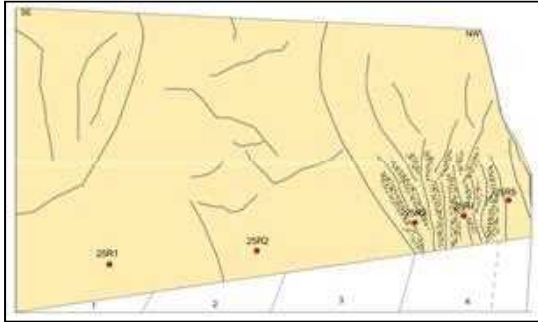
Ubahan yang terbentuk akibat batuan intrusi terhadap batuan lain adalah berupa silisifikasi. Hasil proses ubahan ini salah satunya berupa jasper, ditemukan bongkahan insitu jasperoid berwarna merah terang dan keras. Rekahan-rekahan yang terdapat dalam satuan batuan andesit juga terisi oleh silika yang membentuk tekstur *stockwork* sebagai proses *cavity filling*. Pada garis-garis

silika secara megaskopis tidak tampak adanya mineral pirit, tetapi di beberapa tempat lain nampak jelas pirit halus tersebar.

Tracing float yang dilakukan untuk menyusuri kearah hulu sungai dimana batuan *float* tadi diketemukan, singkapan batuan insitunya berhasil ditemukan sebagai induk dari conto batuan tersebut. Dengan diketemukannya singkapan batuan insitu sebagai induk bijih, maka dilakukan pembuatan bukaan atau bentuk paritan untuk melihat dimensinya. Lokasi singkapan bijih terletak di jalur aliran cabang anak Sungai Tabuji yang keadaan airnya sudah kering. Sketsa sederhana disajikan pada Gambar 3.

Sebagai zona bijih dalam sketsa yang memanjang dari arah tenggara ke barat laut sepanjang 4 m dan tinggi yang terbuka 1,5 m. Bijih yang masih tersisa dan terlihat jelas berada di ujung barat dan mungkin sebagai ukuran panjangnya berada di dasar sungai yang telah tererosi dan tertutup oleh material lepas lainnya. Jadi berdasarkan tinggi sisa bijih yang ada 80 cm dan lebar 80 cm sedangkan panjangnya adalah 1,5 m merupakan lebar bukaan sungai.

Dimensi semu bijih yang dapat dibayangkan berdasarkan sisa erosi yang saat ini telah hilang di permukaan ada berukuran 0,8 m x 0,8 m x 1,5 m. Bagaimana dimensi insitu yang tersisa, hanya perkiraan kedalaman yang perlu diasumsikan.



Gambar 3. Sketsa sederhana zona bijih dengan arah N240°E/80°, sebagian besar tererosikan karena terletak persis di jalur aliran sungainya

ANALISIS DAN HASIL

Hasil analisis kimia unsur conto batuan disajikan dalam Tabel 1, dengan rangkuman statistik deskriptif pada Tabel 2. Hasil analisis kimia unsur conto endapan sungai aktif disajikan dalam Tabel 3, sedangkan rangkuman statistik deskriptif pada Tabel 4.

PEMBAHASAN

Unsur tembaga dalam conto batuan kadarnya berkisar antara 5 ppm - 60400 ppm dengan nilai mean 3044,43 ppm. Kadar paling tinggi terdapat pada conto TB13-13F merupakan float boulder bijih. Float tersebut diperkirakan jatuhnya dari induknya yang terletak dihilu pada conto TB13-25R5 dengan koordinat (346143; 9839063). Induk bijih insitu menempati satuan batuan tufa breksi gunungapi.

Unsur tembaga pada conto sedimen sungai aktif kadarnya berkisar antara 24 ppm - 111 ppm dengan nilai mean 54,14 ppm. Kadar paling tinggi

terdapat pada conto TB13-15SS dengan koordinat (348089; 9838117), terletak di aliran cabang sungai Tabuji.

Cebakan bijih tembaga di daerah penyelidikan berdasarkan dari pengamatan secara kasad mata di lapangan, keterdapatn pada satuan batuan tufa. Bentuk cebakannya berupa urat yang mengisi rekahan batuan induknya yaitu satuan batuan tufa vulkanik. Batuan induknya mengalami ubahan silisifikasi dari pengaruh panas intrusi batuan diorit. Jadi dari data tersebut di atas model endapan yang terdapat di daerah penyelidikan dapat diinterpretasikan sebagai cebakan logam tipe *cavity filling*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penyelidikan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penyelidikan di daerah Tabuji Kecamatan Obi ditempati oleh satuan batuan diorit, tufa, breksi gunungapi dan satuan batuan andesit. Satuan-satuan batuan tersebut secara regional dinisbikan sebagai Formasi Bacan. Secara regional satuan-satuan batuan ini telah terbukti mengandung mineralisasi logam dasar berdasarkan hasil pemboran yang pernah dilakukan perusahaan di tempat berbeda di Pulau Obi.
2. Keterdapatn singkapan bijih logam di dalam satuan batuan gunungapi yang dicirikan dengan ubahan silisifikasi dan adanya mineral bijih tembaga

ditafsirkan sebagai indikasi awal yang baik dan menarik mengingat keterdapatannya disekitar kontak batuan intrusi diorit dengan batuan gunungapi yang memiliki penyebaran luas.

3. Jika melihat di permukaan, singkapan bijih logam di daerah penyelidikan diduga sebagai cebakan logam tipe *stockwork* hasil dari *fressure filling* (*pengisi rekahan*). Mineral-mineral logam yang dapat teramati dalam bijih tersebut antara lain bornit, kalkopirit, malakhit, pirit dan oksida besi lainnya.
4. Potensi mineral logam di daerah penyelidikan dalam pengertian berupa indikasi yang dapat dikembangkan di kemudian hari cukup luas yaitu seluas

batuan gunungapi yang dipengaruhi intrusi diorit diduga sekitar 2 km x 2 km. Jika melihat indikasi yang ada di permukaan setidaknya terdapat sebesar 15,12 ton bijih dengan kadar 35 ppm - 1930 ppm (0,193 %) Cu atau rata-rata 697 ppm yang dapat dijadikan sebagai indikasi awal didalam mencari potensi yang sebenarnya di bawah permukaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Armin Tampubolon, MSc. yang telah memberikan saran dan koreksinya terhadap makalah ini sehingga dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bemmelen, R.W., 1949, *The Geology of Indonesia. Vol. IA, 1st Edition. Govt.Printing office, The Hague, pp 104-136*
- Bower, A.A. 1923; *Bijdrage tot de geologi der Obi eilander Jaarb, van het, Mijnw in Nederd Oost Indie, Verhanda h. 1 – 63.*
- Indeco ttd., 1971; *Interpretation report airborne magnetometer Survey Halmahera Island area (Indonesia), for the metallic minerals exploration agency of Japan, arsip Pus.Penel. Pengembangan Geologi.*
- Subedjo, 1982; Eksplorasi Pendahuluan Mineral Logam di pantai utara P. Obi, Maluku Utara.
- Subedjo, 1985; Penyelidikan Pendahuluan Mineral Logam Dasar di P. Obi Selatan, Maluku Utara.
- Sudana D., Yasin A., Sutisna K., Suwarna, N., dan Priharjo, 1994, Peta Geologi Lembar Obi, Maluku Utara, Skala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Tim Inventarisasi, 2007, Laporan Inventarisasi Mineral Logam di Kabupaten Halmahera Selatan dan Kota Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung

Tim Kajian, 2012, Pemodelan Cebakan Mineral Tipe Porfiri Daerah Maluku, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.

Tim Prospeksi, 2011, Prospeksi Mineral Logam di Pulau Obi Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.

Tabel 1. Hasil analisis kimia unsur conto batuan daerah Tabuji, Pulau Obi

NO	CONTO	Cu-ppm	Pb-ppm	Zn-ppm	Mn-ppm	Ag-ppm	Au-ppb	ELEVASI	BUJUR	LINTANG
1	TB05F	175	18	11	215	2	0	335.623	345509	9839326
2	TB06R	39	36	35	718	12	0	164.51	345599	9839367
3	TB07R	36	29	73	663	2	0	27.0426	345641	9839320
4	TB08R	28	35	36	583	3	0	137.113	345735	9839285
5	TB09R	15	30	54	710	2	0	146.485	345737	9839314
6	TB10R	72	31	37	618	3	0	183.496	345722	9839351
7	TB11F	5	17	12	215	2	0	166.433	345799	9839366
8	TB12F	147	22	7	190	2	0	186.62	346184	9839214
9	TB13F	60400	21	67	65	5	32	212.576	346207	9839146
10	TB14F	4945	8	98	3	3	0	182.535	346268	9838980
11	TB15R	150	37	13	205	3	9	183.496	344947	9838984
12	TB17R	37	57	48	595	3	0	206.327	344950	9838996
13	TB18R	15	44	52	875	2	0	286.597	344767	9838754
14	TB21F	8	44	12	291	3	20	224.111	347014	9838202
15	TB22R1	18	28	43	840	2	0	270.735	348089	9838117
16	TB23R	10	30	51	819	3	5	228.918	346150	9839052
17	TB24R	100	27	104	920	3	0	199.598	346135	9839013
18	TB25R1	35	38	23	422	3	63	256.075	346143	9839063
19	TB25R2	30	28	13	392	3	1	186.62	346143	9839063
20	TB25R3	1035	39	30	320	3	60	282.03	346143	9839063
21	TB25R4	454	36	19	391	3	0	217.863	346143	9839063
22	TB25R5	1930	32	28	313	3	0	274.34	346143	9839063
23	TB26F	338	37	32	310	3	11	228.918	346167	9839092

Tabel 2. Rangkuman statistik analisis kimia conto batuan daerah Tabuji, Pulau Obi

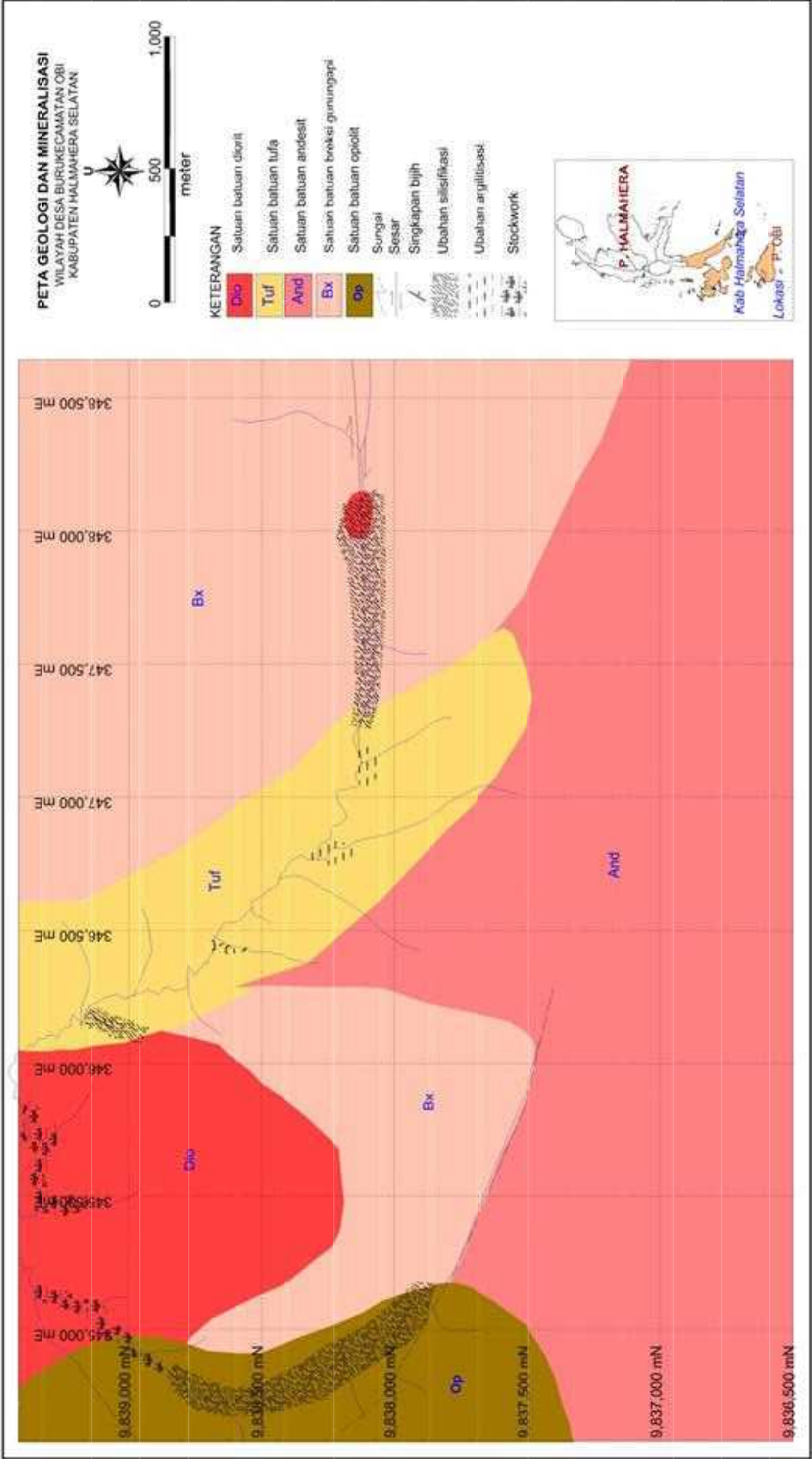
Deskripsi	Cu-ppm	Pb-ppm	Zn-ppm	Mn-ppm	Ag-ppm	Au-ppb
Mean	3044.4348	31.478261	39.043478	464.043478	3.173913	8.7391304
Standard Error	2616.703	2.1668264	5.594138	56.4298325	0.4247863	3.8408134
Median	39	31	35	392	3	0
Mode	15	36	12	215	3	0
Standard Deviation	12549.267	10.391734	26.828544	270.62797	2.0372034	18.419894
Sample Variance	157484094	107.98814	719.77075	73239.498	4.1501976	339.29249
Kurtosis	22.613745	1.0661618	0.6762478	-1.1307844	17.675165	4.8321112
Skewness	4.7404221	0.05305	1.0401261	0.15638247	4.0171784	2.3734003
Range	60395	49	97	917	10	63
Minimum	5	8	7	3	2	0
Maximum	60400	57	104	920	12	63
Sum	70022	724	898	10673	73	201
Count	23	23	23	23	23	23
Confidence Level(95.0%)	5426.7098	4.4937229	11.601532	117.028309	0.8809528	7.9653594

Tabel 3. Hasil analisis kimia unsur conto sedimen sungai aktif daerah Tabuji, Pulau Obi

NO.	KODE	Cu*	Pb*	Zn*	Mn*	Ag	Au
	CONTO	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb
1	TB 13-02 SS	31	31	57	1005	3	4
2	TB 13-03 SS	81	33	53	859	3	11
3	TB 13-04 SS	69	33	64	835	3	2
4	TB 13-05 SS	89	33	47	761	3	1
5	TB 13-06 SS	57	32	48	954	3	2
6	TB 13-08 SS	24	25	39	639	2	0
7	TB 13-09 SS	42	35	70	1261	3	1
8	TB 13-10 SS	43	43	61	1078	3	0
9	TB 13-11 SS	56	34	67	1088	3	0
10	TB 13-12 SS	40	35	58	1047	3	0
11	TB 13-13 SS	41	34	57	1044	3	4
12	TB 13-14 SS	44	33	45	872	3	3
13	TB 13-15 SS	111	32	57	837	3	1
14	TB 13-16 SS	62	33	44	848	3	1
15	TB 13-17 SS	40	32	50	919	3	13
16	TB 13-18 SS	43	37	62	1200	3	0
17	TB 13-19 SS	81	37	87	1149	3	0
18	TB 13-20 SS	51	38	80	1520	3	39
19	TB 13-21 SS	47	35	67	1496	3	10
20	TB 13-22 SS	39	40	82	1690	3	34
21	TB 13-23 SS	46	33	59	1027	3	42

Tabel 4. Rangkuman statistik analisis kimia conto sedimen sungai aktif daerah Tabuji, Pulau Obi

Deskripsi	Cu-ppm	Pb-ppm	Zn-ppm	Mnppm	Ag-ppm	Au-ppb
Mean	54.142857	34.190476	59.7142857	1053.7619	2.95238095	8
Standard Error	4.6436263	0.7886669	2.78015318	57.531561	0.04761905	2.9032002
Median	46	33	58	1027	3	2
Mode	81	33	57	#N/A	3	0
Standard Deviation	21.279769	3.6141257	12.7402624	263.64273	0.21821789	13.304135
Sample Variance	452.82857	13.061905	162.314286	69507.49	0.04761905	177
Kurtosis	1.2230384	2.357352	-0.0848229	0.6566606	21	2.4318797
Skewness	1.2099491	0.1528584	0.55540431	0.9516261	-4.5825757	1.9173813
Range	87	18	48	1051	1	42
Minimum	24	25	39	639	2	0
Maximum	111	43	87	1690	3	42
Sum	1137	718	1254	22129	62	168
Count	21	21	21	21	21	21
Confidence Level(95.0%	9.6864347	1.6451303	5.79929789	120.00873	0.09933159	6.0559695



Gambar 2. Peta geologi dan mineralisasi daerah Tabuji Kecamatan Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara

**PROSPEKSI MINERAL LOGAM DI KABUPATEN ANAMBAS
PROVINSI KEPULAUAN RIAU
2013**

Wahyu Widodo

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam

SARI

Daerah Prospeksi Mineral Logam yang dilaporkan dalam laporan ini secara administratif adalah Kabupaten Anambas, Propinsi Kepulauan Riau, kegiatannya mencakup empat Pulau, yaitu P. Siantan, P. Jemaja, P. Matak dan P. Mempuruk. Secara regional geologinya disusun oleh Kelompok batuan malihan Yura- Kapur, Kelompok batuan gunung api basa-intermediate dan Kelompok batuan Granit Anambas berumur Kapur.

Kabupaten Anambas mempunyai potensi bijih besi di Desa Langir, Kecamatan Siantan Timur dengan sumber daya hipotetik sekitar 751,1 Ton dengan kadar rata-rata Fe total berkisar antara 62,14 s/d 66,68 % sedangkan di Desa Munjan< Kecamatan Siantan Selatan telah habis ditambang.

Studi geokimia sedimen sungai yang dilakukan menunjukkan ada 4 lokasi anomaly unsur, yaitu anomaly unsur Al, Li; anomaly unsur Sn; anomaly unsur Au dan anomaly unsur Fe, Ag kesemuanya di P. Jemaja serta anomaly unsur-unsur Cu, Pb, Zn dan Au di P. Siantan.

Sebaran mineral berat yang didapatkan dari pendulangan yang dilakukan di P. Jemaja, P. Siantan dan P. Matak memperlihatkan adanya indikasi mineral logam jarang dan logam tanah jarang dengan hadirnya monasit, xenotim dan mineral lain kasiterit dan kalkopirit.

Berdasarkan pengamatan geologi dan mineralisasi, study geokimia sedimen sungai serta sebaran mineral berat disarankan (1). Beberapa lokasi dilakukan study geokimia tanah dengan sasaran unsur-unsur Al, Li, Sn, Cu, Au, Ag, Fe, Ce, La, Y, Th dan Yb. (2). Dilakukan study geomagnet di Desa Langir, Kecamatan Siantan Timur untuk mengetahui cadangan bijih besi secara lebih pasti dan (3). Dilakukan pengamatan geologi secara seksama khususnya di daerah kontak antara kelompok batuan basa-intermediate dengan batuan granit.

PENDAHULUAN

Lokasi prospeksi mineral logam yang disampaikan dalam *Executive*

Summary ini secara administratif berada di wilayah Kabupaten Anambas, Propinsi Kepulauan Riau, (Gambar 1).

Pencapaian daerah ini dari Jakarta–Batam atau Jakarta–Tanjungpinang menggunakan pesawat komersial, selanjutnya Batam–Matak dapat ditempuh dengan penerbangan 2 kali seminggu (Rabu dan Sabtu) sedangkan Tanjungpinang–Matak 4 kali seminggu (Senin, Selasa, Kamis dan Jum'at), dari Matak dilanjutkan dengan jalan darat dan *speedboat* ke Tarempa (ibukota kabupaten Kepulauan Anambas) dan transportasi antar pulau dengan *speedboat*.

Hasil Prospeksi

Selama pelaksanaan kegiatan prospeksi pemercontohan yang dilakukan terkumpul sebanyak 28 contoh sedimen sungai, 19 contoh konsentrat dulang, 13 contoh batuan dan 8 contoh bijih besi dan 1 contoh tanah, (Gambar 2 A, B, C, D).

Conto-conto tersebut dikirim ke laboratorium untuk analisis mineralogy butir 19 contoh konsentrat dulang, analisis petrografi dan mineragrafi masing-masing 5 dan 4 conto batuan serta analisis kimia unsur Cu, Pb, Zn, Au, Ag, As, Sb, Sn, Al, Li dan Fe terhadap 28 conto sedimen sungai, 1 conto tanah dan 4 conto batuan, analisis Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , Fe total, TiO_2 , Al_2O_3 , SiO_2 , CaO, MgO, P, S dan H_2O terhadap 8 conto bijih besi serta analisis *major element* (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO, MgO, Na_2O , K_2O , TiO_2 , MnO, P_2O_5 , SO_3) pada 4 conto batuan.

Morfologi daerah prospeksi secara umum merupakan perbukitan memanjang

dengan ketinggian 0 s/d 850 m (P. Matak), 0 s/d 450 m (P. Jemaja), 0 s/d 525 m (P. Siantan) dan 0 s/d 275 m (P. Mempuruk), (Foto 1).

Geologi dan Geokimia P. Siantan

Geologi Siantan disusun oleh kelompok batuan bersifat basa – intermediate yang diterobos oleh kelompok batuan granitik. Kelompok Batuan basa – intermediate : terdiri dari diorit, andesit, gabbro, diabas dan basal yang setempat disisipi oleh radiolaria. Andesit berwarna gelap tersingkap di bagian tengah, diabas di ujung selatan dan basal dengan sisipan radiolaria di ditemukan di bagian barat dan utara P. Siantan. Secara regional kelompok batuan ini dikenal dengan batuan mafik dan ultramafik berumur Yura (Hanang Samudra, 1995).

Kelompok batuan granitik : terdiri dari granit, granodiorit, syenit yang umumnya berwarna kelabu (AN 006 R) dan setempat berwarna coklat – merah muda seperti yang dapat diamati di sebelah barat Tarempa, kelompok batuan ini dikenal Granit Anambas berumur Kapur (Hanang Samudra, 1995).

Struktur geologi yang berkembang di Siantan adalah sesar berarah umum barat laut – tenggara dan timur laut – barat daya, umumnya membatasi/ kontak struktur antara kelompok batuan basa – intermediat dengan kelompok granitik.

Indikasi mineralisasi berupa kasiterit, emas dan perak terdapat di

Tarempa (Hanang Samudra, 1995), hasil study geokimia sedimen sungai yang telah dilakukan menunjukkan adanya anomaly Cu, Pb, Zn, Au dan didukung adanya kasiterit dari pendulangan pada lokasi yang sama, (Gambar 4).

Geologi dan Geokimia P. Jemaja

Geologi Jemaja disusun oleh dua kelompok batuan sama halnya seperti litologi penyusun Pulau Siantan, yaitu kelompok batuan bersifat basa – intermediate yang diterobos oleh kelompok batuan granitik. Kelompok batuan bersifat basa – intermediate tersebar pada bagian tengah dan utara sebelah barat Pulau Jemaja. Kelompok batuan granitik yang tersebar di bagian tengah – selatan P. Jemaja umumnya berwarna keabuan yang ada di bagian utara berwarna coklat – merah muda (AN 025 R) sedangkan di bagian selatan putih kemerahan (AN 33 R) yang dibawah mikroskop menunjukkan tekstur hipidiomorfik granular, berbutir halus - berukuran 2 mm, bentuk anhedral – sub hedral dengan komposisi mineral ortoklas 35 %, kuarsa 30 %, plagioklas 25 % biotit 2 %, opak 2 %, serisit 1 % dan mineral lempung 5 %, dengan komposisi tersebut batuan ini disebut granit, (Foto 2).

Struktur geologi yang berkembang di Jemaja berarah umum barat laut – tenggara sampai timur laut – barat daya, baik merupakan kontak struktur antara kelompok batuan basa – intermediat dengan batuan granitik maupun struktur

kelurusan yang diduga sesar memotong/ berkembang didalam kelompok batuan granitik.

Mineral berat dari konsentrat dulang dari 6 lokasi pendulangan ditemukan adanya mineral kasiterit , dua dan satu lokasi diantaranya teramati bersama-sama dengan monasit dan Xenotim (Gambar 3A, 3B).

Indikasi mineralisasi ditunjukkan adanya sulphida pirit, arsenopirit dan hematit pada batuan granit di Anyer Rajah dan jejak emas, perak dan timah di bukit Kleipan, (Hanang Samodra, 1995). Study geokimia sedimen sungai menunjukkan adanya anomaly Sn, Li; anomaly Sn; anomaly Au dan anomaly Fe, Ag (Gambar 4)

Geologi, mineralisasi dan sebaran mineral berat P. Matak

Geologi Matak disusun oleh tiga kelompok batuan, yaitu : kelompok batuan bersifat basa – intermediate dan kelompok batuan malihan yang keduanya diterobos oleh kelompok batuan granitik. Kelompok batuan bersifat basa – intermediate terdiri dari diorit, andesit, gabro, diabas dan basal yang tersebar di bagian selatan lengan barat Pulau Matak. Kelompok batuan malihan yang terdiri dari serpih, batulempung, rijang, filit, amfibolit dan batutanduk yang tersingkap pada teluk selatan Pulau Matak. Sedangkan kelompok batuan granitik : terdiri dari granit, granodiorit dan syenit.

Struktur geologi yang berkembang di Matak adalah struktur sesar dengan arah barat laut – tenggara sampai timur laut – barat daya yang membatasi/ kontak struktur antara kelompok batuan granitik dengan kelompok batuan yang relatif lebih tua yaitu kelompok batuan basa-intermediat dan batuan malihan.

Indikasi mineralisasi yang ada di P. Matak yaitu di Desa Langir, Kecamatan Siantan Timur ditemukan bongkah-bongkah bijih besi magnetit berdiameter 40 – 50 cm, (AN 8 R, 10 R, 11 R, Foto 4, Gambar 5), diasumsikan kedalaman bijih besi sama dengan yang terlihat di permukaan (0,5 m), kerapatan sebaran ± 5 % pada area seluas kurang lebih 5.800 m². Berat Jenis Bijih besi (magnetit) 5,18 t/m³ (Detrich R.V., at all, 1982).

Hasil analisis besi ketiga conto tersebut menunjukkan kandungan Fe totalnya 62,14 % s/d 66,68 % dan merupakan percampuran Antara magnetit dan hematit.

Volume bijih besi yang ada di Ds. Langir = Luas x Kedalaman x Kerapatan sebaran (5.800 x 0,5) m³ x 5 % = 145 m³. Potensi bijih besi magnetit yang ada di Desa Langir, Kecamatan Siantan Timur = 145 m³ x 5,18 ton/m³ = 751,1 Ton dengan kadar rata-rata Fe total berkisar antara 62,14 s/d 66,68 %.

Bijih besi tersebut berada pada lingkungan kelompok batuan malihan yang tidak jauh dari kontak dengan kelompok batuan granitik.

Konsentrat dulang dari lokasi AN 034 P dan AN 036 P Mineral berat dari hasil analisis mineralogy butir teramati adanya mineral xenotim dan bersama-sama dengan mineral monasit pada conto yang disebutkan pertama, (Foto 5).

Geologi dan Mineralisasi Munjan

Geologi Munjan disusun oleh tiga kelompok batuan yaitu : kelompok batuan bersifat basa – intermediate dan kelompok batuan malihan yang keduanya diterobos oleh kelompok batuan granitik, (Gambar 6). Kelompok kelompok batuan bersifat basa – intermediate di daerah Munjan (bagian selatan Pulau Memperuk) terdiri dari batuan andesit-basaltik (AN 52 R) dan tufa terubah terubah berwarna gelap AN 59 R, (Foto 6). Sedangkan batuan malihan tersingkap diantara batuan andesit-basaltik dengan batuan granit yang terlihat pada singkapan AN 51 R, (Foto 7).

Pengamatan sayatan tipis dibawah mikroskop conto AN 52 R memperlihatkan tekstur porfiritik, berbutir halus – berukuran 1 mm, bentuk butirnya an hedral – subhedral, disusun oleh fenokris plagioklas didalam masa dasar mikrolit plagioklas, mineral opak dan mineral-mineral sekunder yang cenderung mengisi celah antar mineral dan terdapat rongga-rongga yang diisi oleh kuarsa-epidot-klorit dan urat halus klorit, batuan ini disebut amygdaloidal basalt terubah.

Sedangkan conto AN 59 R dalam sayatan tipis memperlihatkan tekstur

piroklastik, berbutir sangat halus – berukuran 0,5 mm, bentuk butir menyudut – menyudut tanggung, kemas terbuka, terpilah buruk disusun oleh fragmen-fragmen andesitik, batulempung, plagioklas dan mineral opak didalam masa dasar mikrokristalin klorit, serisit dan mineral lempung, batuan ini disebut Tufa litik terubah.

Analisis petrografi conto AN 51 R, didalam sayatan tipis batuan ini menunjukkan tekstur granoblastik dan perlapisan, berbutir halus – berukuran 0,25 mm, bentuk butir xenoblast yang disusun oleh kuarsa (80 %), biotit (8 %), mineral opak (5 %), serisit (2 %) dan klorit (5 %) dan disebut sebagai kuarsit.

Struktur sesar berarah timur laut – barat daya hingga barat – timur berkembang di daerah ini pada kontak antar kelompok batuan basa – intermediat (andesit) dan batuan malihan dengan batuan granitik.

Mineralisasi yang terjadi di daerah ini adanya sebaran bijih besi magnetit di Desa Munjan (pantai timur bagian selatan Pulau Memperuk), pengamatan lapangan di daerah tersebut hanya diketemukan bongkah/ pecahan bijih besi magnetit sisa penggalian yang dilakukan pada tahun 2010 menurut informasi penduduk, (Foto 8). Hasil analisis kimia dari conto-conto bijih besi yang masih tertinggal di daerah ini dari 4 conto menunjukkan kandungan Fe total 61,87 s/d 65,88 %, juga

merupakan campuran Antara besi magnetit dan hematit.

Bijih besi hasil penambangan dipindahkan ke *stock file* di pantai barat bagian selatan Pulau Memperuk, (Foto 9). Penggaliannya telah dilakukan sampai ke batuan dasar (Foton 10) di area seluas kurang lebih 29.000 m², diperkirakan bijih besi yang ada di desa Munjan sudah habis.

Namun pada ujung utara penggalian terdapat lubang bekas penggalian bijih besi yang terendam air dan ditinggalkan (Gambar 7) sehingga timbul pertanyaan apakah di bawah air masih ada bijih besi yang tertinggal ?.

Selain bijih besi indikasi mineralisasi juga diketemukan adanya ubahan silisifikasi dengan piritisasi tersebar pada batuan tufa (AN 18 R, AN 19 R) dan propilitisasi pada batuan tufa litik mengandung pirit dan terlihat spot kalkopirit (AN 59 RA dan AN 59 RB) yang diperkuar dari hasil analisis mineragrafi conto tersebut memperlihatkan adanya kandungan pirit dan kalkopirit tumbuh bersama dalam masa silikat, (Foto 11), sehingga interpretasi paragenesa mineralisasi tembaga sbb. :

Paragenesa :

Pirit

Kalkopirit

Hidrous Iron Oxide

Hasil analisis *major elements* dilakukan terhadap 4 conto batuan granit diambil dari P. Jemaja, P. Siantan dan P. Matak.

Perbedaan granitoid tipe I dan tipe S (Chappell and White, 1974 dan 1977)

Granit tipe I

- SiO_2 : 53 s/d 76 %
- Kandungan sodium relatif tinggi normalnya $\text{Na}_2\text{O} > 3,2$ % dalam felsik dan $> 2,2$ % dalam mafik
- $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}$ (*molar ratio*) $< 1,1$ %
- Normatif diopsit atau korondum < 1 %
- Kaya Ca
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ relatif tinggi

Granit tipe S

- SiO_2 : 65 s/d 79 %
- Kandungan sodium relatif rendah normalnya $\text{Na}_2\text{O} < 3,2$ % dalam batuan dengan ± 5 % K_2O dan $< 2,2$ % dalam batuan ± 2 % K_2O
- $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}$ (*molar ratio*) $> 1,1$ %
- Normatif korondum > 1 %
- Miskin Ca
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ relatif rendah

Contoh batuan granit masing-masing dua contoh dari P. Jemaja, satu contoh P. Siantan dan satu contoh dari P. Matak dari granit yang dilakukan analisis major element menunjukkan kandungan SiO_2 (67,89 s/d 75,99 %); $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO})$ (1,43 – 1,68 %); Na_2O (2,49 – 2,97 %); $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ (1,39 – 1,72 %).

Penentuan jenis/ tipe granitoid dapat dilakukan dengan pendekatan diagram segitiga ACF (*molar ratio* $A = \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O}$; $C = \text{CaO}$; $F = \text{FeO} + \text{MgO}$) (Chappell and White, 1974) atau membandingkan cirikan masing-masing tipe granitoid yang ada.

Dengan membandingkan cirikan granit di atas maka granit yang ada di Kepulauan Anambas yang mempunyai kandungan SiO_2 (67,89 s/d 75,99 %); *molar ratio* atau $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{CaO})$: 1,43 – 1,68 %; Na_2O : 2,49 – 2,97 % maka tipe granit di Kepulauan Anambas dapat

disesuaikan/dikorelasikan dengan granit tipe S (Chappell and White, 1974).

KESIMPULAN

- Secara keseluruhan geologi Kepulauan Anambas disusun oleh tiga kelompok batuan, kelompok batuan basa – intermediat, kelompok batuan malihan dan kelompok batuan granit. Granit di Kepulauan Anambas dapat diklasifikasikan dengan granit tipe S (Chappell and White, 1974).
- Bijih besi magnetit di desa Munjan, Kecamatan Siantan Selatan telah habis di tambang, akan tetapi masih menyisakan pertanyaan apakah bekas galian yang terendam air masih menyisakan bijih besi?. Sedangkan Bijih besi di desa Langir, Kecamatan Siantan Timur mempunyai potensi sumber daya hipotetik 751,1 ton, dengan kadar rata-rata Fe total berkisar antara 62,14 s/d 66,68 %.

- Mineralisasi sulphida (pirit, kalkopirit) ditemukan pada batuan andesit terubah di sekitar kontak dengan batuan granitik di desa Munjan, Kecamatan Siantan Selatan pada lokasi yang sama/ berdekatan dengan sebaran bijih besi yang telah dilakukan penambangan.
- Sebaran mineral berat dari pendulangan ditunjukkan adanya mineral timah putih (Kasiterit/ SnO_2), Monasit (Ce, La, Y, Th) PO_4 dan Xenotim/ $\text{Yb}(\text{PO}_4)$ dan Kalkopirit (Cu FeS_2) di beberapa lokasi pendulangan di P. Jemaja, P. Matak dan P. Siantan.
- Dari conto geokimia sedimen sungai terdapat beberapa lokasi anomaly diantaranya anomaly Cu, Pb, Zn dan Au terdapat pada lokasi yang sama di P. Siantan, anomaly Al dan Li (lokasi 1), anomali Sn (lokasi 2), anomali Au (lokasi 3) dan anomali Fe, Ag (lokasi 4) terdapat di P. Jemaja.

SARAN

- Dengan diketemukannya indikasi mineralisasi sulphida di Desa Munjan (lokasi bekas penambangan bijih besi) yang merupakan daerah kontak antara batuan granitik dengan batuan basa-intermediat/ batuan malihan, maka disarankan pada daerah-daerah kontak kedua batuan tersebut untuk dilakukan penyelidikan/ pengamatan secara seksama.
- P. Siantan pada lokasi sebaran anomaly Cu, Pb, Zn, Au dan juga

bertepatan dengan keterdapatan mineral kasiterit dari pendulangan, lokasi ini disarankan untuk dilakukan penyelidikan geokimia tanah pada bagian hulu sungai lokasi keterdapatan anomaly dimaksud, (Gambar 3). Arah utamanya adalah Cu, Pb, Zn, Au dengan mengingat bahwa lingkungan batuanannya kemungkinan kontak antara batuan granitik dengan batuan basal-intermediate tidak ada salahnya juga dilakukan penelitian/ analisis terhadap Al, Li, Sn, Ag, Fe, Ce, La, Y, Th dan Yb.

- P. Jemaja ada 3 lokasi yang disarankan untuk dilakukan penyelidikan geokimia soil dengan sasaran Al, Li, Sn, Cu, Au, Ag, Fe, Ce, La, Y, Th dan Yb, walaupun ketiga lokasi tersebut anomaly sedimen sungainya berbeda akan tetapi lingkungan geologi hampir sama dilingkungan granit kontak dengan basal-intermediate berbeda dan mineral berat yang ditemukan hampir sama, (Gambar 4).
- ✓ Daerah 1 anomali Al dan Li dan mineral kasiterit dari konsentrat dulang.
- ✓ Daerah 2 anomali Sn dan mineral kasiterit, monasit, xenotim dan kalkopirit dari konsentrat dulang.
- ✓ Daerah 3 anomali Au, Fe dan Ag dengan kasiterit dan monasit dari konsentrat dulang, P. Matak berdasarkan keterdapatan mineral

berat kasiterit, xenotim dan kalkopirit dengan lingkungan geologi didominasi granit disarankan pada hulu sungai-sungai ditemukan mineral-mineral tersebut dilakukan penyelidikan geokimia soil seperti halnya daerah lainnya, untuk mengetahui kemungkinan adanya sebaran Al, Li, Sn, Cu, Au, Ag, Fe, Ce, La, Y, Th dan Yb, (Gambar 5 area 1).

Untuk membuktikan kebenaran sumber daya hipotetik bijih besi magnetit di desa Langir perlu kiranya dilakukan penyelidikan bawah permukaan menggunakan metoda geomagnet sehingga sebaran vertikalnya dapat diketahui secara pasti dan cadangan dapat diketahui, (Gambar 5 area 2).

DAFTAR PUSTAKA

- Hanang Samodra, 1995., Peta Geologi lembar Tarempa dan Jemaja – Riau, skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Chappell. B. W. and White. A. J. R., 2001; Two contrasting granite types: 25 years later, *Australian Journal of Earth Sciences* (2001) 48, 489–499.
- Dietrich R.V., Dutro, Jr. J.T., Foose R.M., 1982., *Agri Data Sheets for Geology in the Field*, Laboratory, and Office, American Geological Institute.
- Dinas Energi dan sumberdaya Mineral Kabupaten Kepulauan Anambas, 2010., Studi Kelayakan Potensi Sumber Daya Mineral Dalam Rangka Penetapan Wilayah Pertambangan (WP) Sesuai UU No.4 Tahun 2009 di Kabupaten Kepulauan Anambas Provinsi Kepulauan Riau
- Masaki TAKAHASHI, Shigeo ARAMAKI and Shunso ISHIHARA, 1980; Magnetite-series/Ilmenite-series vs. I-type/S-type granitoids, *Mining Geology Special Issue*, No. 8, p. 13-28, 1980. Published by The Society of Mining Geologist of Japan.
- <http://loketpeta.pu.go.id/peta/peta-infrastruktur-kabupaten-kep-anambas-2012/>
- <http://www.anambaskab.go.id/profil.php?id=5>

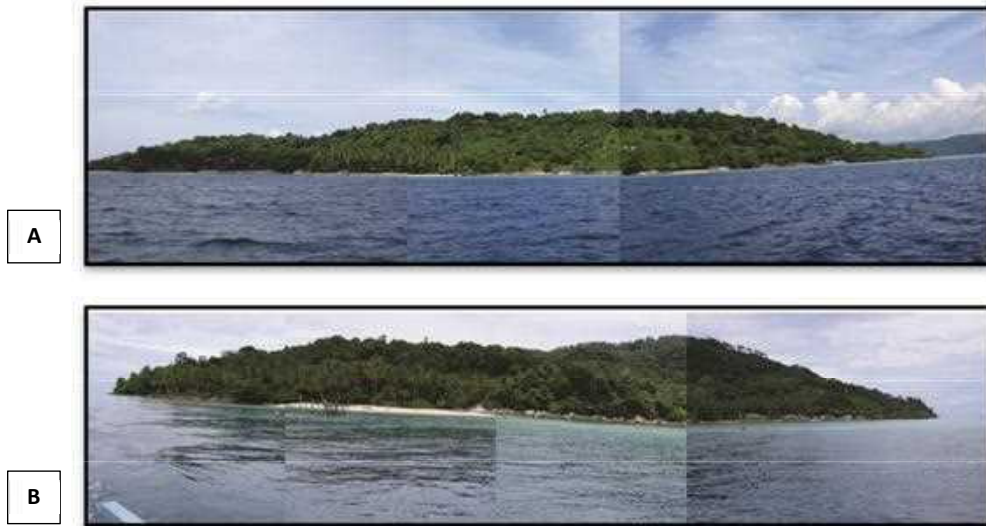


Foto 1. Morfologi perbukitan memanjang P. mempuru (A) dan P. Jemaja (B)



Foto 2. . Fotomikrograf Granit AN 33 R yang disusun oleh mineral plagioklas, ortoklas, kuarsa, biotit dan mineral opak, yang terlihat plagioklas dan ortoklas berubah lemah menjadi mineral lempung.



Foto 3 A. Fotomikrografi AN 23 P butiran mineral kuarsa tidak berwarna-kekuningan, menyudut. Kasiterit, coklat kehitaman, menyudut tanggung. Garnet, merah, membulat tanggung. Zircon tidak berwarna – merah muda.



Foto 3 B. Fotomikrografi AN 029 P memperlihatkan mineral ilmenit (dominan), Xenotim, kekuningan, transklusen, menyudut dan piroksen, hijau, transparan, menyudut.



Foto 4. Bongkah-bongkah bijih besi magnetit dengan sebaran setempat-setempat di Desa Langir, Kecamatan Siantan Timur di Pulau Matak.



Foto 5. Fotokimrografi Kode Contoh AN 034 P. Butiran mineral Ilmenit, hitam, kilap metalik, bentuk menyudut tanggung, Xenotim, coklat, kilap lilin, Monasit, kuning kehijauan, kilap lilin.



Foto 6. Foto singkapan batuan terubah berwarna gelap (AN 59 R) di Ds. Munjan, Kec. Siantan Selatan.



Foto 7. Foto singkapan batuan malihan ter-silisifikasi (AN 51 R) di Ds. Munjan, Kec. Siantan Selatan.



Foto 8. Bongkah bijih besi magnetit sisa penggalian di Desa Munjan, Kecamatan Siantan Selatan, Kabupaten Kepulauan Anambas



Foto 9. Foto stock file hasil penggalian bijih besi magnetit dari Desa Munjan di pantai timur selatan Pulau Memperuk.



Foto 10. Batuan dasar andesit bekas penggalian bijih besi di Desa Munjan, Kecamatan Siantan Selatan, Kab. Kep. Anambas

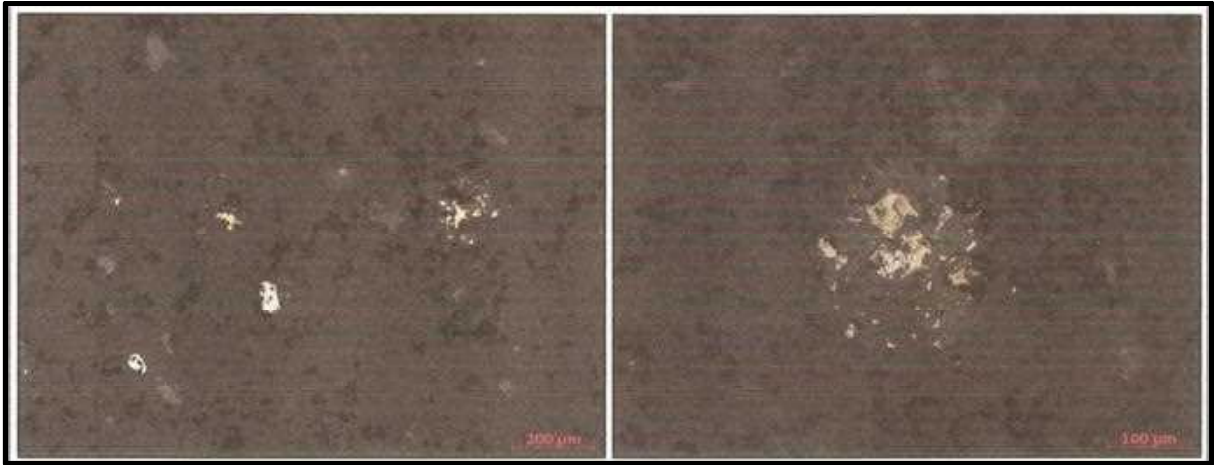
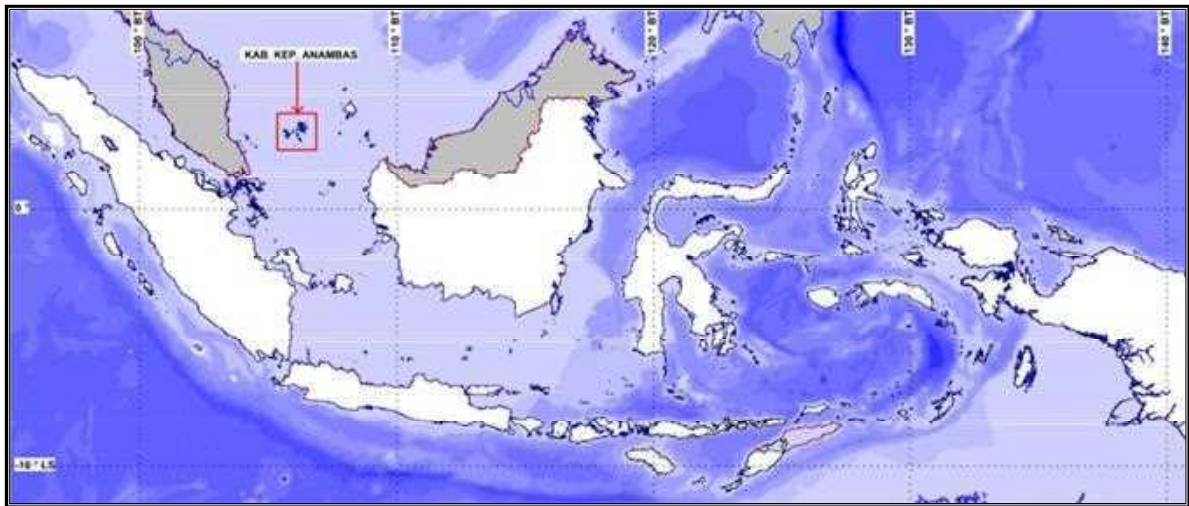
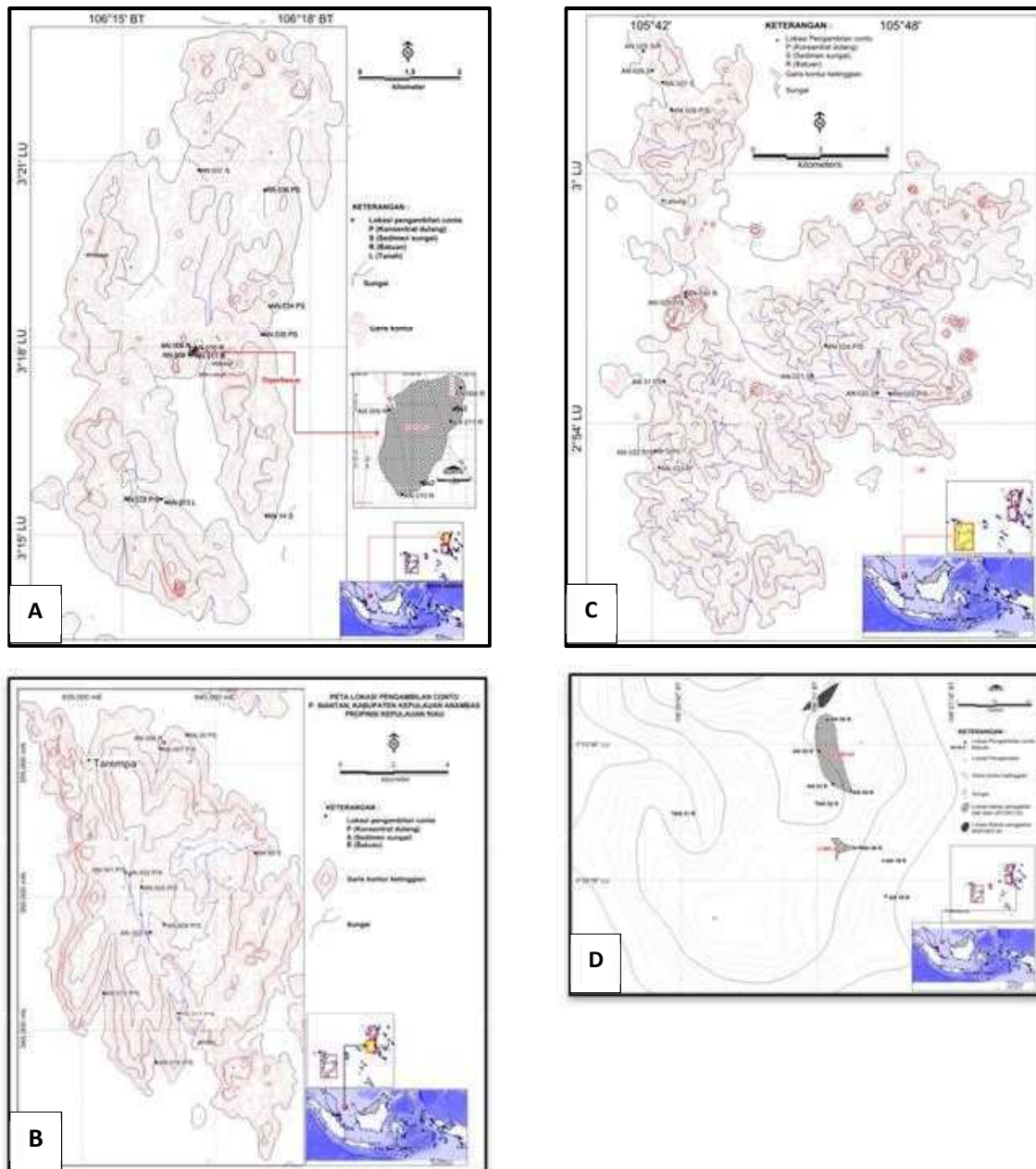


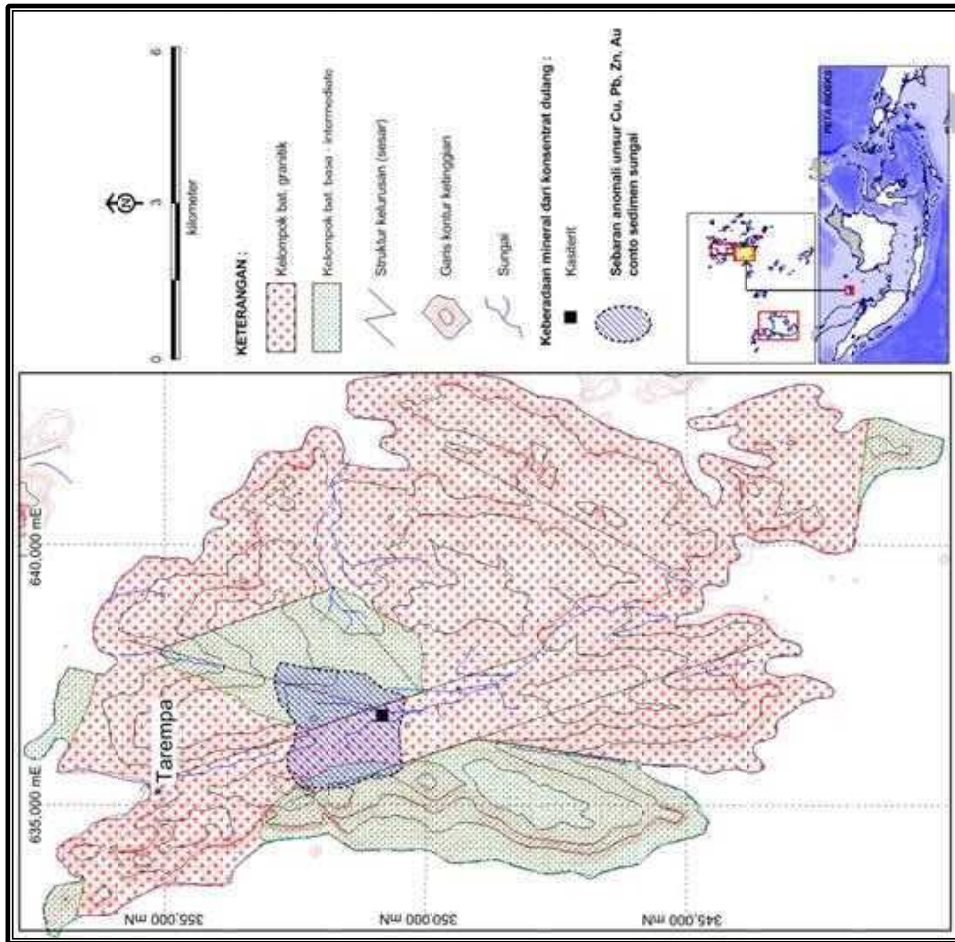
Foto 11. Fotomikrograf sayatan pirit dan kalkopirit tumbuh bersama dalam masa silikat



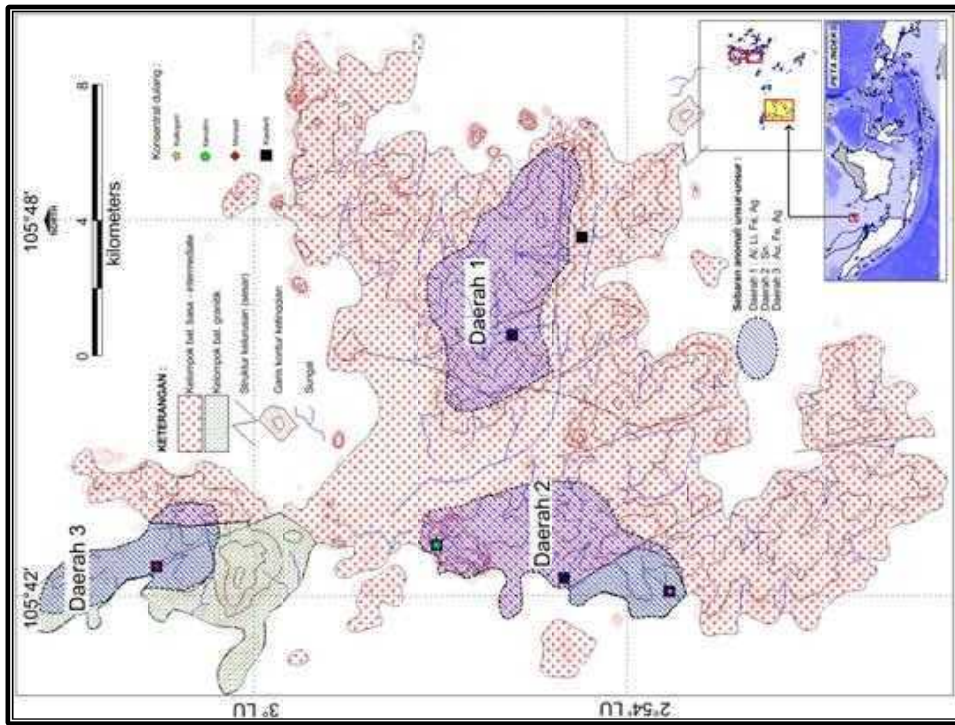
Gambar 1. Peta Lokasi Prospeksi Mineral Logam Kabupaten Kepulauan Anambas, Propinsi Kepulauan Riau.



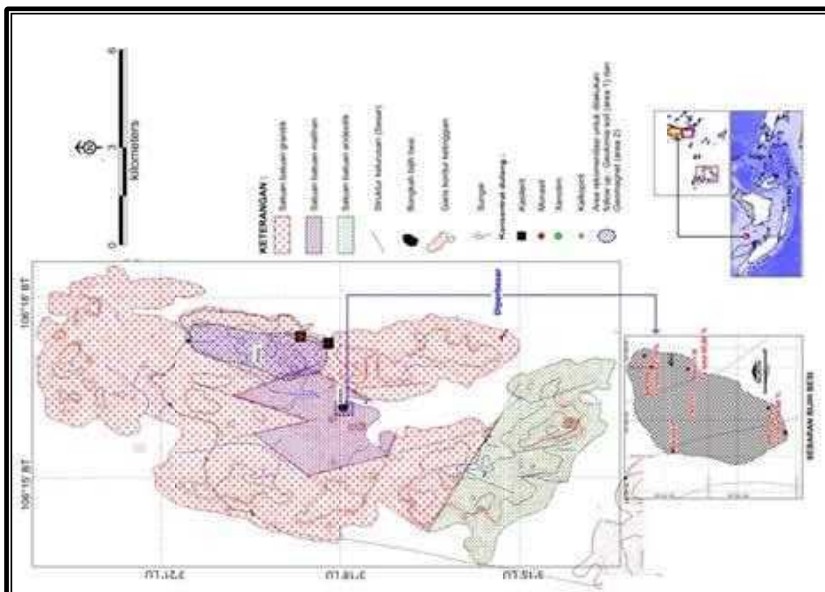
Gambar 2. Peta Lokasi Pengambilan Contoh di P. Matak (A); P. Siantan (B); P. Jemaja (C) dan P. Mempuruk bagian Selatan (D), Kabupaten Kepulauan Anambas, Propinsi Kepulauan Riau.



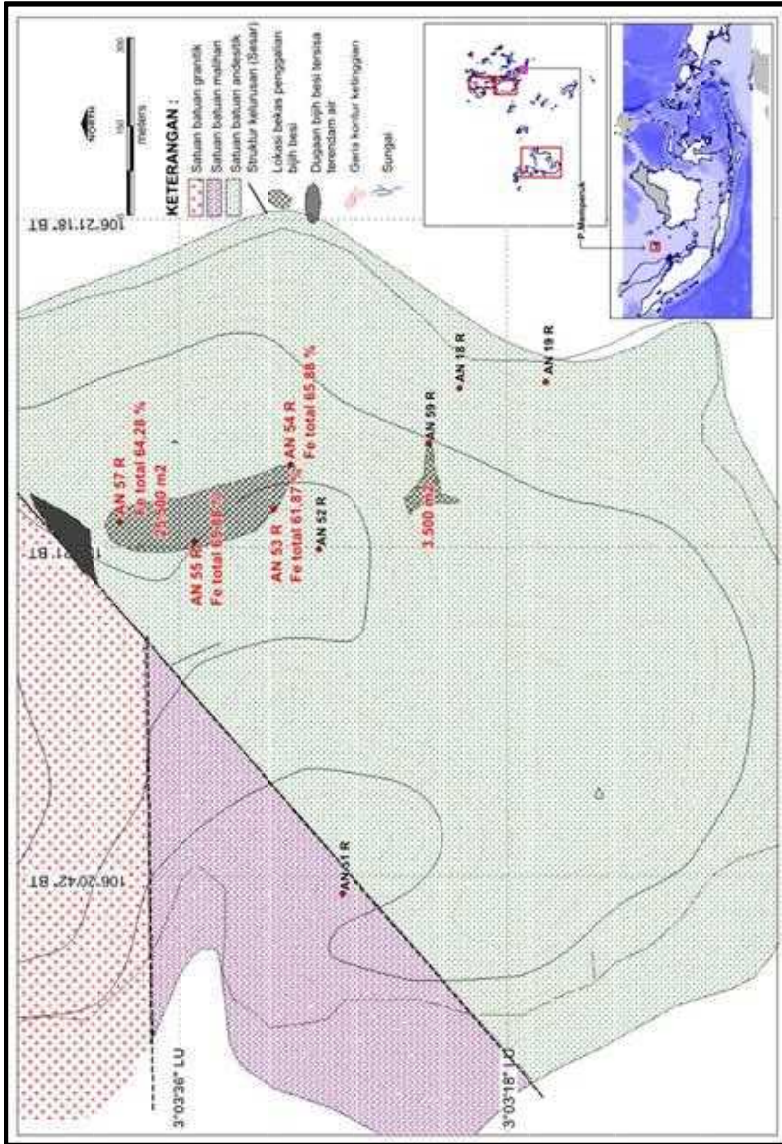
Gambar 3. Peta Geologi, Geokimia sedimen sungai dan sebaran mineral berat di P. Siantan, Kabupaten Anambas, Propinsi Kepulauan Riau



Gambar 4. Peta Geologi, Geokimia sedimen sungai dan sebaran mineral berat di P. Jemaja, Kabupaten Anambas, Propinsi Kepulauan Riau.



Gambar 5. Peta Geologi, mineralisasi dan sebaran mineral berat P. Matak, Kabupaten Kepulauan Anambas, Propinsi Kepulauan Riau



Gambar 6. Peta Geologi Desa Munjan, Kecamatan Siantan selatan, Kabupaten Kepulauan Anambas, Propinsi Kepulauan Riau

**PROSPEKSI MINERAL LOGAM DI KABUPATEN LUWU TIMUR
PROVINSI SULAWESI SELATAN
2013**

Wahyu Widodo

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam

SARI

Secara administratif lokasi prospeksi mineral logam berada di Desa Harapan, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur, Propinsi Sulawesi Selatan, daerah ini dapat dicapai dari Jakarta dengan pesawat komersial rute penerbangan Jakarta–Makassar dan dilanjutkan dengan kendaraan umum Jalan darat dari Makassar – Malili (Ibu kota Kabupaten Luwu Timur) dan dengan kendaraan roda empat sampai lokasi daerah prospeksi.

Daerah prospeksi hanya disusun oleh satu kelompok batuan ultrabasa yang terdiri dari batuan dari lherzolit, dunit, serpentin dan kemungkinan juga harzburgit/ peridotit dan gabbro, sebagian dari batuan-batuan tersebut telah menunjukkan gejala ubahan serpentinisasi bahkan setempat telah menunjukkan struktur asbestos.

Indikasi mineralisasi ditunjukkan oleh mineral garnierite didalam rekahan-rekahan batuan bersama dengan gejala serpentinisasi dalam batuan lherzolit/ peridotit yang umumnya sangat hancur (fractured).

Endapan laterit teramati dari pemboran tangan yang dilakukan hanya sampai bagian atas (zona transisi) antara lapisan laterit/ zona limonit dan zona saprolit dengan ketebalan rata-rata 3,12 m pada area seluas 14.490.000 m². Kandungan Ni cenderung meningkat ke arah kedalaman dan berbanding terbalik dengan kandungan Fe yang cenderung menurun ke arah kedalaman. Potensi sumber daya hipotetik endapan Fe-Ni laterit di daerah ini mempunyai volume sebesar 45.208.800 m³ (tidak termasuk lapisan saprolit) berkadar rata-rata 0,06 % Co; 0,29 % Ni; 23,19 % Fe, 0,35 % Cr.

Untuk dapat mengetahui sumberdaya/ cadangan lebih pasti disarankan untuk dilakukan pemboran mekanik secara sistematis sampai batuan dasar pada area sebaran laterit.

PENDAHULUAN

Secara administratif lokasi prospeksi berada di Desa Harapan, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu

Timur, posisinya berada di luar kawasan hutan lindung dan di luar area IUP eksplorasi/ produksi eksis saat ini, (Gambar 1).

Berdasarkan sebaran batuan yang ada didominasi oleh kelompok batuan ultrabasa, sehingga prospeksi di fokuskan terhadap kemungkinan adanya endapan nikel laterit.

Metodologi yang dilakukan adalah studi geokimia tanah laterit, pengambilan contohnya menggunakan *hand auger* di sepanjang punggung dengan interval ± 500 m (lateral) dan per meter kedalaman (vertical).

Hasil Prospeksi

Pemercontohan, selama kegiatan prospeksi dilakukan pemercontohan yang dilakukan terkumpul sebanyak 80 contoh tanah laterit dan 8 contoh batuan, (Gambar 2). Conto-conto terambil dilakukan analisis laboratorium sbb. :

- ✓ 80 contoh tanah laterit di lakukan analisis kimia unsur-unsur Ni, Fe, Co dan Cr.
- ✓ 2 contoh batuan termineralisasi dilakukan analisis kimia mineral unsur-unsur Ni, Fe, Co, Cr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu dan Y. dan
- ✓ 6 contoh batuan lainnya dilakukan analisis petrografi.

Geologi, daerah prospeksi merupakan morfologi perbukitan dengan punggung memanjang yang saling berhubungan, berdasarkan ketinggian dan kemiringan lerengnya dipisahkan menjadi tiga satuan morfologi yaitu : (Tabel 1, Gambar 3).

Selama kegiatan prospeksi lapangan dilakukan beberapa pengamatan geologi/ singkapan batuan dilakukan, secara ringkas hasil pengamatan singkapan-singkapan batuan dapat diuraikan sebagai berikut : Secara megaskopis pengamatan singkapan batuan di lapangan umumnya menunjukkan tekstur faneritik, berbutir sedang – kasar, mineral penyusun yang teramati adalah piroksen, olivine dan mineral hitam (opak). Sayatan tipis batuan ML 01 R dan ML 04 R menunjukkan tekstur alotriomorfik granular, berbutir halus s/d berukuran 2,25 mm, bentuk butir anhedral dengan komposisi mineral olivine (70 - 85 %), piroksen (5 - 12 %), spinel/ picotit (2 %) dan mineral opak (1 %), batuan kedua hadir serpentin 22 % disebut batuan Lherzolit terubah mineral sekunder yang hadir cenderung mengisi retakan mineral.

Tabel 1. Pembagian satuan morfologi daerah prospeksi

No.	Satuan Morfologi	Slope dan elevasi
1	Perbukitan terjal	Slope > 35 %, elevasi > 600 m dari pal.
2	Perbukitan sedang	Slope 10 – 35 %, elevasi 100 – 600 m dari pal.
3	Perbukitan rendah	Slope < 10 %, elevasi < 100 m dari pal.

Pengamatan mikroskopis contoh ML 02 R, dalam sayatan tipis batuan ini terlihat berubah kuat, berbutir sangat halus – berukuran 4 mm, bentuk anhedral, menunjukkan struktur mesh, disusun oleh mineral-mineral olivine (30 %), piroksen (10 %), serpentin (55 %), mineral opak/ oksida besi (4 %) dan aktinolit (1 %), yang di sebut dunit berubah.

Singkapan batuan berwarna putih kehijauan berbutir sedang, fanerik umumnya singkapan terkekarkan (*fracturing*), mineral penyusunnya yang dapat diamati secara megaskopis piroksen dan olivine

Berdasarkan pengamatan mikroskopis contoh ML 03 R, didalam sayatan tipis batuan ini telah mengalami ubahan kuat, berbutir sangat halus hingga berukuran 1,5 mm, memperlihatkan struktur mesh, disusun oleh mineral serpentin (90 %) dan mineral opak (10 %), batuan inidisebut serpentininit.

Berdasarkan pengamatan singkapan batuan sepanjang lintasan geologi dan diperkuat dari hasil analisis petrografi dari sayatan tipis contoh-contoh singkapan yang diambil, daerah prospeksi disusun oleh kelompok batuan ultrabasa yang terdiri dari lherzolit, dunit, serpentininit dan kemungkinan juga harzburgit/ peridotit dan gabro, (Gambar 4), sebagian dari batuan-batuan tersebut telah

menunjukkan ubahan seperti yang diuraikan dari hasil analisis petrografi di atas.

Struktur geologi yang berkembang di daerah prospeksi adalah struktur sesar normal berarah baratlaut – tenggara dan utara – selatan.

Pada *fracturing zone/broken zone* didalam bidang rekahannya sering terlihat adanya ubahan serpentinisasi (Gambar 5) bahkan kadang-kadang terlihat telah menunjukkan struktur asbestos (Gambar 6).

Indikasi pemineralan yang teramati di daerah ini adalah adanya mineral garnierit pada rekahan didalam batuan peridotit yang hancur/*fracturing* (Gambar 7), gejala lateritisasi yang terjadi di daerah sebaran batuan ultrabasa, maka cenderung di daerah ini terbentuk endapan nikel laterit.

Dari pengamatan lapangan ditemukan adanya indikasi ubahan serpentinisasi – asbestos dalam batuan lherzolit, harzburgit, peridotit serta mineral garnierit berupa urat-urat mengisi rekahan. Indikasi lateritisasi ditunjukkan adanya sebaran butir-butit limonit (*iron oxide cap*) dipermukaan tanah laterit, menunjukkan adanya proses lateritisasi (nikel – besi laterit) di daerah ini.

Analisis Kimia : Hasil analisis kimia unsur-unsur Co, Ni, Fe dan Cr terhadap 80 contoh tanah laterit dari 23 titik lokasi bor tangan menunjukkan kandungan 213 s/d 1.934 ppm Co, 1.038 s/d 5.568

ppm Ni, 10,84 s/d 47,11 % Fe dan 1.853 s/d 6.545 ppm Cr, dengan kadar rata-rata secara keseluruhan adalah 0,06 % Co, 0,29 % Ni, 23,19 % Fe dan 0,35 % Cr, (Tabel 2).

Hasil analisis kimia 2 contoh batuan unsur-unsur Ce, Dy, Eu, Ho, La,

Nd, Sm, Tb, Tm, Ydan Yb tidak menunjukkan nilai (0) sedangkan unsur lain adalah 1 ppm La, 9 – 10 ppm Gd, 16 – 17 ppm Pr, 95 – 117 ppm Co, 2.168 s/d 3.560 ppm Ni, 4,19 – 4,68 % Fe dan 457 – 866 ppm Cr.

Tabel 2. Kandungan rata-rata Unsur Co, Ni, Fe dan Cr conto tanah laterit dari dari Ds. Harapan, Kec. Malili, Kab. Luwu Timur.

BOR ML	Co ppm)	Ni (ppm)	Fe (%)	Cr (ppm)
1	619.67	4390	36.99	5713
2	356	5218	19	4629
3	288.33	3605.67	16.41	3719.00
4	345.5	2854	17.05	2970
5	339	4373.5	19.74	3982.5
6	690.75	4615.25	38.1	3436.75
7	785.5	3180.75	39.6175	3677
8	652	3531	36.875	3772.5
9	455.75	3175.75	22.4525	3500
10	649	3353	28.02	3279
11	670	2060.5	25.0025	3550.5
12	469	2681	18.38	2362.333
13	870	3001.4	24.322	6176.6
14	707.33	1945.00	23.43	3849.67
15	939.8	2032.2	22.282	3569.4
16	560.67	1628.17	28.03	3597.00
17	667.75	2921.25	17.97	3042
18	518	1918.5	17.92	2703
19	1321	2122.6	23.428	2763.4
20	382.5	1875	12.26	2715
21	484.6	1128	20.92	2206.4
22	492.5	2544	13.945	2229
23	499.5	1984.5	11.755	2096
Total	13763.82	66139.03	533.48	79538.72
Rata-rata (ppm)	598.43	2875.61	23.19	3458.21
%	0.06	0.29	23.19	0.35

Analisis Petrografi : Hasil analisis petrografi 6 contoh batuan yang diambil dari daerah prospeksi, dua contoh batuan diantaranya ML 01 R dan ML 05 R dari sayatan tipis menunjukkan tekstur alotriomorfik granular berbutir halus – berukuran 2,75 mm, bentuk butir anhedral yang disusun oleh mineral-mineral olivine (65 s/d 85 %), piroksen (12 s/d 20 %), spinel/ picotit (trace s/d 2 %), Idingsit/ serpentin (0 – 14 %) dan mineral opak 1 %, berdasarkan komposisi tersebut batuan ini disebut batuan Lherzolit.

Dua batuan lainnya (ML 04 R dan ML 06 R) dari sayatan tipis terlihat mengalami ubahan hadirnya mineral serpentin dan aktinolit, berukuran butir sangat halus – 2 mm, bentuk an hedral, strktur mesh disusun oleh mineral olivine 20 – 70 %, piroksen 5 – 14 %, serpentin 22 – 65 %, mineral opak/ besi oksida 1 – 6 % dan spinel/ picolit 2 %, batuan ini disebut Lherzolit terubah.

Masing-masing satu batuan didominasi olivine (30 %) dengan serpentin (mineral ubahan) 55 % piroksen 10 dan mineral opak/oksida besi 4 % dan aktinolit 1 % (ML 02 R) yang disebut Batuan dunit dan satu batuan lain yang didominasi serpentin (90 %) dan mineral opak 10 % (ML 03 R) disebut batuan serpentin.

Interpretasi Model Endapan

Berdasarkan data yang didapatkan selama pengamatan lapangan ditemukan adanya sebaran oksida besi dipermukaan/*iron oxide cap*, lapisan tanahlaterit dan adanya urat-urat garnierit mengisi rekahan dalam batuan ultrabasa (lherzolit/ peridotit/ harzburgit) serta singkapan batuan dasar ultrabasa. Bila temuan-temuan tersebut dari urutan perlapisan bagian atas (permukaan) sampai ke bagian bawah (batuan dasar) ada kemiripan dengan model endapan nikel laterit Soroako, (Gambar 8, Mick Elias - CSA Australia Pty. Ltd., 2001). Maka kemungkinannya di daerah prospeksi juga terbentuk endapan nikel laterit walaupun ketebalan lapisannya tidak seperti Soroako.

Potensi Sumber Daya Biji Laterit Kecamatan Malili

Sebelum dilakukan pembahasan potensi sumber daya bijih laterit di daerah ini, disampaikan terlebih dahulu contoh penampang vertikal endapan laterit dari daerah tropis yang telah dilakukan penambangan.

Penampang vertikal tersebut dari permukaan kearah kedalaman (*bed rock*) menunjukkan bahwa kandungan Ni cenderung meningkat kearah saprolit dan menurun kearah batuan dasar sedangkan kandungan Fe tinggi di permukaan dan cenderung menurun

kearah saprolit - batuan dasar (*bed rock*) dan untuk Co cenderung fluktuatif dibagian tengah (zona limonit – saprolit) dan menurun kearah *bed rock*, (Gambar 9).

Berdasarkan hasil analisis kimia contoh laterit yang diambil dari 23 titik bor tangan dengan kedalaman berkisar antara 1 s/d 6 m, umumnya tidak mampu menembus saprolit, di beberapa lokasi sampai zona transisi sedangkan lainnya hanya sampai lapisan laterit diatas zona transisi.

Bila dianggap/diasumsikan kondisi pelapukannya di daerah prospeksi dianggap sama (homogen), maka kedalaman rata-rata zona laterit s/d zona transisi (bagian atas zona saprolit) dari data kedalaman bor tangan adalah 3,12 m.

Hasil analisis tanah laterit dari 23 lokasi titik bor perkembangan kandungan masing-masing unsur Co, Ni, Fe dan Cr dapat diuraikan sebagai berikut :

Unsur Co: menunjukkan perkembangan kearah kedalaman cenderung fluktuatif hal ini ditunjukkan perkembangan meningkat 31,82 %, menurun 36,36 %, fluktuatif 31,83 % dengan rata-rata Co = 0,06 %.

Unsur Ni : perkembangan ke arah kedalaman cenderung meningkat yang ditunjukkan 68,18 % meningkat, 9,09 % menurun, dan 22,73 % fluktuatif,

dengan rata-rata kandungan Ni = 0,29 %.

Unsur Fe : kearah kedalaman cenderung menunjukkan penurunan dengan angka prosentase sebesar 63,64 %, meningkat kearah kedalaman 4,55 % dan cenderung fluktuatif 31,82 %, dengan rata-rata kandungan Fe = 23,19 %.

Unsur Cr : perkembangan kearah kedalaman cenderung menurun dengan angka prosentase sebesar 59,09 %, meningkat 13,64 % dan fluktuatif 27,28 %, dengan kandungan Cr rata-rata 0,35 %.

Seperti telah diuraikan di atas bahwa lapisan yang terambil baru sampai pada lapisan transisi dan belum sampai pada zona saprolit sedangkan hasil analisis kimia khususnya Ni cenderung meningkat kearah kedalaman dan Fe cenderung menurun sehingga mirip jika dibandingkan dengan kondisi laterit di daerah tropis, sehingga masih ada harapan di daerah ini untuk diteliti lebih lanjut.

Berdasarkan data pengamatan lapangan sebaran tanah laterit yang ada di daerah prospeksi dengan dikontrol kemiringan lereng, pembatasannya dilakukan secara digital diatas peta sesuai analisis Digital Elevation Model dari ASTGTM_S03E 120 - 121, luas sebaran potensi laterit terukur 14.490.000 m², (Gambar 10).

Ketebalan rata-rata tanah laterit sampai zona transisi di atas zona saprolit 3,12 m, maka volume potensi sumber daya hipotetik lapisan laterit sebesar 45.208.800 m³ atau sekitar 67,8 juta ton dengan asumsi berat jenis sekitar 1,5 ton/m³ berkadar rata-rata 0,06 % Co; 0,29 % Ni; 23,19 % Fe, 0,35 % Cr.

KESIMPULAN

- Litologi penyusun daerah prospeksi di Desa Harapan, Kecamatan Malili dikelompokkan dalam satu kelompok batuan ultrabasa yang terdiri dari lherzolit, dunit, serpentin dan kemungkinan juga harzburgit/peridotit dan gabbro.
- Indikasi pemineralan yang ada adalah keberadaan sebaran *iron oxide cap* di permukaan laterit dengan didukung adanya mineral garnierit (nikel berwarna hijau) didalam batuan lherzolit/ peridotit berupa urat-urat mengisi rekahan.
- Tipe endapan yang ada di daerah ini adalah endapan nikel laterit.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Planologi Kehutanan, Departemen Kehutanan, 2002; SK. 890/Kpts-II/1999 tanggal 14 Oktober 1999) - Peta Penunjukan Kawasan Hutan Propinsi Sulawesi Selatan.

<http://www.luwutimurkab.go.id/>

Kadarusman, 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.

- Potensi sumberdaya hipotetik lapisan tanah laterit sampai dengan zona transisi di bagian atas zona saprolit mempunyai volume sebesar 45.208.800 m³ atau sekitar 67,8 juta ton berkadar rata-rata 0,06 % Co; 0,29 % Ni; 23,19 % Fe, 0,35 % Cr.
- Kandungan Ni dari lubang bor tangan cenderung meningkat ke arah kedalaman (saprolit) dan Fe mempunyai kecenderungan menurun ke arah kedalaman,

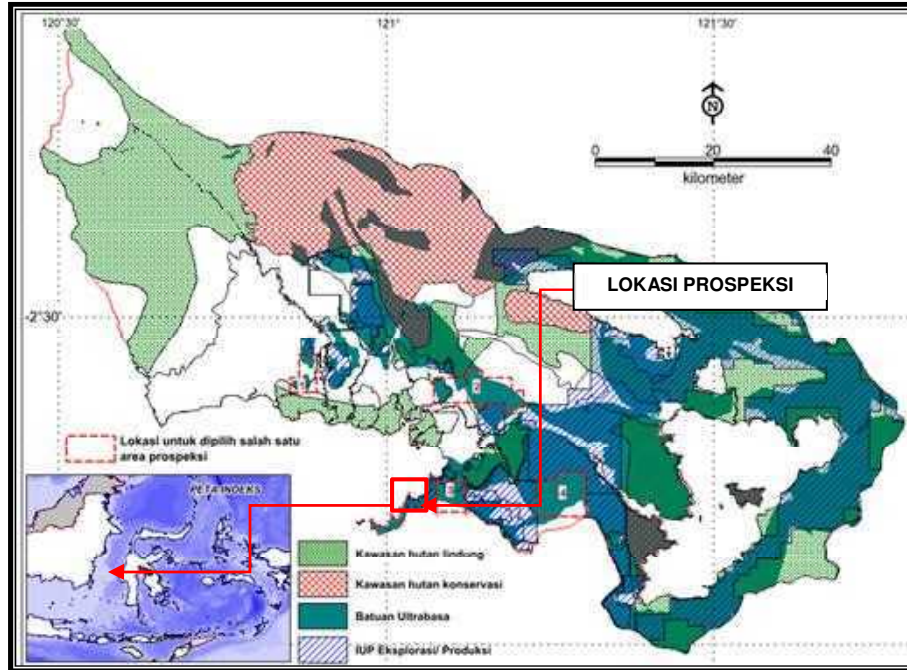
Saran

Kemajuan bor tangan hanya mampu sampai bagian atas (zona transisi antara laterit dengan lapisan saprolit) dan tidak bisa maju lagi menembus lapisan tersebut, sedangkan berdasarkan teori yang ada pada endapan nikel laterit, kandungan nikelnya terbesar pada lapisan saprolit. Untuk dapat menembus lapisan saprolit disarankan dilakukan pemboran mekanik menggunakan mesin secara sistematis untuk dapat mengetahui status sumber daya yang lebih tinggi dan pasti.

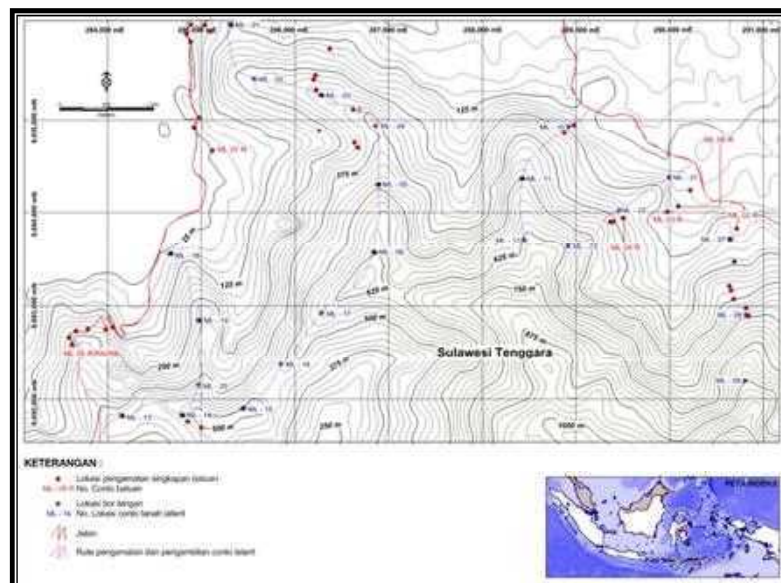
Mick Elias, 2001; Global Lateritic Nickel Resources, CSA Australia Pty Ltd. New Caledonian Nickel Conference, 25 June 2001.

Robby Rafianto, Frans Attong, Alan Matano, M. Erwin Syam Noor, 2011; The Serpentine-Related Nickel Sulfide Occurrences from Latao, SE Sulawesi: a New Frontier of Nickel Exploration in Indonesia.

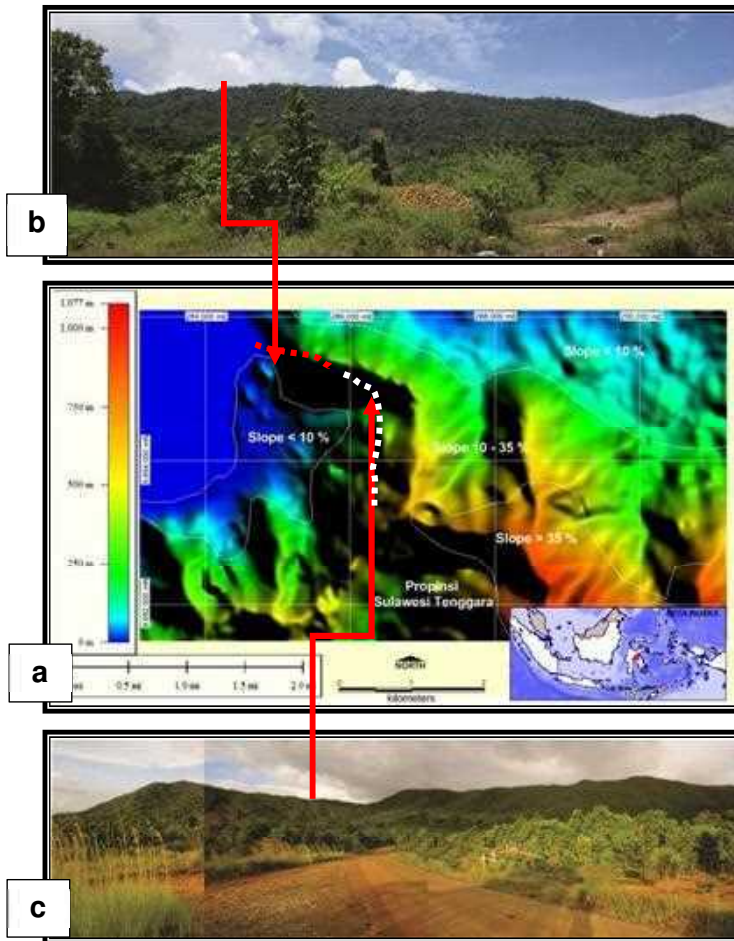
Simandjuntak T.O., Rusmana E., Surono dan Supandjono J.B., 2007; Peta Geologi Lembar Malili, Sulawesi 1 : 250.000, Pusat Survey Geologi, Bandung.



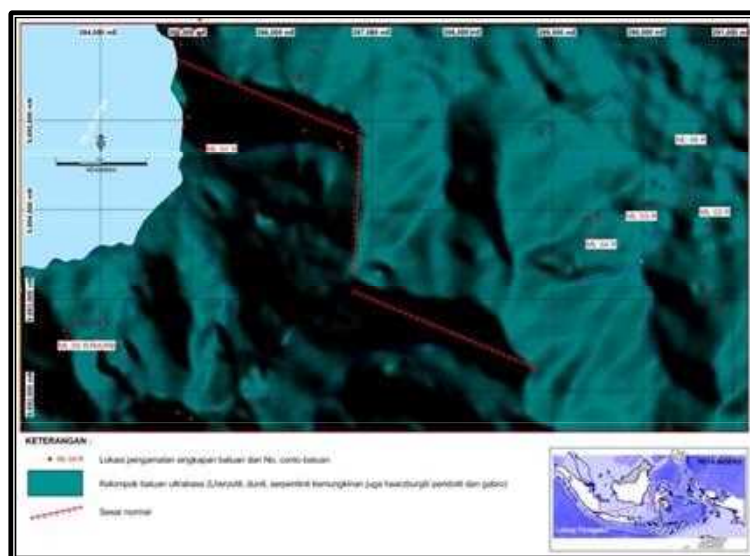
Gambar 1. Peta Lokasi Prospeksi (3) di Desa Harapan, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan



Gambar 2. Peta lokasi pengambilan contoh laterit di Desa Harapan, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur, Propinsi Sulawesi Selatan



Gambar 3. Morfologi 3 dimensi bagian dari ASTGTM_S03E115 (a), foto morfologi punggung bagian utara (b) dan foto morfologi punggung bagian selatan (c) daerah prospeksi.



Gambar 4. Peta Geologi Desa Harapan, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan



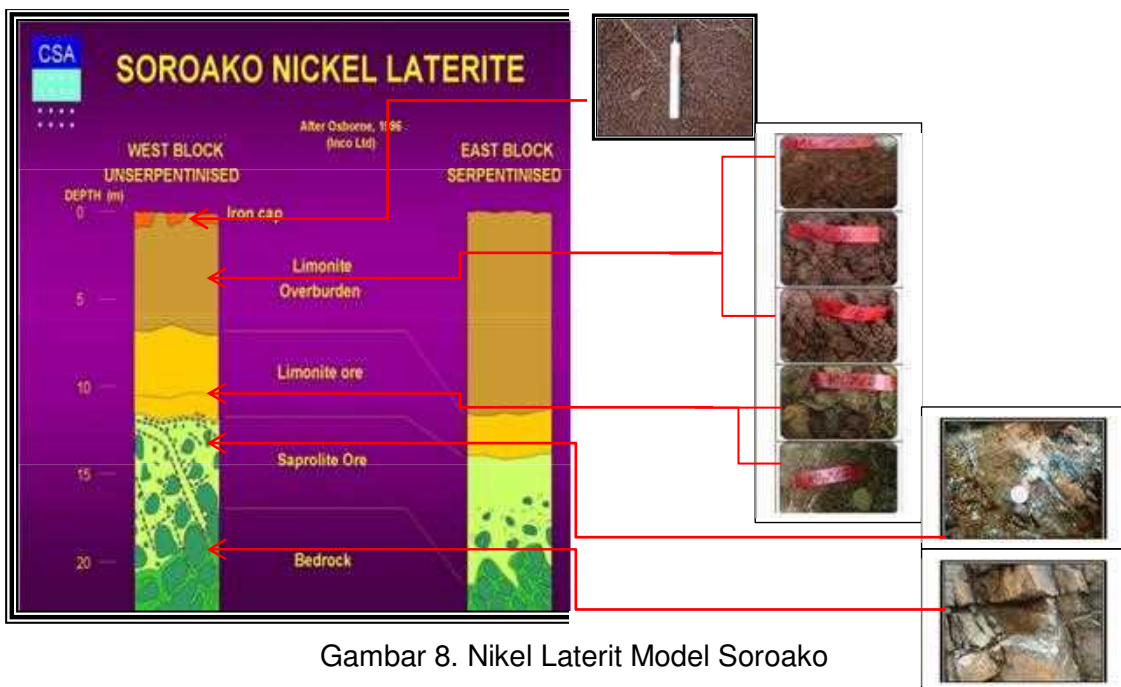
Gambar 5. Foto serpentinisasi pada bidang fracture dalam singkapan batuan peridotit pada koordinat 283.626 mE – 9.692.584 mN



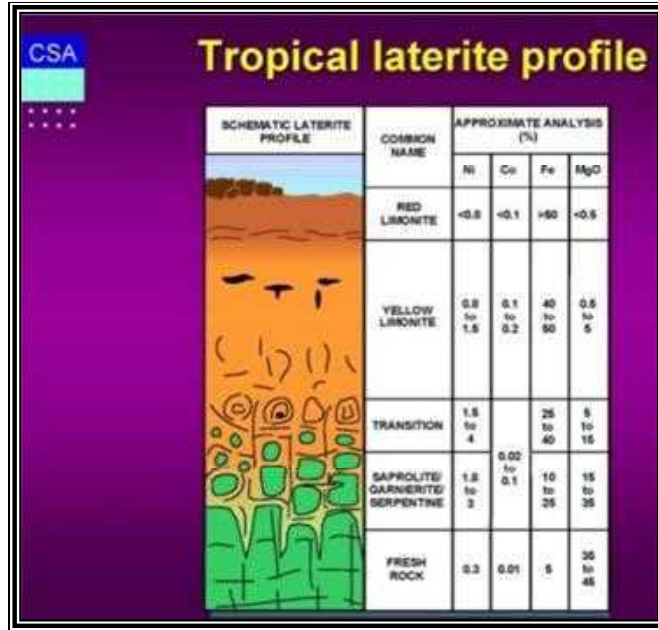
Gambar 6. Foto serpentinisasi di bidang rekahan pada batuan peridotit yang telah menunjukkan struktur asbestos pada koordinat 283.626 mE – 9.692.584 mN



Gambar 7. Foto mineral garnierit terlihat didalam rekahan batuan peridotit pada koordinat 283.626 mE – 9.692.584 mN

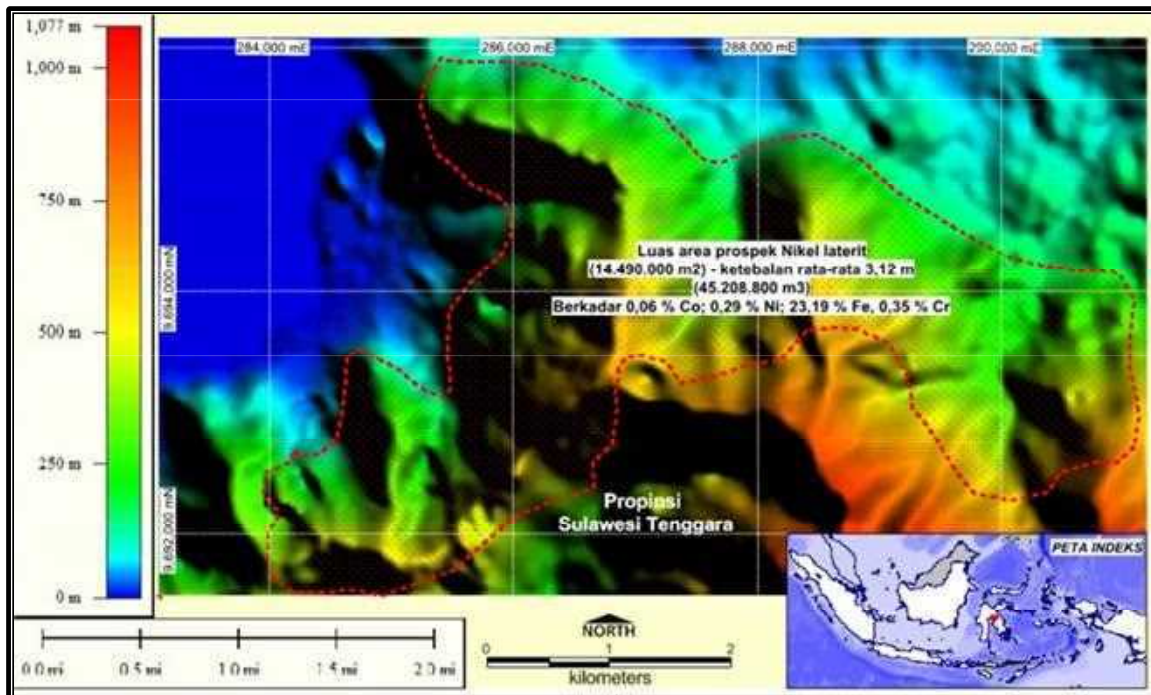


Gambar 8. Nikel Laterit Model Soroako (Sumber : Mick Elias (CSA Australia Pty. Ltd., 2001))



Gambar 9. Penampang vertikal laterit daerah tropis yang di hubungkan dengan hasil analisis kimia Ni, Fe, Co dan MgO.

(Sumber : Mick Elias (CSA Australia Pty. Ltd., 2001)



Gambar 10. Peta sebaran potensi Nikel Laterit di Ds. Harapan, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan

**EKSPLORASI UMUM MINERAL BAUKSIT
DI KABUPATEN SINTANG DAN KABUPATEN SEKADAU
PROVINSI KALIMANTAN BARAT**

Kisman

Kelompok Program Penelitian Mineral Logam

SARI

Eksplorasi umum bauksit dalam laporan ini dilaksanakan di dua blok daerah penyelidikan. Daerah penyelidikan pertama di wilayah Kecamatan Ketungau Tengah Kabupaten Sintang Provinsi Kalimantan Barat. Daerah penyelidikan kedua di wilayah Kecamatan Belitang Hulu Kabupaten Sekadau Provinsi Kalimantan Barat. Wilayah Kecamatan Ketungau Tengah secara umum ditempati oleh satuan batulumpur, batupasir halus. Sedangkan wilayah Kecamatan Belitang Hulu ditempati oleh batulumpur, batupasir lanau, satuan batuan vulkanik dan satuan batuan metamorf teroksidasi.

Endapan bauksit yang terdapat di daerah penelitian pada umumnya betekstur pipa/silindris, sebagian blocky dan pisolitik, berwarna merah coklat kehitaman. Sebagai batuan dasar (kong) di daerah Ketungau Tengah berupa batuan lempung berwarna abu-abu kehijauan. Batuan dasar di daerah Belitang Hulu umumnya berupa bongkahan batuan beku (diabas, granit terbreksikan) dan sebagian kong berupa batuan lempung abu-abu kehijauan.

Conto bauksit diambil dalam dua fraksi saringan yaitu fraksi >5 mm dengan kode C1 dan fraksi <5 mm dengan kode C2 secara alami. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kadar Al_2O_3 secara alami pada fraksi berapa yang cenderung lebih tinggi. Selain conto bauksit juga di ambil conto tanah/batuan pada lokasi yang sama untuk dianalisis unsur REE (*Rare Earth Element*).

Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa secara umum kadar Al_2O_3 cenderung lebih tinggi pada fraksi <5 mm (C2) meskipun bedanya tidak terlalu signifikan. Untuk daerah penelitian Ketungau Tengah rata-rata kandungan Al_2O_3 pada C1 17.99% dan C2 18.74%. Di daerah Belitang Hulu rata-rata kandungan Al_2O_3 pada C1 31.46% dan C2 31.96%.

Sebaran bauksit di daerah Dusun Bubuy, Desa Munggu Gelombang Kecamatan Ketungau Tengah lokasi conto SS13-17C, sumberdaya bijih terunjuk sebesar 11.366.400 ton, tingkat kepercayaan 50%, dengan kadar rata-rata 34,23%. Sebaran bauksit di Bukit Abun, Desa Tabuk Hulu Kecamatan Belitang Hulu,

sumberdaya bijih terunjuk 4.340.000 ton, tingkat kepercayaan 50% dengan kadar rata-rata 41,93%.

Kata kunci : Ketungau Tengah, Sekadau, bauksit, pisolitik, kongresi

PENDAHULUAN

Ketersediaan dan permintaan bauksit akhir-akhir ini semakin tidak seimbang, ketersediaan sumber daya dan cadangan terus berkurang, sementara permintaan meningkat. Sebagai institusi yang bertugas melakukan kegiatan inventarisasi dan eksplorasi mineral, Pusat Sumber Daya Geologi dituntut untuk mengatasi permasalahan ini dari sisi hulu, yaitu berkaitan dengan ketersediaan data indikasi atau sumber daya bauksit.

Kegiatan eksplorasi umum bauksit ini sebagai tidak lanjut dari rekomendasi hasil kegiatan yang sama di Kecamatan Engkitan Seputau Tahun Anggaran 2011. Secara administratif daerah penyelidikan terletak di Kecamatan Ketungau Tengah Kabupaten Sintang dan Kecamatan Belitang Hulu, Kabupaten Sekadau Provinsi Kalimantan Barat (Gambar 1).

Kegiatan eksplorasi umum mineral bauksit ini bertujuan untuk mendapatkan data primer tentang potensi sumber daya mineral bauksit, unsur tanah jarang (REE) pada lokasi yang sama dengan endapan bauksit serta membantu pemerintah daerah setempat dalam membuat kebijakan

pada pengelolaan sumberdaya mineral dan penentuan batas WUP.

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 bauksit dan atau batuan termineralisasi. Pengamatan geologi pada lokasi yang secara konsep geologi memiliki indikasi keterdapatan bauksit maupun berdasarkan evaluasi data sekunder memungkinkan terbentuknya endapan mineral logam.

Pemercontaan geokimia dilakukan dengan cara pengambilan conto bauksit dari singkapan terbuka maupun pembuatan sumur uji. Untuk mengetahui ketebalan endapan bauksit adalah dengan membuat sumuran (*test pitting*) atau bukaan yang ada. Metoda pengambilan conto endapan bauksitnya adalah dengan cara "*channel sampling*" agar sekaligus melihat secara megaskopis susunan litologi atau

perubahan warna tanah/batuan sampai pada kedalaman tertentu sehingga data yang didapatkan lebih rinci. Ukuran sumur uji yang biasanya adalah 1,0 m x 1,0 m atau disesuaikan dengan kondisi ketebalan tanah penutup.

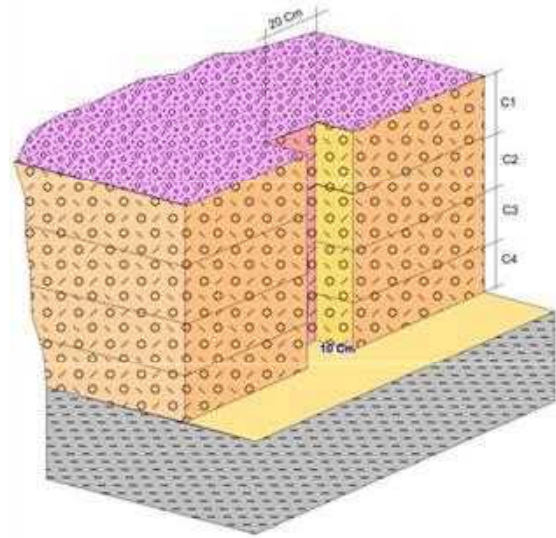
Prosedur pengambilan conto bauksit pada sumur uji adalah sebagai berikut :

- Menentukan kedalaman sumur uji dengan meteran.
- Menentukan batas antara lapisan penutup (*over burden*) dengan endapan bauksit.
- Menentukan ketebalan lapisan endapan bauksit.
- Menentukan batas antara lapisan batuan dengan endapan bauksit.
- Melakukan deskripsi endapan bauksit di lapangan.
- Pengambilan conto beserta labeling pada plastik conto agar memudahkan saat dianalisis di laboratorium dan pengolahan data.

Pemercontaan pada lubang sumur uji pada lapisan bauksit dengan ukuran *channel sampling* lebar 20 cm, tebal 10 cm dengan interval tebal setiap 1,0 m. Adapun jumlah conto dalam *channel* yang diambil tergantung berapa tebal endapan bauksitnya (Gambar 2).

Conto tanah laterit yang telah diambil dari paritan (*channel*) setiap kedalaman satu meter dimasukkan ke dalam karung plastik. Satu kemasan conto ditimbang beratnya kemudian

dicuci hingga lumpur dan tanahnya terlepas.



Gambar 2. Sketsa pemercontaan bauksit pada sumur uji atau bukaan dengan metoda *channel sampling*.

Pencucian bauksit menggunakan saringan dua ukuran bukaan berbeda yaitu 10 mm dan 5 mm. Fraksi bauksit yang lolos berukuran <5 mm akan ditampung pada saringan ketiga dengan ukuran yang lebih kecil lagi $\pm 2,5$ mm, untuk memudahkan lumpur dan tanah langsung terbuang (Gambar 3).

Conto yang telah dicuci ditiriskan (dianginkan) agar air terlepas (Gambar 8). Hasil pencucian conto bauksit diperoleh dua fraksi yaitu fraksi 10 - >10 mm dan fraksi <5 mm. Fraksi 10 - >10 mm ada yang harus dipecahkan lagi yaitu fraksi yang tertampung pada saringan 10 mm agar menjadi homogen untuk keperluan pengurangan conto dengan cara *quatering*.

Setelah pencucian bauksit selesai kemudian ditimbang kembali untuk mendapatkan ukuran berat bersih. Perbandingan berat bersih dengan berat kotor (sebelum dicuci), maka diperoleh angka *Concretion Factor* (CF). Angka CF berfungsi untuk mengetahui besarnya *washed ore*. Hasil pengukuran CF disajikan dalam Tabel 8 Tabel 9.



Gambar 3. Foto proses pencucian bauksit menggunakan saringan bukaan 10 mm dan 5 mm dengan cara disusun dari atas ke bawah dari besar – kecil

GEOLOGI DAERAH PENYELIDIKAN

Morfologi daerah penyelidikan di wilayah Kecamatan Ketungau Tengah berupa pedataran rawa, bukit rendah bergelombang setempat-setempat terdapat bukit curam yang merepresikan jenis batumannya berupa intrusi atau hasil proses pengangkatan.

Daerah Ketungau Tengah

Berdasarkan pengamatan di lapangan susunan stratigrafi daerah

penyelidikan dapat diuraikan dari satuan batuan tua ke muda sebagai berikut :

Satuan batupasir abu-abu kekuningan, berbutir kasar-halus, sisipan batulempung lanauan merah kekuningan. Pada satuan batuan ini setempat dijumpai lapisan kongkresi bauksit dengan tekstur tabular dan pipih. Dengan beberapa cirikhas secara kasad mata, maka satuan batuan ini dapat dinisbikan secara regional sebagai anggota Formasi Kantu.

Satuan batupasir berwarna kuning kemerahan keras sedikit konglomeratan, batulumpur pejal berlapis baik sisipan tipis limonitik berwarna merah kecoklatan tersingkap baik. Dengan beberapa cirikhas secara kasad mata, maka satuan batuan ini dapat dinisbikan secara regional sebagai anggota Formasi Tutoop.

Satuan batulumpur berwarna abu-abu-hijau-merah, batulanau, batupasir, lapisan tipis batubara. Di beberapa tempat bagian atasnya terdapat lapisan endapan bauksit bertekstur tabular berongga dan pipih berwarna kuning, merah kecoklatan. Dengan beberapa cirikhas secara kasad mata, maka satuan batuan ini dapat dinisbikan secara regional sebagai anggota Formasi Ketungau.

Daerah Belitang Hulu

Berdasarkan pengamatan di lapangan susunan stratigrafi daerah

penyelidikan dapat diuraikan dari satuan batuan tua ke muda sebagai berikut :

Satuan batuan metamorf seperti sekis mika yang mengalami pelapukan oksidasi, kuarsit dijumpai di beberapa tempat di wilayah Desa Tabuk Hulu dan Desa Teruduk Dampak. Dengan beberapa cirikhas secara kasat mata, maka satuan batuan ini dapat dinisbikan secara regional sebagai anggota Formasi Komplek Semitau.

Satuan lempung berwarna abu kehijauan, kuning kemerahan, batupasir lempungan kuning kemerahan, seperti tersingkap di Desa Bale Sepuak pada area perkebunan sawit. Dengan beberapa cirikhas secara kasat mata, maka satuan batuan ini dapat dinisbikan secara regional sebagai anggota Formasi Selangkai.

Struktur Geologi

Pengamatan struktur geologi di lapangan secara umum berupa sinklin dan antiklin yang membentuk morfologi bukit bergelombang rendah (*undulating*). Sedangkan jejak-jejak struktur tidak dapat diamati karena tertutup sedimentasi yang cukup tebal. Beberapa tempat terdapat kelurusan-kelurusan tinggian yang memanjang berarah hampir timur-barat yaitu di Bukit Panggilan, wilayah Kecamatan Ketungau Tengah.

Mineralisasi

Intrusi batuan beku yang dapat dijumpai yaitu Gunung Paung di Dusun Tatay Desa Tanjung Sari Kecamatan Ketungau Tengah. Satuan batuan ini berupa batuan diabas berwarna abu-abu terdiri dari mineral mafik, kuarsa dan terdapat mineral logam(?). Berkaitan dengan mineralisasi pada endapan bauksit adalah berupa hasil proses oksidasi dalam batuan beku, metamorf maupun sedimen yang kaya akan alumina berupa tanah laterit yang umumnya berwarna kuning, merah atau merah kecoklatan. Tekstur yang dijumpai dapat berupa tekstur pisolitik dan tekstur konkresi tabular berongga dan pipih pejal. Peta geologi daerah Ketungau Tengah dan Belitang Hulu disajikan pada Gambar 4 dan Gambar 5.

ANALISIS DAN HASIL

Seluruh conto bauksit terbagi dalam dua fraksi yaitu fraksi lebih besar dari 5 mm diberi kode C1 dan fraksi lolos 5 mm (<5mm) diberi kode C2. Analisis kimia conto bauksit untuk senyawa Al_2O_3 , Fe_2O_3 , $\text{SiO}_{2\text{reaktif}}$, $\text{SiO}_{2\text{total}}$, TiO_2 , CaO , P_2O_5 , H_2O^- , LOI. Analisis kimia conto untuk mengetahui unsur logam tanah jarang (REE) La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu dan Y. Hasil analisis kimia bauksit dan REE daerah Kecamatan Ketungau Tengah Kabupaten Sintang disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Hasil analisis kimia bauksit dan REE daerah Kecamatan Belitanag Hulu Kabupaten Sekadau disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4. Dalam tulisan ini hasil analisis conto bauksit yang disajikan adalah fraksi >5 mm atau dengan kode C1. Grafik perbandingan hasil analisis conto bauksit fraksi C1 dan C2 dari masing-masing blok daerah penyelidikan disajikan pada gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Grafik perbandingan kadar Al_2O_3 pada conto C1-C2 daerah ketungau Tengah



Gambar 7. Grafik perbandingan kadar Al_2O_3 conto C1-C2 daerah Belitang Hulu

PEMBAHASAN

Hasil analisis kedua fraksi di daerah Ketungau Tengah, pada grafik kadar Al_2O_3 terlihat dalam bauksit fraksi

<5 mm secara keseluruhan kecenderungannya naik dibandingkan dengan fraksi >5 mm, akan tetapi jika secara individu tidak seragam terkadang keadaan sebaliknya. *Rank* kandungan Al_2O_3 pada conto C1 14.98%-40.84%, C2 15.47%-38.01%. Rata-rata kandungan Al_2O_3 pada C1 17.99% dan C2 18.74%.

Hasil analisis kedua fraksi di daerah Belitang Hulu, pada grafik kadar Al_2O_3 terlihat dalam bauksit fraksi <5 mm secara keseluruhan kecenderungannya naik dibandingkan dengan fraksi >5 mm, akan tetapi jika secara individu tidak seragam terkadang keadaan sebaliknya. *Rank* kandungan Al_2O_3 pada conto C1 17.81%-50.70%, C2 17.88%-54.62%. Rata-rata kandungan Al_2O_3 pada C1 31.46% dan C2 31.96%.

Potensi endapan bauksit di daerah penyelidikan secara kasat mata terdapat di beberapa tempat cukup tebal. Diantara sebaran yang dapat diperkirakan dengan nilai kadar dari laboratorium adalah berupa sumberdaya volumetrik yang mempertimbangkan luas dan ketebalan. Daerah Dusun Bubuy, Desa Munggu Gelombang Kecamatan Ketungau Tengah lokasi conto SS13-17C dengan luas yang diperkirakan dari digitasi 236,8 Ha = 2.368.000 m^2 , ketebalan endapan bauksit 3,0 m, berat jenis bauksit 1,6 g/cm^3 kadar rata-rata 34,23% dan CF = 0,35. Sumberdaya bijih terunjuk sebesar

11.366.400 ton, tingkat kepercayaan 50%, dengan kadar rata-rata 34,23%.

Sebaran bauksit di Bukit Abun, Desa Tabuk Hulu Kecamatan Belitang Hulu, lokasi conto SS13-37C luas sebaran berdasarkan digitasi 387.500 m² dengan tebal rata-rata 5,0 m, berat jenis bauksit 1,6 g/cm³, CF= 0,6. Sumberdaya bijih terunjuk 4.340.000 ton, tingkat kepercayaan 50% dengan kadar rata-rata 41,93%.

KESIMPULAN

1. Daerah penyelidikan di Kecamatan Ketungau Tengah sebagian besar ditempati oleh satuan batuan batupasir, lempung pasiran, batupasir sedikit konglomeratan. Endapan bauksit umumnya bertekstur tabular berongga, pisolitik kompak, pipih subrounded berwarna merah kecoklatan, kuning. Batuan dasarnya adalah lempung abu-abu kehijauan. Rata-rata kandungan Al₂O₃ di daerah Ketungau Tengah sebesar 18%, SiO_{2reaktif} 15% dan Fe₂O₃ sebesar 31%. Sumberdaya bijih bauksit (*raw ore*) terunjuk sebesar 11.366.400 ton, tingkat kepercayaan 50%, dengan kadar rata-rata 34,23%.
2. Daerah penyelidikan di Kecamatan Belitang Hulu ditempati oleh satuan batuan metamorf sekis sisipan kuarsit yang telah teroksidasi, batupasir dan lempung pasiran berwarna abu-abu-kuning. Endapan

bauksit lebih dominan pada endapan satuan batuan beku (diabas, granit terbreksikan) sebagai batuan dasarnya. Tekstur bauksit umumnya *blocky*, fragmen *subrounded*, tabular berongga, warna merah kecoklatan, kuning. Beberapa tempat satuan batulempung sebagai *basement*. Rata-rata kandungan Al₂O₃ di daerah Belitang Hulu sebesar 31%, SiO_{2reaktif} 16% dan Fe₂O₃ sebesar 17%. Sumberdaya bijih bauksit (*raw ore*) terunjuk 4.340.000 ton, tingkat kepercayaan 50% dengan kadar rata-rata 41,93%.

3. Petunjuk keterdapatan REE (*Rare Earth Element*) atau Unsur Tanah Jarang bila melihat kandungan rata-rata dalam conto endapan bauksit kurang signifikan, dimana kadar rata-rata Ce 51.0 ppm, La 21.56 ppm, Pr 47.11 ppm, Gd 13.67 ppm, Nd 12.78, Dy 1.00 ppm, Lu 1.44 ppm dan Sm 3.00 ppm atau total 151,56 ppm (0,0152 %) dimana biasanya untuk REE bernilai ekonomis minimal kandungan rata-rata Total REE sebesar 0,5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Armin Tampubolon, MSc. yang telah memberikan saran dan koreksinya terhadap makalah ini sehingga dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alcoa Mineral of Indonesia PT, 1974, An Aluminium Company of America, On The Establishment of Bauxite Mining Alumina Refining and Aluminum Smelting Enterprises in Indonesia, Volume I & II, Direktorat Bina Sarana Usaha Pertambangan Umum, Jakarta
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sekadau, 2012, Sekadau Dalam Angka 2012.
- Bemmelen, R.W.Van, 1949, The Geology of Indonesia. Vol I. Martinus Nijhoff. The Hague
- Gow NN, Lozej G.P., 1993, BAUXITES, Geoscience Canada, v 20 n 1.
- Heryanto, R., Harahap B.H., Sanyoto, 1993, Peta Geologi Lembar Sintang, Kalimantan, skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Pajović, M., 2009, Genesis and Genetic Types of Karst Bauxites, *Geological Survey of Montenegro, Cetinjski put bb, Podgorica. Montenegro, Europe.*
- Santos, F.R, 1988, General Survey Putussibau East Contract of Work West Kalimantan Province, Kalimantan, Indonesia, PT TEBOLAI MAS PERKASA, Jakarta.
- Supriatna, S., Margono, U, Sutrisno, de Keyser, F, Langford, R.P, 1993, Geologi Lembar Sanggau, Kalimantan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- SNI 03-6376-2000, Tata Cara Pembuatan Sumur Uji Secara Manual, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- SNI 13-6179-1999, Penentuan Faktor Konkresi Bijih *Bauksit*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Tim Analisa dan Evaluasi, 1984, Pengkajian Bauksit Alumina Alumunium-Study on Bauxite Alumina-Alumunium, Pusat Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Tim Kajian, 2006, Kajian Sumber Daya Geologi Pulau Kalimantan, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Tim Eksplorasi Umum, 2011, Eksplorasi Umum Bauksit di Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Valeton I, 1972, Bauxites, Development in Soil Sciences I, Elsevier Publishing Company, Amsterdam London New York.
- <http://www.ceramtec.com/news/archive/year/2011/id/9/> An excursion into manufacturing processes with a focus on CO₂ generation CO₂ balance sheet: aluminum versus alumina ceramics/11/10/2013
- <http://beboraterusnain.blogspot.com/2011/05/perhitungan-cadangan-bauksit.html>
29/10/2013

Tabel 1. Hasil analisis senyawa kimia conto bauksit fraksi >5 mm (C1)
daerah Ketungau Tengah Kabupaten Sintang

NO.	KODE CONTO	SiO ₂ %	SiO ₂ Bebas %	SiO ₂ Reaktif %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	TiO ₂ %	P ₂ O ₅ %	H ₂ O ⁻ %	HD %
1	SS13-01-C1 (2-3)	60.27	31.01	29.26	23.51	5.86	0.06	0.64	0.14	1.97	7.44
2	SS13-02-C1 (2-3)	26.39	12.45	13.94	21.25	38.23	0.04	0.42	0.18	1.59	12.98
3	SS13-02-C1 (3-4)	24.69	9.05	15.64	18.37	44.05	0.04	0.32	0.14	1.47	11.85
4	SS13-03-C1 (2.5-3.5)	26.57	15.61	10.96	15.44	45.74	0.10	0.22	0.30	1.67	10.95
5	SS13-03-C1 (3.5-4.5)	70.44	70.36	0.08	15.04	10.46	0.05	0.11	0.04	0.59	3.40
6	SS13-03-C1 (4.5-5.5)	59.73	55.75	3.98	16.59	17.50	0.05	0.17	0.07	0.80	5.31
7	SS13-04-C1 (0.5-1.5)	32.90	16.32	16.58	18.52	36.63	0.06	0.31	0.14	1.75	10.49
8	SS13-05-C1 (1-2)	29.17	13.77	15.40	17.15	42.78	0.05	0.24	0.03	1.97	9.78
9	SS13-05-C1 (2-3)	32.85	12.93	19.92	17.61	37.93	0.04	0.27	0.07	1.85	10.28
10	SS13-05-C1 (3-4)	34.77	14.61	20.16	17.45	36.11	0.05	0.26	0.08	1.73	10.29
11	SS13-06-C1 (0.4-1.4)	36.41	19.63	16.78	16.98	34.86	0.05	0.28	0.07	1.83	10.42
12	SS13-06-C1 (1.4-2.4)	33.67	18.06	15.61	17.12	37.65	0.06	0.26	0.06	1.56	10.30
13	SS13-07-C1 (0.8-1.8)	38.74	22.00	16.74	17.62	32.55	0.05	0.31	0.06	2.43	9.77
14	SS13-08-C1 (1.5-2.5)	23.46	8.21	15.25	17.06	46.25	0.05	0.28	0.08	1.91	12.01
15	SS13-08-C1 (2.5-3.5)	32.64	14.85	17.79	16.85	37.98	0.06	0.27	0.05	1.63	11.35
16	SS13-08-C1 (3.5-4.5)	39.15	14.26	24.89	17.73	30.44	0.04	0.35	0.07	1.65	11.15
17	SS13-09-C1 (2-3)	33.67	16.53	17.14	17.71	35.50	0.05	0.30	0.10	2.03	11.81
18	SS13-09-C1 (3-4)	36.53	17.17	19.36	17.63	32.87	0.04	0.29	0.08	2.09	11.65
19	SS13-10-C1 (1.3-2.3)	21.59	7.28	14.31	17.07	47.56	0.04	0.25	0.12	1.85	12.56
20	SS13-10-C1 (2.3-3.3)	27.89	10.58	17.31	17.93	40.48	0.05	0.30	0.12	1.96	12.34
21	SS13-11-C1 (1.5-2.5)	42.84	25.77	17.07	17.75	27.80	0.05	0.27	0.11	1.92	10.30
22	SS13-12-C1 (1-1)	31.91	15.27	16.64	17.86	38.14	0.06	0.29	0.03	1.79	10.76
23	SS13-13-C1 (0.5-1.5)	26.35	25.95	0.40	18.88	44.99	0.04	0.35	0.04	1.18	8.38
24	SS13-14-C1 (1-1.2)	40.43	9.03	31.40	15.19	31.25	0.05	0.15	0.08	2.08	12.31
25	SS13-16-C1 (2-3)	44.21	24.19	20.02	16.72	27.94	0.05	0.36	0.10	1.63	9.83
26	SS13-16-C1 (3-4)	45.98	29.09	16.89	17.09	26.60	0.05	0.33	0.09	1.39	9.08
27	SS13-17-C1 (1.6-2.6)	36.51	18.07	18.44	16.46	34.99	0.06	0.32	0.28	1.35	10.62
28	SS13-17-C1 (2.6-3.6)	34.09	11.04	23.05	17.36	35.76	0.06	0.41	0.22	1.65	11.25
29	SS13-17-C1 (3.6-4.6)	37.57	15.62	21.95	17.69	32.51	0.06	0.43	0.22	1.69	10.67
30	SS13-19-C1	18.83	11.67	7.16	40.84	14.79	0.02	1.63	0.18	1.29	23.52
31	SS13-20-C1 (0.5-1.5)	34.95	18.70	16.25	19.10	33.36	0.05	0.36	0.09	1.81	10.95
32	SS13-20-C1 (1.5-2.5)	50.21	46.99	3.22	14.98	21.95	0.04	0.18	0.14	1.37	11.80
33	SS13-20-C1 (2.5-3.5)	41.74	32.20	9.54	18.90	30.04	0.08	0.31	0.12	1.43	7.62
34	SS13-20-C1 (3.5-4.5)	57.26	56.87	0.39	15.56	18.21	0.04	0.15	0.46	1.08	7.62
35	SS13-20-C1 (4.5-5.5)	35.67	27.21	8.46	15.59	37.11	0.05	0.18	1.21	1.49	9.44
36	SS13-20-C1 (5.5-6.5)	67.74	63.91	3.83	15.79	10.80	0.05	0.16	0.17	0.99	4.51
37	SS13-20-C1 (6.5-7.5)	52.52	46.46	6.06	17.79	20.56	0.05	0.28	0.19	1.42	7.69
38	SS13-20-C1 (7.5-8.5)	66.70	60.59	6.11	17.31	9.31	0.06	0.22	0.09	1.13	5.34
39	SS13-20-C1 (8.5-9.5)	60.52	56.34	4.18	16.21	16.43	0.05	0.18	0.14	1.24	5.68
40	SS13-21-C1 (0.5-1.5)	24.46	8.53	15.93	18.09	42.27	0.05	0.30	0.11	2.10	11.78
41	SS13-22-C1 (1-2)	29.48	19.65	9.83	17.24	40.65	0.04	0.25	2.22	2.22	11.28
42	SS13-22-C1 (2-3)	37.26	27.65	9.61	18.43	33.56	0.05	0.27	2.04	2.04	9.24

Tabel 2. Hasil analisis kimia unsur logam REE daerah Ketungau Tengah

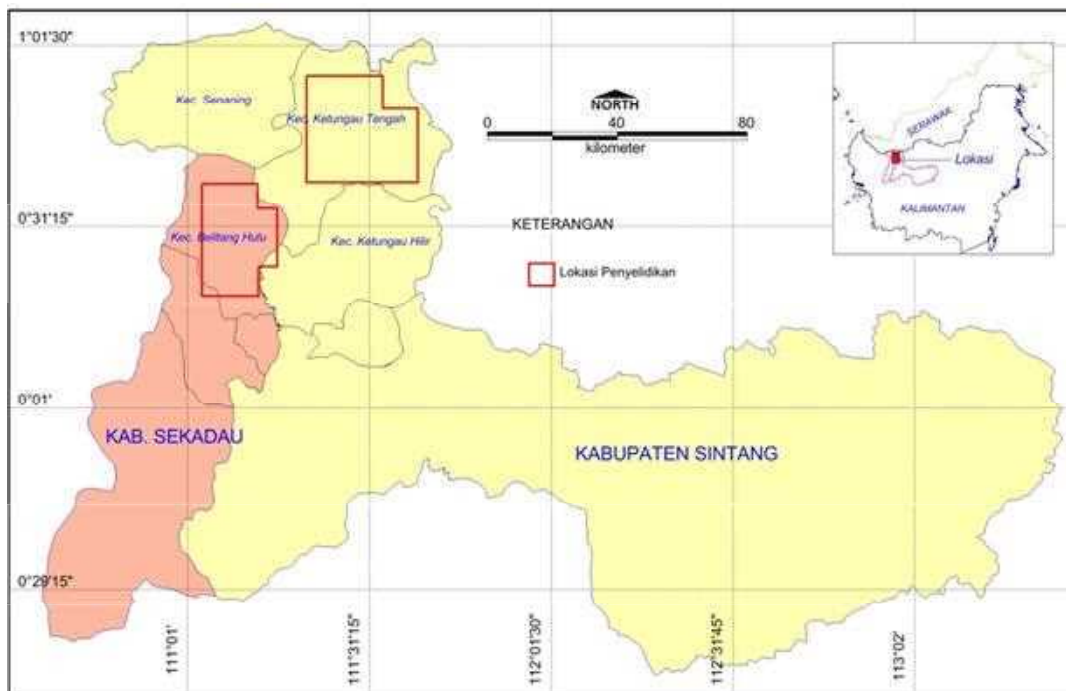
NO.	KODE CONTO	Ce* ppm	Dy* ppm	Gd* ppm	La* ppm	Lu* ppm	Nd* ppm	Pr* ppm	Sm* ppm	Y* ppm
1	SS 13-03 S	69	2	9	37	1	23	29	6	9
2	SS 13-04 S	93	2	16	41	1	35	54	9	12
3	SS 13-05 S	54	0	12	25	1	9	40	2	10
4	SS 13-06 S	34	1	27	8	4	2	74	3	6
5	SS 13-07 S	52	1	18	22	2	10	56	3	9
6	SS 13-08 S	58	1	11	27	1	13	37	2	8
7	SS 13-09 S	57	1	7	28	1	13	25	2	9
8	SS 13-10 S	54	2	13	25	2	13	38	3	9
9	SS 13-11 S	46	0	11	22	1	6	30	1	7
10	SS 13-12 S	60	0	15	27	2	12	47	2	7
11	SS 13-13 S	70	2	17	33	3	17	46	4	12
12	SS 13-14 S	43	0	34	9	5	7	104	3	5
13	SS 13-16 S	44	1	17	18	2	6	53	2	9
14	SS 13-17 S	48	1	31	14	4	8	87	4	10
15	SS 13-19 S	18	0	17	0	2	0	49	0	2
16	SS 13-20 S	27	1	5	15	0	2	10	0	8
17	SS 13-21 S	60	1	17	25	2	15	50	4	11
18	SS 13-22 S	31	0	8	12	1	1	19	0	8

Tabel 3. Hasil analisis senyawa kimia conto bauksit fraksi >5 mm (C1)
di daerah Belitang Hulu Kabupaten Sekadau

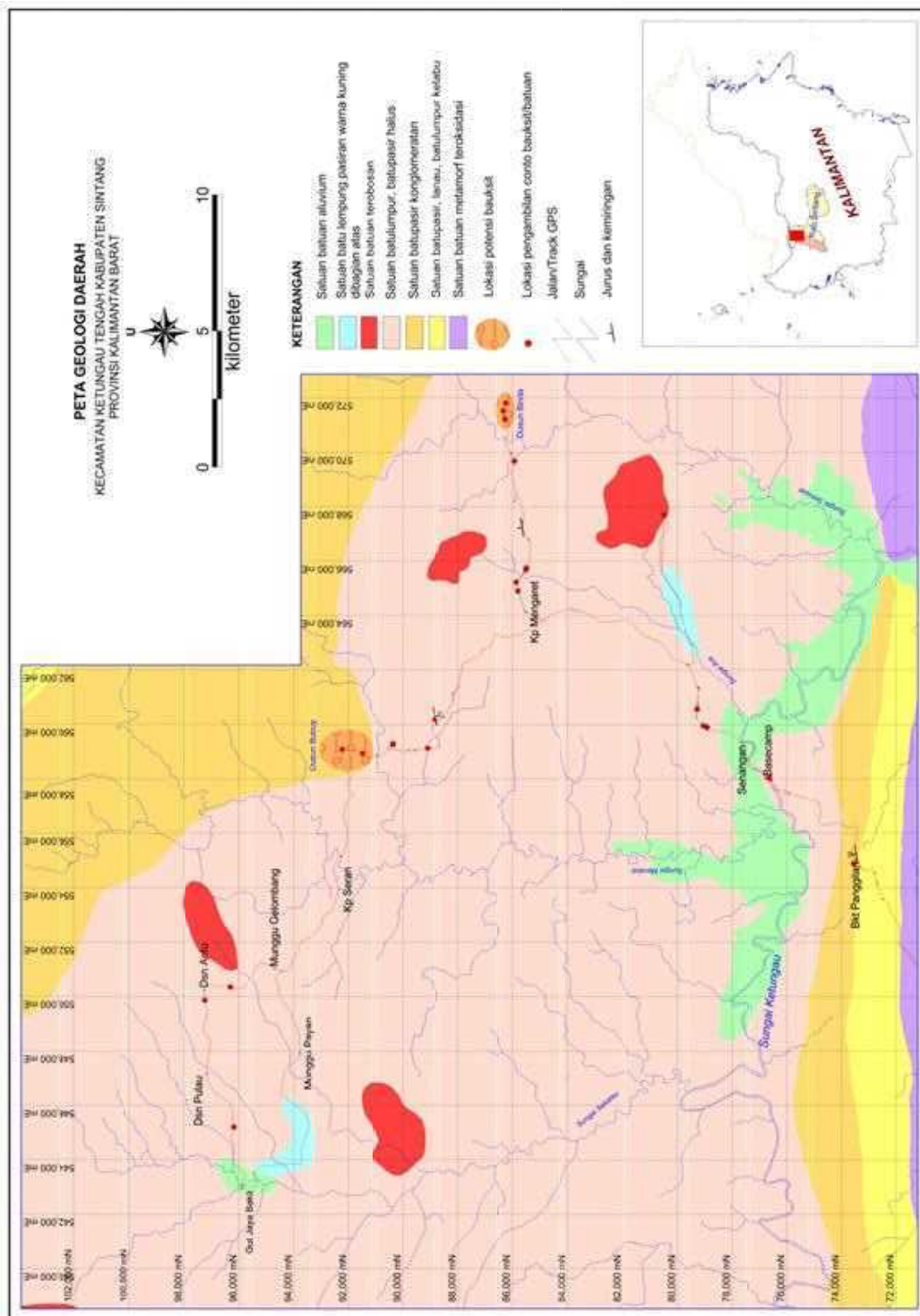
NO.	KODE CONTO	SiO ₂ %	SiO ₂ Bebas %	SiO ₂ Reaktif %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	TiO ₂ %	P ₂ O ₅ %	H ₂ O %	HD %
43	SS13-24-C1 (0.5-1)	45.14	21.60	23.54	28.74	11.61	0.02	1.01	1.12	1.12	10.87
44	SS13-24-C1 (1-2)	55.75	38.17	17.58	27.29	4.98	0.04	0.86	0.87	0.87	7.71
45	SS13-24-C1 (2-3)	51.98	35.72	16.26	28.71	6.51	0.02	0.88	1.00	1.00	10.20
46	SS13-25-C1 (1-2)	24.65	9.93	14.72	22.39	38.84	0.04	0.44	1.90	1.90	12.38
47	SS13-26-C1 (0.9-1.9)	36.96	15.73	21.23	25.97	23.13	0.03	1.45	2.52	2.52	12.07
48	SS13-27-C1 (1.3-2.3)	14.62	8.79	5.83	48.12	13.44	0.04	0.40	1.05	1.05	22.93
49	SS13-27-C1 (2.3-3.3)	16.62	13.00	3.62	49.63	9.72	0.05	0.47	1.11	1.11	23.11
50	SS13-28-C1 (0-1)	20.12	3.53	16.59	41.96	10.64	0.05	1.09	2.34	2.34	23.98
51	SS13-28-C1 (1-2)	22.17	4.59	17.58	37.85	13.53	0.05	1.07	2.92	2.92	23.14
52	SS13-28-C1 (2-3)	35.05	5.61	29.44	30.99	11.21	0.05	0.95	3.82	3.82	19.56
53	SS13-28-C1 (3-4)	21.04	9.07	11.97	43.68	9.44	0.07	0.62	1.89	1.89	23.25
54	SS13-28-C1 (4-5)	34.67	7.41	27.26	34.06	8.64	0.06	0.68	3.16	3.16	19.93
55	SS13-28-C1 (5-6)	45.24	7.79	37.45	28.17	7.05	0.07	0.69	4.35	4.35	16.66
56	SS13-28-C1 (6-7)	11.27	3.95	7.32	46.49	13.56	0.08	1.28	1.67	1.67	25.18
57	SS13-28-C1 (7-8)	12.01	3.42	8.59	47.99	11.36	0.04	1.19	1.95	1.95	25.40
58	SS13-28-C1 (8-9)	11.80	3.98	7.82	47.96	11.29	0.05	1.33	1.94	1.94	25.57
59	SS13-29-C1 (1.5-2.5)	3.47	1.02	2.45	50.70	13.83	0.07	1.46	1.34	1.34	27.30
60	SS13-29-C1 (2.5-3.5)	15.38	0.85	14.53	42.79	13.18	0.05	1.29	1.75	1.75	23.99
61	SS13-30-C1 (1.2-2.2)	7.33	0.84	6.49	46.76	14.92	0.06	1.23	1.85	1.85	16.03
62	SS13-31-C1 (0-1)	15.61	1.67	13.94	40.45	15.14	0.06	1.46	2.33	2.33	23.81
63	SS13-31-C1 (1-2)	7.58	1.15	6.43	38.40	26.15	0.04	1.24	1.23	1.23	23.63
64	SS13-31-C1 (2-3)	18.97	2.57	16.40	44.07	10.71	0.05	1.07	1.78	1.78	23.49
65	SS13-32-C1 (0.2-1.2)	62.98	40.19	22.79	22.08	6.10	0.03	0.51	0.27	1.33	6.09
66	SS13-32-C1 (1.2-2.2)	55.77	33.81	21.96	25.57	6.82	0.03	0.70	0.24	1.14	9.26
67	SS13-33-C1 (0.7-1.7)	33.43	17.40	16.03	23.60	29.51	0.02	0.47	0.38	1.42	10.59
68	SS13-33-C1 (1.7-2.7)	54.45	42.04	12.41	23.51	12.74	0.01	0.48	0.26	0.97	6.46
69	SS13-33-C1 (2.7-3.7)	40.30	24.83	15.47	24.62	23.23	0.02	0.44	0.28	1.35	8.99
70	SS13-34-C1 (1.4-2.4)	57.14	40.46	16.68	24.10	10.34	0.01	0.53	0.02	1.09	5.56
71	SS13-35-C1 (1-2)	42.90	12.55	30.35	28.43	15.59	0.02	0.72	0.10	1.51	9.08
72	SS13-35-C1 (2-3)	49.23	26.20	23.03	25.78	14.18	0.01	0.65	0.10	1.06	7.51
73	SS13-36-C1 (0-0.5)	41.35	22.77	18.58	37.10	4.03	0.02	0.48	0.08	0.98	15.88
74	SS13-37-C1 (2.5-3.5)	23.60	17.28	6.32	40.34	15.13	0.03	0.65	0.23	0.98	19.33
75	SS13-37-C1 (3.5-4.5)	19.49	11.95	7.54	41.64	17.79	0.03	0.50	0.15	1.03	19.65
76	SS13-37-C1 (4.5-5.5)	23.89	23.55	0.34	43.27	10.46	0.07	1.10	0.46	0.88	20.18
77	SS13-37-C1 (5.5-6.5)	27.27	17.66	9.61	36.75	15.90	0.05	0.86	0.28	1.15	17.90
78	SS13-37-C1 (6.5-7.5)	40.78	19.89	20.89	33.96	9.00	0.04	0.68	0.39	1.77	14.39
79	SS13-37-C1 (7.5-8.5)	36.04	25.24	10.80	28.30	17.95	0.04	0.70	0.19	1.29	15.88
80	SS13-37-C1 (8.5-9.5)	29.23	18.59	10.64	40.20	9.07	0.04	0.66	0.30	1.34	19.86
81	SS13-38-C1 (1.4-2.4)	22.37	11.08	11.29	19.34	46.41	0.06	0.31	0.06	1.85	10.73
82	SS13-38-C1 (2.4-3.4)	38.58	12.37	26.21	18.80	28.82	0.07	0.29	0.07	2.81	12.32
83	SS13-39-C1 (0.9-1.9)	40.72	20.17	20.55	20.64	25.38	0.06	0.41	0.15	2.62	11.41
84	SS13-39-C1 (1.9-2.9)	33.91	14.43	19.48	18.56	33.34	0.06	0.30	0.22	3.01	12.49
85	SS13-39-C1 (2.9-3.9)	56.37	33.54	22.83	24.62	7.50	0.06	0.43	0.12	2.56	9.56
86	SS13-39-C1 (3.9-4.9)	37.72	18.54	19.18	18.74	30.36	0.06	0.32	0.16	2.58	11.55
87	SS13-39-C1 (4.9-5.9)	33.67	16.86	16.81	17.81	35.27	0.06	0.29	0.22	2.63	11.67
88	SS13-39-C1 (5.9-6.9)	59.21	36.73	22.48	23.98	6.35	0.06	0.41	0.13	2.25	8.53
89	SS13-39-C1 (6.9-7.9)	38.96	20.45	18.51	18.99	29.55	0.06	0.28	0.20	2.27	10.89
90	SS13-39-C2 (7.9-8.9)	43.65	26.75	16.90	19.40	25.21	0.06	0.31	0.12	2.36	10.10
91	SS13-40-C1 (3-4)	26.53	15.88	10.65	18.89	41.35	0.06	0.28	0.01	2.10	12.03
92	SS13-40-C1 (4-5)	25.88	14.97	10.91	18.21	42.94	0.06	0.28	0.01	1.89	11.79
93	SS13-40-C1 (5-6)	30.75	16.86	13.89	18.41	38.24	0.08	0.32	0.02	1.91	11.25
94	SS13-41-C1 (1.5-2.5)	48.82	16.35	32.47	27.11	8.66	0.05	0.68	0.00	4.33	13.54

Tabel 4. Hasil analisis kimia unsur logam REE daerah Belitang Hulu

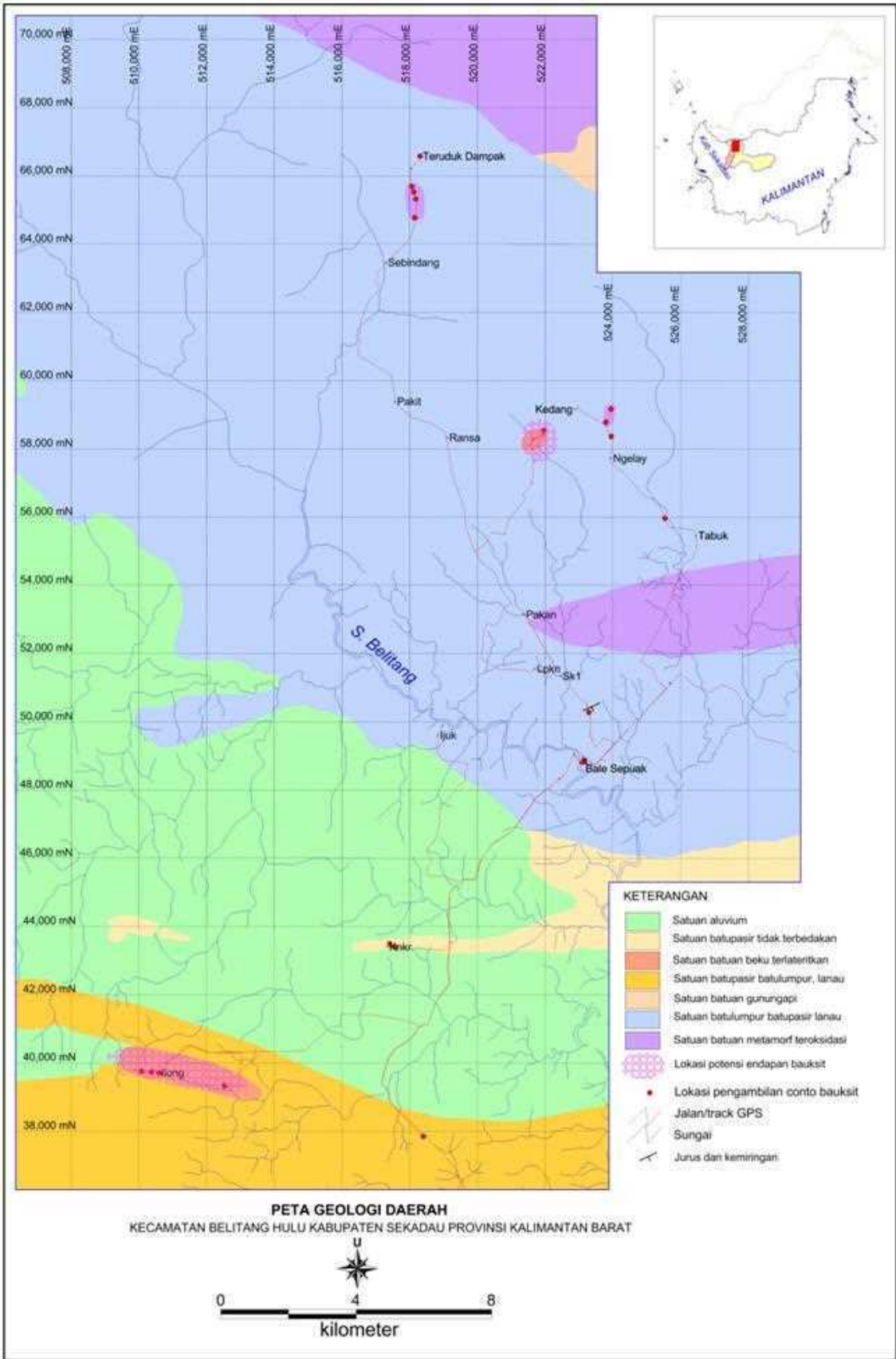
NO.	KODE CONTO	Ce* ppm	Dy* ppm	Gd* ppm	La* ppm	Lu* ppm	Nd* ppm	Pr* ppm	Sm* ppm	Y* ppm
19	SS 13-24 S	17	0	10	1	1	0	29	0	0
20	SS 13-25 S	14	0	14	0	2	0	39	0	1
21	SS 13-26 S	32	0	23	0	3	0	71	0	1
22	SS 13-27 S	18	0	12	0	1	0	36	0	0
23	SS 13-28 S	114	3	20	56	2	38	62	9	9
24	SS 13-29 S	180	5	41	76	4	81	121	22	22
25	SS 13-30 S	148	2	24	56	2	40	81	9	8
26	SS 13-31 S	100	2	19	42	2	29	64	7	11
27	SS 13-32 S	80	1	11	23	1	8	31	1	11
28	SS 13-33 S	16	0	4	3	1	0	10	0	1
29	SS 13-34 S	25	0	10	11	1	0	27	0	2
30	SS 13-35 S	32	0	5	14	1	0	14	0	2
31	SS 13-36 S	4	0	7	0	1	0	16	0	0
32	SS 13-37 S	31	0	9	2	1	0	22	0	1
33	SS 13-38 S	47	2	11	20	1	11	33	2	15
34	SS 13-39 S	53	2	7	29	0	15	20	3	18
35	SS 13-40 S	37	0	8	19	1	2	24	0	6
36	SS 13-41 S	44	1	11	15	1	6	32	1	12



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Eksplorasi Umum



Gambar 4. Peta geologi daerah Kecamatan Ketungau Tengah Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat



Gambar 5. Peta geologi daerah Kecamatan Belitang Hulu Kabupaten Sekadau Provinsi Kalimantan Barat

EKSPLORASI UMUM LOGAM MULIA DI KABUPATEN SUMBAWA, PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT

Moe'tamar

Kelompok Penyelidikan Mineral Logam

SARI

Lokasi daerah penyelidikan termasuk bagian dari wilayah Kecamatan Plampang, Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kegiatan eksplorasi umum meliputi 2 blok yaitu Blok 1 Olat Tanah Merah dan Blok 2 Teluk Santong Utara.

Eksplorasi umum mineral logam mulia dilakukan dengan metoda pemetaan geologi, ubahan, mineralisasi, geokimia batuan, tanah dan sumur uji

Morfologi daerah penyelidikan terdiri dari morfologi morfologi perbukitan bergelombang dan pedataran alluvial sungai dan pantai.

Stratigrafi daerah penyelidikan dari tua ke muda disusun oleh : batuan gunungapi tua (tersier) berupa tuf, lava dan breksi tuf yang berubah berselingan dan tidak dapat dipisahkan, sedangkan batuan yang lain adalah , batuan terobosan batuan gunungapi muda dan endapan alluvial.

Mineralisasi emas dan mineral ubahan di daerah penyelidikan tercakup ke dalam 2 blok: Blok 1 Olat Tanah Merah berdasarkan data sumur uji pada conto SW13-33R(0-2)m mengandung 27880 ppb atau 27,88 ppm Au, sedangkan di Blok 2 Teluk Santong Utara pada singkapan dengan nomor conto SW13-73-BR mengandung emas 369 ppb.

Geokimia tanah unsur Au menghasilkan beberapa zona anomali di blok 1 Olat Tanah Merah diantaranya dibagian selatan mengindikasikan zona mineralisasi selebar 250 m dan memanjang ke utara 450 m, menyempit ke bagian tengah dan utara sedangkan di Blok 2 Teluk Santong Utara diantaranya penyebaran anomali Au dan mengindikasikan zona mineralisasi selebar 100 m ke arah barat daya – timur laut.

Sumur Uji sebanyak 37 conto batuan menunjukkan nilai terendah Au adalah 2 ppb sedangkan nilai tertinggi 15532 ppb. dengan rata-rata 898 ppb, Au berkorelasi positif dengan Pb. Dari 37 sumur uji unsure Au meningkat ke arah kedalaman sebanyak 11 lokasi, sebaliknya melemah arah kedalaman 8 lokasi sedangkan yang tidak beraturan 4 lokasi.

Daerah mineralisasi ini telah ditutupi oleh batuan vulkanik muda hal ini akan mengakibatkan sebagian besar batuan atau daerah mineralisasi tertutup.

Kedudukan urat kuarsa yang termineralisasi berpasangan yang dikontrol oleh struktur yang berarah relative utara-selatan, yang mengakibatkan arah utama mineralisasi searah dengan struktur, karena adanya intrusi batuan diorit dengan temperatur tinggi. menghasilkan urat kwarsa masif yang terbentuk dan tidak banyak mengandung bijih emas sedangkan urat fase sesudahnya combfracture, finelets atau bentuk sugarry memiliki emas lebih banyak.

Mineralisasi emas terjebak pada urat kuarsa dengan tekstur vuggy, combfracture. Bijih emas (urat kuarsa utama) yang sudah ditambang masyarakat diperkirakan 800 ton dengan kadar antara 8 ppb hingga 16.690 ppb Au atau 16,690 ppm Au. Sedangkan tonase zona urat tipis dan batuan samping yang tidak ditambang masyarakat hingga kedalaman 10 m diperkirakan 150.000 ton kadar rata-rata $(898,9 + 762,0)/2 = 830,45$ ppb Au atau 0,83 ppm.

PENDAHULUAN

Lokasi kegiatan terletak di desa Teluk Santong, kecamatan Plampang, Kabupaten Sumbawa terdiri dari 2 (dua) lokasi: Blok 1 (Olat Tanah Merah dan Blok 2 (Teluk Santong Utara) secara geografis bertepatan dengan (Blok I. $117^{\circ}53'35,12''$ BT- $117^{\circ}54,20,66''$ BT dan $8^{\circ}44'24'50$ LS – $8^{\circ}45'43,06''$ LS) dan (Blok 2. $117^{\circ}54'40,50''$ BT- $117^{\circ}55'20,17''$ BT dan $8^{\circ}43'34'50$ LS – $8^{\circ}44'05,50''$ LS) seluas kurang lebih 2(dua) km^2 (Gambar 1).

Metode Penelitian meliputi :

- Pengamatan Geologi semi detail.
- Pengambilan conto tanah dan batuan termineralisasi dengan cara *chip sampling, channel samplin*.
- Sumur Uji dimaksudkan untuk mengetahui litologi secara vertical dan atau sepanjang galian dimaksudkan untuk mengetahui litologi secara

HASIL PENYELIDIKAN

Selama kegiatan lapangan berlangsung dilakukan pemercontaan terhadap 38 (tiga puluhdelapan) buah sumuran (*testpit*), 9 (Sembilan) buah lokasi pengamatan sepanjang galian tambang dan pemercontohan tanah sebanyak 8 lintasan dengan interval 50 m.

Geologi Daerah Penyelidikan, Ubahan dan Mineralisasi

Morfologi

Blok Olat tanah Merah dan Teluk Santong Utara

Morfologi daerah Teluk Santong dibagi kedalam dua satuan utama yaitu, morfologi perbukitan bergelombang dan pedataran alluvial sungai dan pantai (Gambar 2).

Stratigrafi

Daerah Blok 1 Prospek Olat Tanah Merah

Secara umum geologi daerah Olat Tanah Merah sebagian ditempati oleh batuan vulkanik tua terubah kuat silisifikasi, kaolinitisasi, mengandung pirit tersebar dan limonitisasi terdiri dari tufa, breksi vulkanik yang tak dapat dipisahkan (Gambar 3).

Diatas batuan vulkanik tua tersebut terendapkan batuan vulkanik muda terdiri dari endapan lahar, tufa dan lava andesit, berwarna hitam, masih segar, batuan ini tak terlihat adanya mineralisasi .

Selain itu di beberapa tempat dijumpai intrusi diorit berwarna keabu-abuan sampai kehitaman, mengandung pirit, diketemukan di dua lokasi di daerah Olat Tanah Merah dekat dengan lokasi zona urat.

Kemudian di dataran rendah dijumpai endapan aluvial/kolovial terdiri pasir dan bongkah-bongkah batuan vulkanik (Gambar 4 dan 5).

Daerah Prospek Teluk Santong Utara

Pada pegunungan daerah Teluk Santong Utara dekat pantai kita ketemukan batuan vulkanik tua dengan ditandai banyaknya bongkah-bongkah batuan terkorsikan. Sebaran batuan ini tidak begitu luas hanya satu bukit sekitar 15 Ha. Pada batuan ini juga terlihat

tanda-tanda mineralisasi dengan adanya pirit dan batuan terkorsikan, di pantai kita temukan urat kwarsa masif setebal 80 cm, Kemudian di sekitarnya terdapat pegunungan batuan vulkanik muda yang terlihat masih segar, berwarna hitam, ada lubang bekas gas. Terahir di dataran rendah diendapan aluvial/kolovial terdiri pasir dan bongkah-bongkah batuan vulkanik

Struktur Geologi

Blok 1 Olat Tanah Merah

Indikasi struktur di lapangan dari breksiasi sesar dan arah urat kuarsa menunjukkan arah N 330-340 E. Sesar ini melalui daerah mineralisasi Olat Tanah Merah

Blok 2 Teluk Santong Utara

Sesar di blok berkembang dengan arah umum barat daya – timur laut. Indikasi lapangan dari arah urat kuarsa menunjukkan arah N 50-55°E. Sesar ini melalui daerah mineralisasi

Ubahan dan Mineralisasi

Blok 1 Olat Tanah Merah

Ada beberapa ubahan dan mineralisasi yang teramati didaerah penyelidikan yang diuraika sebagai berikut (Gambar 4 dan 5). Dari data lapangan bahwa mineralisasi dijumpai pada batuan vulkanik tua yang terubah kuat. Di daerah Prospek Olat Tanah

Merah, paling tidak terdapat dua zona urat, masing-masing zona dengan lebar sekitar 10 meter. Zona urat ini berarah Utara-Selatan (N 335 s/d 350 E) yang dapat di ikuti sepanjang 400 meter dan berpasangan berjarak sekitar 250 m.

Terdapat dua zona urat utama dan paling tidak terdapat lebih dari dua kumpulan urat kwarsa. Urat kwarsa utama mempunyai tebal sekitar (10 – 25) cm, kemudian ada urat cabang” dengan ketebalan tidak lebih dari 2 cm.

37 buah Sumur Uji dan 6 buah Galian dilakuka pada zona ubahan dan batuan samping yang tidak ditambang penduduk, dari 37 buah sumur uji hasil analisis kimia menunjukkan nilai terendah Au adalah 2 ppb sedangkan nilai tertinggi 15532 ppb.dengan rata-rata 898 ppb Au, Au berkorelasi positif dengan Pb. Dari 37 sumur uji unsure Au meningkat kearah kedalaman sebanyak 11 lokasi,sebaliknya melemah arah kedalaman 8 lokasi sedangkan yang tidak beraturan 4 lokasi. Sedangkan 6 buah galian conto batuan rata-rata menunjukkan nilai terendah Au adalah 9,3 ppb sedangkan nilai tertinggi 2098,8 ppb.dengan rata-rata 762 ppb

Data yang kami lihat di lapangan dengan menggerus dan didulang beberapa jenis batuan atau urat kwarsa, ternyata yang mengandung emas merupakan urat kwarsa berbentuk *comfraktur/comb fracture*, kwarsa berwarna kecoklatan yang menempel

pada urat kwarsa masif diduga merupakan fase kedua mineralisasi sesudah terbentuknya urat yang masif.

Blok 2 Teluk Santong Utara

Daerah prospek Teluk Santong Utara juga di ketemukan batuan vulkanik tua yang mengalami terkorsikan kuat diseluruh bukitnya maka diduga ini merupakan “cuprock” daerah mineralisasi yang batuan intrusinya (diorit ?) masih jauh dibawah permukaan, dan ini mengidentifikasi kemungkinan adanya endapan emas porfiri di kedalaman. Di dekat pantai ditemukan urat setebal 80 cm, urat kwarsa masif dan sebelumnya telah dianalisa dilaboratorium memberikakan hasil yang menarik (Gambar 6).

1 buah Sumur Uji dan 3 buah Galian dilakuka pada zona ubahan dan batuan samping, dari 1 buah sumur uji hasil analisis kimia menunjukkan nilai Au adalah 7 ppb. Sedangkan 3 buah galian conto batuan rata-rata menunjukkan nilai terendah Au adalah 7,25 ppb sedangkan nilai tertinggi 11,78 ppb.dengan rata-rata 10,08 ppb, nilai ini relative kecil dibandingkan dengan emas di blok 1 Olat Tanah merah.

PEMBAHASAN

Data Lapangan dan Interpretasi Model Endapan

Geokimia tanah unsur Au menghasilkan beberapa zona anomali di blok 1 Olat Tanah Merah yang menunjukkan penyebarannya mempunyai kecenderungan searah dengan urat kuarsa utama dan sejajar dengan struktur tenggara-baratlaut dan baratdaya-timurlau (Gambar 7), sedangkan di Blok2 Teluk santong Utara penyebaran anomaly Au searah dengan urat kuarsa dan struktur (N45E-N50E)(Gambar 8)

Berdasarkan pengamatan lapangan di dua blok penyelidikan yang didapat baik singkapan maupun boulder, ubahan dan mineralisasi terjadi pada batuan tuf, tuf pasir dan andesit lelehan atau lava, ubahan yang terjadi pada batuan tersebut adalah silisifikasi hingga argilik. Urat kuarsa umumnya berupa veinlet blok 1 Olat tanah merah ada juga urat kuarsa tunggal/*single* yang tetingkap di blok 2 Teluk Santong Utara,

Pembentukan batuan dari magma dalam perjalanannya sering disertai dengan hadirnya larutan sisa magma yang sering disebut larutan hidrotermal berupa gas dan cairan yang kadang-kadang mengandung mineral bijih yang berharga. Larutan hidrotermal dalam perjalanannya ke permukaan akan mengubah batuan samping dan mengendapkan mineral

berharga tersebut sesuai dengan temperatur pengendapannya.

Hadirnya batuan diorit di daerah penyelidikan memberikan andil yang sangat besar terbentuknya ubahan dan mineralisasi emas pada batuan vulkanik tua, selain itu batuan diorit sebagai pembawa mineralisasi emas juga mengalami mineralisasi dengan hadirnya mineral pirit yang tersebar dalam batuan.

Batuan vulkanik tua dijumpai di lereng-lereng pegunungan dan bukit kecil hal tersebut karena daerah blok Olat Tanah Merah telah mengalami erosi lanjut sehingga batuan vulkanik tua tersingkap sedangkan batuan vulkanik muda tersisa di atas pegunungan. Batuan vulkanik tua tersebut mengalami ubahan kuat dan sebarannya cukup luas memberikan gambaran bahwa batuan pembawa mineralisasi mempunyai temperatur cukup tinggi.

Daerah mineralisasi ini telah ditutupi oleh batuan vulkanik muda hal ini akan mengakibatkan sebagian besar batuan atau daerah mineralisasi tertutup, begitu juga hadirnya daerah pedataran yang cukup lebar ditutupi endapan aluvium mengakibatkan kelurusan zona mineralisasi tak dapat di ikuti dengan baik.

Kedudukan zona mineralisasi yang berpasangan memperlihatkan struktur daerah ini yang berarah relative utara-selatan, maka struktur ini

mengontrol arah utama mineralisasi. Dengan data yang ada memperlihatkan daerah mineralisasi dan pengaruh batuan berubah sangat luas, hal ini dapat dimengerti karena adanya intrusi batuan diorit yang terbentuk dengan temperatur tinggi. Akibatnya pengendapan emas akan menyesuaikan dengan temperatur pengendapan nya hal ini dibuktikan dengan hadirnya urat kwarsa masif yang terbentuk tidak banyak mengandung bijih emas sedangkan urat fase sesudahnya combfracture, finelets atau bentuk sugarry memiliki emas lebih banyak.

Penambangan rakyat umumnya hanya beberapa meter saja dan tidak lebih dari 10 m, juga dilihat batuan ubahan telah mengalami limonitisasi maka di duga kuat jebakan emas ini merupakan pengayaan sekunder sehingga hanya terdapat di zona oksidasi dekat permukaan dan makin kedalam konsentrasi emas makin

Dari kenyataan dilapangan dengan melihat banyaknya lubang galian menunjukkan bahwa daerah blok 1 Olat Tanah Merah lebih menarik bagi penambang dari pada daerah blok 2 Teluk santong Utara, hal ini mudah dimengerti bahwa daerah Olat Tanah Merah batuan lebih lunak dan dapat melihat zona urat dari pada daerah blok 1 Teluk Santong Utara yang berbatu keras (terkersikan kuat) dan tidak jelas zona mineralisasinya.

Maka kita perlu buktikan seberapa jauh prospek pengembangan di kedua kawasan daerah mineralisasi tersebut. Seperti telah diutarakan sebelumnya bahwa daerah blok 1 Olat Tanah Merah berupa zona urat dan telah di tambang sedangkan daerah blok 2 Teluk Santong Utara belum ada penambangan yang berarti, akan tetapi dengan adanya cuprock di seluruh bukit; besar dugaannya akan dijumpai mineralisasi bentuk urat seperti di Tanah Merah di bawahnya atau bentuk emas porfiri di kedalam, hal ini perlu di buktikan dengan geofisik dan pemboran uji.

Potensi Sumber Daya Emas

Bijih emas yang ada di lokasi blok 1 Olat tanah Merah sudah ditambang masyarakat rata-rata kedalaman 10 m sehingga sulit untuk di prediksi berapa banyak bijih emas yang sudah ditambang. Berdasarkan data lapangan sumuran (testpit) dan galian yang berada pada bekas bukaan tambang dan informasi penambang tebal urat kuarsa utama setebal (10-25) cm dan kadang –kadang menipis membentuk lensa-lensa sehingga diasumsikan recovery 20 persen, sedangkan zona urat kuarsa yang tipis setebal (1-10) mm selebar sekitar (5-10) m. Panjang bukaan tambang sekitar 1000 m. Maka potensi bijih emas yang sudah ditambang masyarakat secara kasar dapat di hitung dengan rumus sbb,:

Volume urat utama/ bijih emas = tebal urat x panjang x kedalaman x asumsi recovery = $0.20 \times 1000 \times 10 \times 20\% = 400 \text{ m}^3$, bila SG bijih 2 maka Berat = volume x SG bijih = $400 \text{ m}^3 \times 2 = 800 \text{ ton}$ bijih emas yang sudah ditambang masyarakat dengan kadar antara 8 ppb hingga 16.690 ppb Au atau 16,690 ppm Au..

Volume zona urat kuarsa yang tipis dan batuan samping rata-rata dengan lebar 7,50 m, panjang 1000 dan kedalaman 10 m adalah = tebal zona x panjang x kedalaman = $7,50 \times 1000 \times 10 = 75.000 \text{ m}^3$, bila SG bijih 2 maka Berat = volume x SG bijih = $75.000 \text{ m}^3 \times 2 = 150.000 \text{ ton}$. Dengan kadar antara 2,7 ppb hingga 15.532,5 ppb, atau kadar rata-rata $(898,9 + 762,0)/2 = 830,45 \text{ ppb Au}$ atau 0,83 ppm Au.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan di lapangan dan hasil analisis laboratorium ada beberapa kesimpulan :

1. Secara umum batuan yang tersingkap di daerah uji petik didominasi batuan vulkanik/gunung api tua (Tersier).
2. Batuan yang mengalami ubahan dan mineralisasi terjadi pada batuan vulkanik / gunung api tua Tersier (tuf,

lava andesit-basal) dan di beberapa lokasi berindikasi endapan logam emas yang ditambang oleh penduduk setempat.

3. Indikasi mineralisasi emas diduga pada urat kuarsa dengan tekstur *vuggy, combfracture*.
4. Bijih emas (urat kuarsa utama) yang sudah ditambang masyarakat diperkirakan 800 ton dengan kadar antara 8 ppb hingga 16.690 ppb Au atau 16,690 ppm Au.
5. Tonase zona urat tipis dan batuan samping yang tidak ditambang masyarakat hingga kedalaman 10 m diperkirakan 150.000 ton kadar emas rata-rata $(898,9 + 762,0)/2 = 830,45 \text{ ppb Au}$ atau 0,83 ppm Au.
6. Sedangkan bijih emas yang masih tertinggal masih perlu eksplorasi rinci (geofisika dan pemboran).

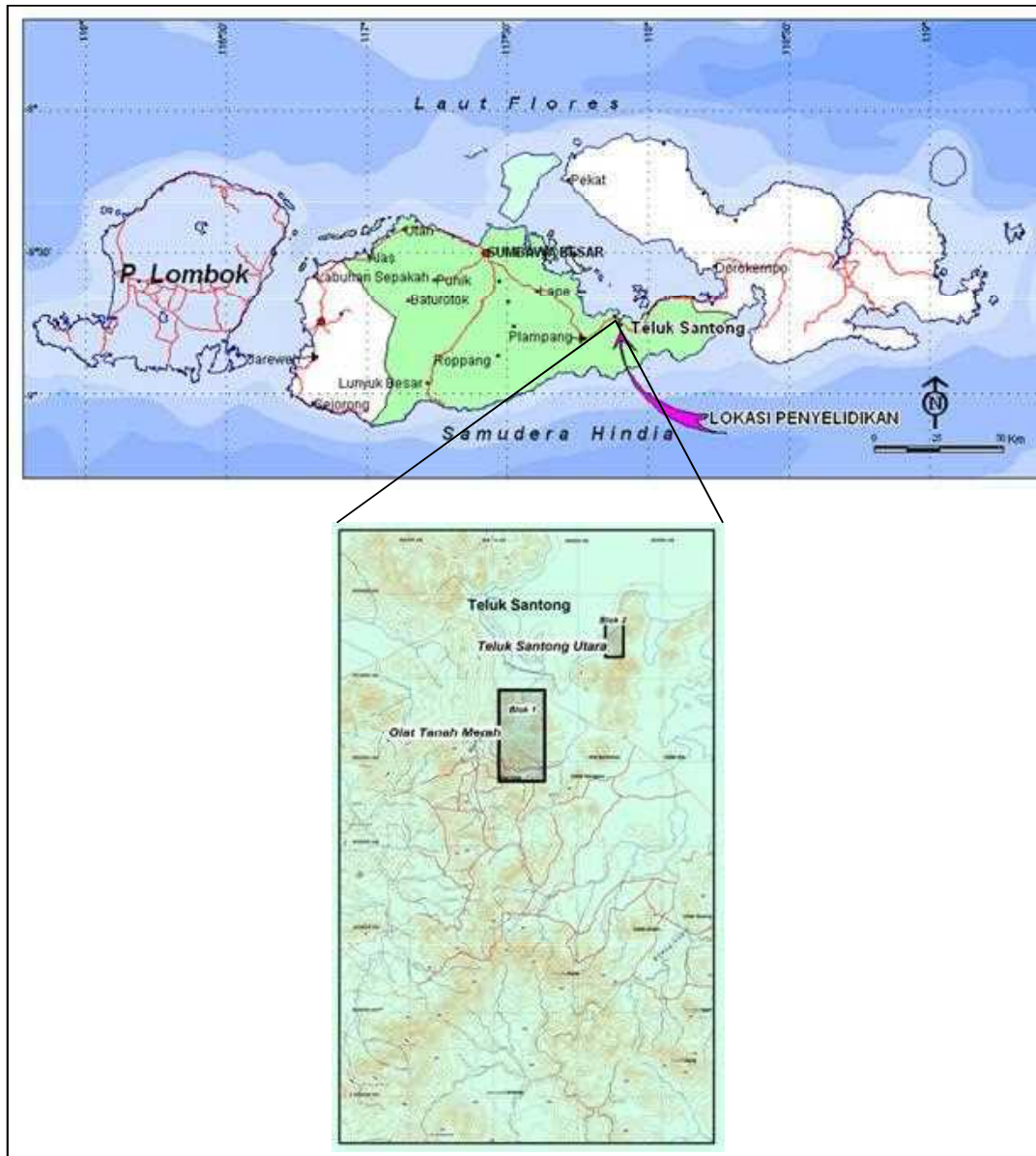
Saran

1. Pada daerah yang mengalami ubahan dan mineralisasi (zona urat kuarsa) perlu diteliti lebih rinci.
2. Untuk meningkatkan sumber daya di wilayah ini perlu adanya penyelidikan Eksplorasi rinci geofisika dan pemboran uji geologi di dua daerah blok penyelidikan.

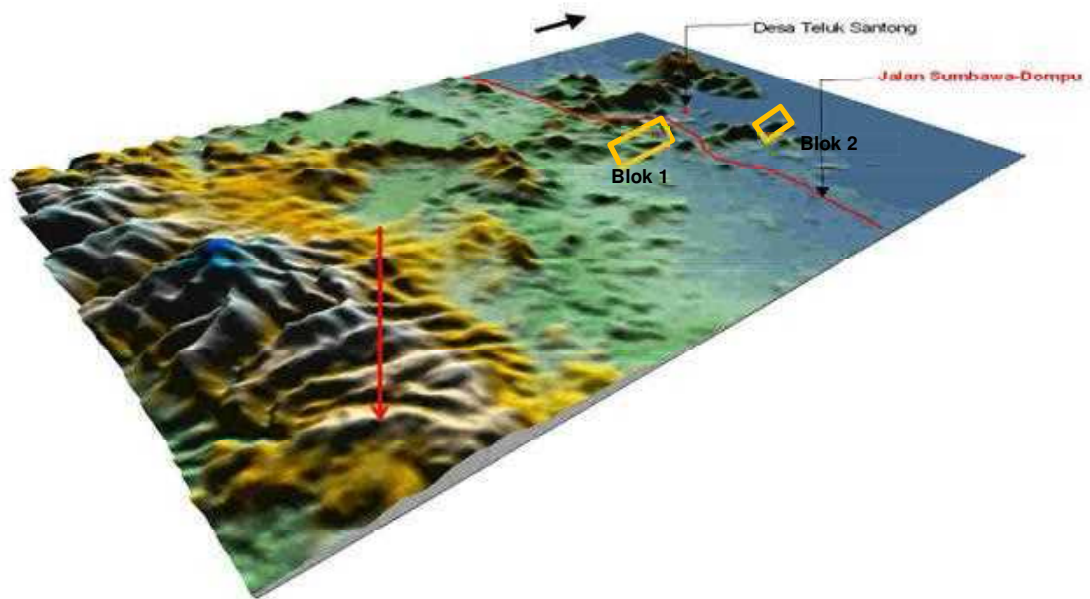
DAFTAR PUSTAKA

Bemmelen, R.W. van 1949, The Geology of Indonesia Vol.II, Martinus Nijhoff, The Hague.

- Moetamar, dkk, 2006, Eksplorasi Mangan di Sumbawa Besar, Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusatenggara Barat Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Moetamar, dkk, 2011, Penyelidikan Emas di Sumbawa Besar, Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusatenggara Barat Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung
- Sismin, Data Digital Potensi Bahan Galian Indonesia, Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung
- Simon J J Meldrum et al, 1993, Penyelidikan tentang Porphyry copper gold deposit di Batuhijau, Jereweh, PT. Newmont Nusa Tenggara
- Stefadji, A., Hendrawan D., Pramono A., 1998, Laporan Akhir Periode Penyelidikan Umum, PT. Mitra Sumbawa Minerals
- Sudrajat A., S.Andi Mangga., dan N. Suwarna, 1998, Peta Geologi Lembar Sumbawa, Nusatenggara Barat skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Widhiyatna D., 2001, Penyelidikan Geokimia Regional, Bersistem Lembar Lombok, Kabupaten Lombok Barat, Kabupaten Lombok Tengah Kabupaten Lombok Timur dan Kabupaten Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat, Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral, Bandung.



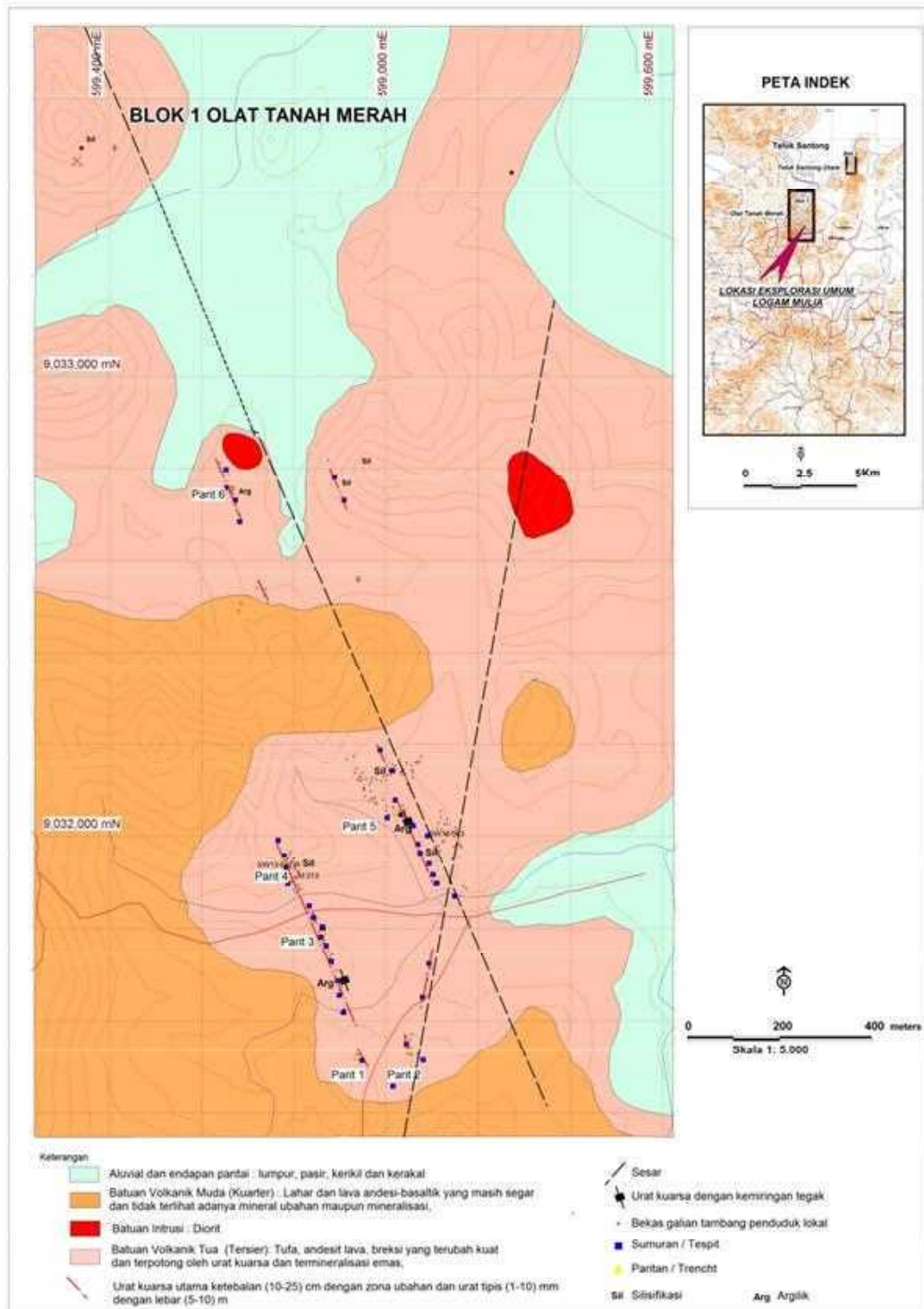
Gambar 1. Peta Lokasi Eksplorasi Umum Kab. Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat



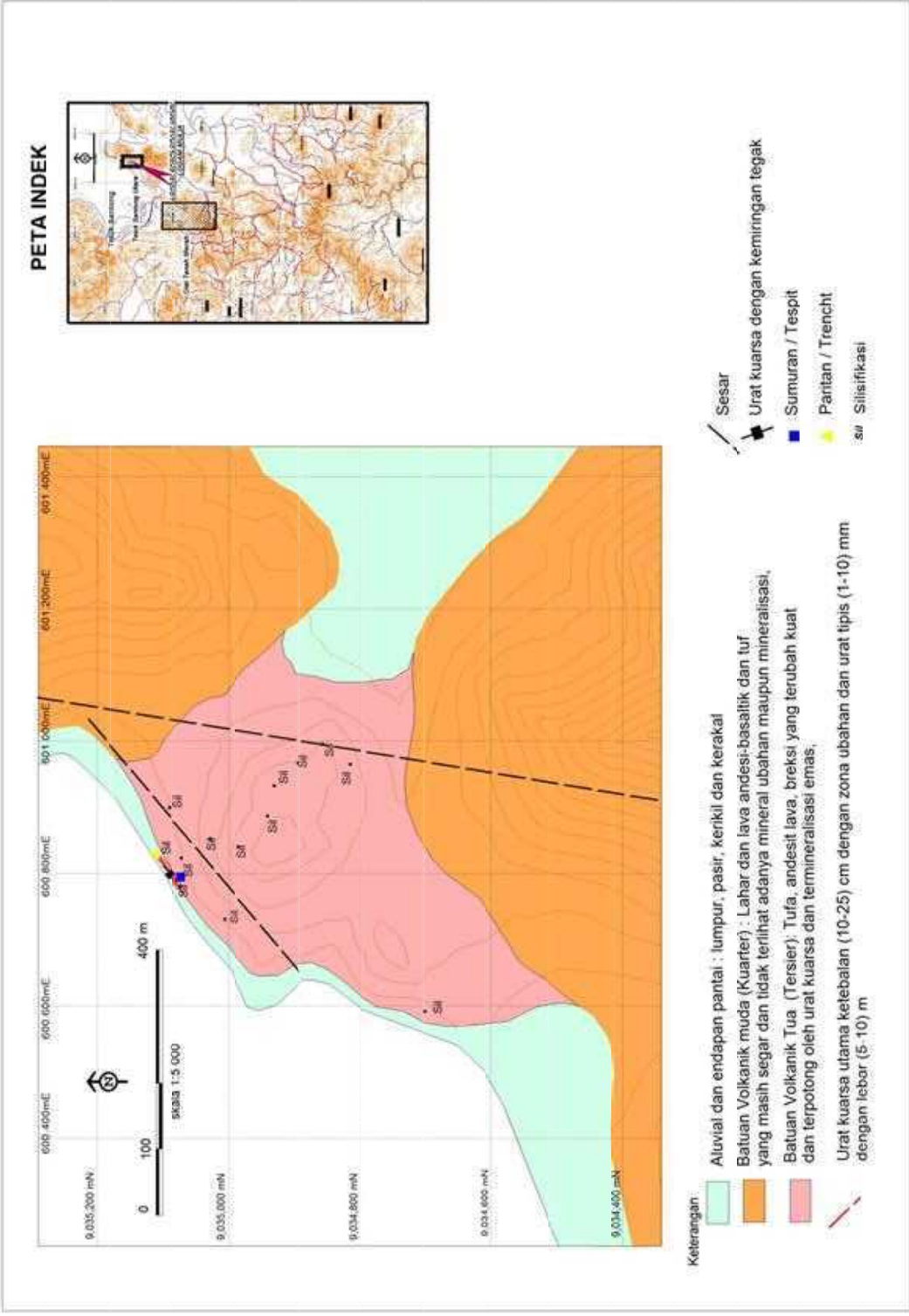
Gambar 2. Morfologi daerah Eksplorasi Umum Blok Teluk Santong



Gambar 3. Foto Batuan Breksi Tuf yang dipotong oleh urat kuarsa lokasi di Blok Olat Tanah Merah



Gambar 4. Peta Geologi Ubahan dan Mineralisasi daerah Blok 1 Olat Tanah Merah



Gambar 5. Peta Geologi dan Mineralisasi daerah Blok 2 Teluk Santong Utara



Gambar 6. Foto Urat kuarsa lebar 80 cm posisi N 55 E relative tegak lokasi Blok 2
Teluk Santong Utara

KAJIAN BAHAN BANGUNAN UNTUK BAHAN BAKU PEMBUATAN JEMBATAN SELAT SUNDA, BANTEN DAN LAMPUNG

Martua Radja P, Kusdarto, Zulfikar, Irwan Muksin dan Corry K

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam

SARI

Jembatan Selat Sunda adalah salah satu proyek besar pembuatan jembatan yang melintasi Selat Sunda sebagai penghubung antara Pulau Jawa dengan Pulau Sumatera. Proyek ini dicetuskan pada tahun 1960 dan sekarang akan merupakan bagian dari proyek *Asian Highway Network (Trans Asia Highway dan Trans Asia Railway)*. Menurut rencana panjang JSS ini mencapai panjang keseluruhan 31 kilometer dengan lebar 60 meter, masing-masing sisi mempunyai 3 lajur untuk kendaraan roda empat dan lajur ganda untuk kereta api akan mempunyai ketinggian maksimum 70 meter dari permukaan air. JSS telah dilakukan *Soft Launching* 2007. Kementerian Pekerjaan Umum menyatakan bahwa pembangunan Jembatan Selat Sunda tetap menjadi prioritas pemerintah, karena pentingnya jembatan tersebut untuk meningkatkan koneksi antara dua koridor ekonomi besar yaitu Koridor Ekonomi Jawa dan Koridor Ekonomi Sumatera, dalam rangka mengembangkan potensi ekonomi wilayah di Koridor Ekonomi Jawa dan Sumatera, sesuai dengan Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 2011-2025 untuk mempercepat dan memperkuat pembangunan ekonomi sesuai dengan keunggulan dan potensi strategis wilayah.

Untuk menunjang pembangunan jembatan Selat Sunda ini sudah barang tentu sangat dibutuhkan bahan bangunan seperti batuan beku (andesit/basal) dan pasir dalam jumlah yang cukup banyak. Pembangunan fisik sebagai tiang utama jembatan Selat Sunda akan dilakukan di dua daerah yaitu di daerah Merak, Kabupaten Serang, Provinsi Banten dan Daerah Bakauheni, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan kajian keterdapatan bahan bangunan batuan beku (andesit/basal) dan pasir di kabupaten Serang, Provinsi Banten dan Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.

Dari hasil evaluasi geologi keterdapatan bahan bangunan seperti batuan beku (andesit /basal) serta pasir, terdapat di wilayah Provinsi Banten, yaitu Kota Cilegon dan Kabupaten Serang, dan Provinsi Lampung yaitu Kecamatan Bakauheni, Kecamatan ketapang dan Kecamatan Raja Basa. Untuk itu dilakukan uji petik di wilayah tersebut di atas agar diketahui potensi bahan bangunan khususnya batuan beku (andesit/basal) dan pasir,

yang kemungkinan akan digunakan sebagai bahan baku rencana pembangunan jembatan Selat Sunda.

PENDAHULUAN

Jembatan Selat Sunda adalah salah satu proyek besar pembuatan jembatan yang melintasi Selat Sunda sebagai penghubung antara Pulau Jawa dengan Pulau Sumatera. Proyek ini dicetuskan pada tahun 1960 dan sekarang akan merupakan bagian dari proyek Asian Highway Network (Trans Asia Highway dan Trans Asia Railway). Dana proyek pembangunan Jembatan Selat Sunda (JSS) direncanakan berasal dari pembiayaan Konsorsium diperkirakan menelan biaya sekitar 10 miliar Dollar Amerika atau 100 triliun rupiah. Menurut rencana panjang JSS ini mencapai panjang keseluruhan 31 kilometer dengan lebar 60 meter, masing-masing sisi mempunyai 3 lajur untuk kendaraan roda empat dan lajur ganda untuk kereta api akan mempunyai ketinggian maksimum 70 meter dari permukaan air. JSS telah dilakukan Soft Launching 2007. Kementerian Pekerjaan Umum menyatakan bahwa pembangunan Jembatan Selat Sunda tetap menjadi prioritas pemerintah, karena pentingnya jembatan tersebut untuk meningkatkan koneksi antara dua koridor ekonomi besar yaitu Koridor Ekonomi Jawa dan Koridor Ekonomi Sumatera, dalam rangka mengembangkan potensi ekonomi wilayah di Koridor Ekonomi Jawa dan Sumatera, sesuai dengan Masterplan Percepatan

dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 2011-2025 untuk mempercepat dan memperkuat pembangunan ekonomi sesuai dengan keunggulan dan potensi strategis wilayah.

Dari hasil evaluasi geologi ketersediaan bahan bangunan, terdapat potensi di wilayah Provinsi Banten, yaitu Kota Cilegon dan Kabupaten Serang, dan Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Untuk itu dilakukan uji petik di wilayah tersebut di atas agar diketahui potensi bahan bangunan khususnya batuan beku (andesit/basal), yang kemungkinan akan digunakan sebagai bahan baku rencana pembangunan jembatan Selat Sunda.

GEOLOGI UMUM

Menurut Rusmana, E., dkk. (1991), stratigrafi Kabupaten Serang disusun oleh batuan dari muda ke tua adalah sebagai berikut :

Aluvial (Qa), terdiri dari kerikil, pasir, lanau dan lumpur

Batugamping Koral (Ql), berupa koloni koral dan pecahan moluska

Hasil Gunungapi Gunung Gede (Qpg), berupa lava, breksi dan lahar termampatkan

Batuan Gunungapi Payung dan Gedor (Qpvp), berupa basal piroken, pecah dan lapuk

Basal Gunung Pinang (Qbp), basal bertekstur diabasik

Tufa Banten (Tpvb), berupa tufa, tufa berbatuapung dan batupasir tufaan

Batuan Gunungapi Marikangen (Qpvm), berupa breksi tufa andesitan dan basal piroksen

Menurut Mangga, A., dkk. (1993), daerah Bakauheni dan sekitarnya disusun oleh batuan dari muda ke tua adalah sebagai berikut .

Aluvial (Qa), terdiri dari kerikil, pasir, lanau dan gambut

Batugamping Koral (Qg), berupa batugamping koral

Aluvium Tua (Qat), berupa konglomerat, kerakal, kerikil dan pasir

Formasi Lampung (QTI), berupa tuf berbatu apung, tuf riolitik, tuf padu, batulempung tufaan dan batupasir tufaan

Endapan Gunung Api Muda (Qhv), berupa lava basal dan andesit, breksi dan tuf

Basal Sukadana (Qbs), berupa basal berongga

Satuan Andesit (Tpv), lava andesit dengan kekar lembar

Formasi Surungbatang (Tmps), berupa tuffit, breksi tufaan, tuf pasiran dan grewak

Formasi Tarahan (Tpot), berupa tuf padu, breksi dan sisipan rijang

Granit Jatibaru (Tejg), berupa granit merah jambu

Granit Tak Terpisahkan (Tmgr), berupa granit dan granodiorit

Granodiorit Sulan (Kgdsn), berupa granodiorit dan tonalit

Diorit Sekampung (Kds), berupa diorit dan diorit kuarsa

Sekis Way Galih (Pzgs), berupa sekis amfibol hijau, dan amfibolit ortogenes dioritan

HASIL KAJIAN

Uji petik dilakukan di Kabupaten Serang dan Kota Cilegon, Provinsi Banten serta Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Penentuan lokasi uji petik didasarkan pada keadaan geologi setempat yang memungkinkan untuk didapatkan endapan bahan bangunan khususnya batuan andesit, serta posisinya dekat dengan rencana lokasi pembuatan jembatan Selat Sunda di daerah Merak dan Bakauheni.

Potensi bahan bangunan di Kota Cilegon terdapat di daerah : Kecamatan Pulomerak (73.153.125 ton), Kecamatan Ciwandan (945.000.000 ton), Kecamatan Purwakarta (39.600.000 ton) dan Kecamatan Grogol (468.000.000 ton). Potensi bahan bangunan di Kabupaten Serang, Provinsi terdapat di Kecamatan Ciomas (1.545.000.000 ton), Kecamatan Puloampel (250.000.000 ton) dan Kecamatan Bojonagara (500.000.000 ton).

Sedangkan di Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung terdapat di daerah Kecamatan Rajabasa (225.000.000, Kecamatan Bakauheni (250.000.000 ton), Kecamatan Katapang

(150.000.000 ton) dan Kecamatan Sidomulyo (400.000.000 ton).

Pada saat ini di daerah Kota Cilegon dan Kabupaten Serang dan Sekitarnya batuan andesit sudah ditambang baik oleh perusahaan maupun oleh masyarakat setempat, pada umumnya batuan andesit ini ditambang untuk dijadikan batu split.

Andesit di Kecamatan Ciomas, Kabupaten Serang mempunyai kuat tekan rata-rata 1.851 kg/cm², menunjukkan batuan ini memenuhi syarat batu alam untuk fondasi bangunan konstruksi berat dan agregat beton (SNI 03-0394-1989).

Batuan di Desa Lebak Gede, Kecamatan Pulomerak, Kota Cilegon mempunyai kuat tekan rata-rata 697 kg/cm², menunjukkan batuan ini tidak memenuhi syarat batu alam untuk fondasi bangunan konstruksi dan agregat beton (SNI 03-0394-1989).

Di Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung tepatnya di Kecamatan Bakauheni dan Kecamatan Ketapang andesit sudah ditambang, batuan andesit ini dijadikan batu belah dan batu split, sedangkan di Kecamatan Rajabasa batuan andesit ditambang berupa bongkah-bongkah.

Andesit di Desa Way Mulih, Kecamatan Rajabasa, Kabupaten Lampung Selatan mempunyai kuat tekan rata-rata 2.104 kg/cm², menunjukkan batuan ini memenuhi syarat batu alam

untuk fondasi bangunan konstruksi berat dan agregat beton (SNI 03-0394-1989).

Andesit di Desa Tri Darma Yoga, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan mempunyai kuat tekan rata-rata 1.935 kg/cm², menunjukkan batuan ini memenuhi syarat batu alam untuk fondasi bangunan konstruksi berat dan agregat beton (SNI 03-0394-1989).

Berdasarkan hasil kajian, formasi pembawa bahan bangunan di Kota Cilegon Dan Kabupaten Serang, yang sudah diusahakan adalah Batuan Gunungapi Kamuning (Qpvk) berupa lava andesit, basal piroksen, porfir dan Batuan Gunungapi Gede (Qpg) berupa lava bersusunan andesit piroksen (Gambar 1). Lava andesit Batuan Gunungapi Kamuning, dapat digunakan untuk fondasi bangunan konstruksi berat dan agregat beton, menurut peta geologi mempunyai luas sebaran ± 618 ha, dengan ketebalan rata-rata 20 m, sumberdaya hipotetik formasi ini 1.236.000.000 m³ atau 3.090.000.000 ton dan lava andesit Batuan Gunungapi Gede dapat digunakan untuk bangunan perumahan dan konstruksi ringan, menurut peta geologi mempunyai luas sebaran ± 7.400 ha, dengan ketebalan rata-rata 20 m, sumberdaya hipotetik formasi ini 14.800.000.000 m³ atau 37.000.000.000 ton.

Di Kabupaten Lampung Selatan formasi pembawa bahan bangunannya adalah : Endapan Gunungapi Muda (Qhv), berupa Lava andesit-basal dan Satuan

Andesit (Tpv) berupa lava bersusunan andesit. (Gambar 2). Lava andesit Endapan Gunungapi Muda, dapat digunakan untuk fondasi bangunan konstruksi berat dan agregat beton, menurut peta geologi mempunyai luas sebaran ± 20.300 ha, dengan ketebalan rata-rata 20 m, sumberdaya hipotetik formasi ini $40.660.000.000 \text{ m}^3$ atau $101.650.000.000$ ton dan lava andesit Satuan Andesit dapat digunakan untuk fondasi bangunan konstruksi berat dan agregat beton, menurut peta geologi mempunyai luas sebaran ± 59.800 ha, dengan ketebalan rata-rata 20 m, sumberdaya hipotetik formasi ini $119.600.000.000 \text{ m}^3$ atau $299.000.000.000$ ton

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil kegiatan Kajian disimpulkan potensi bahan bangunan di Kota Cilegon total sumber daya hipotetik sebesar

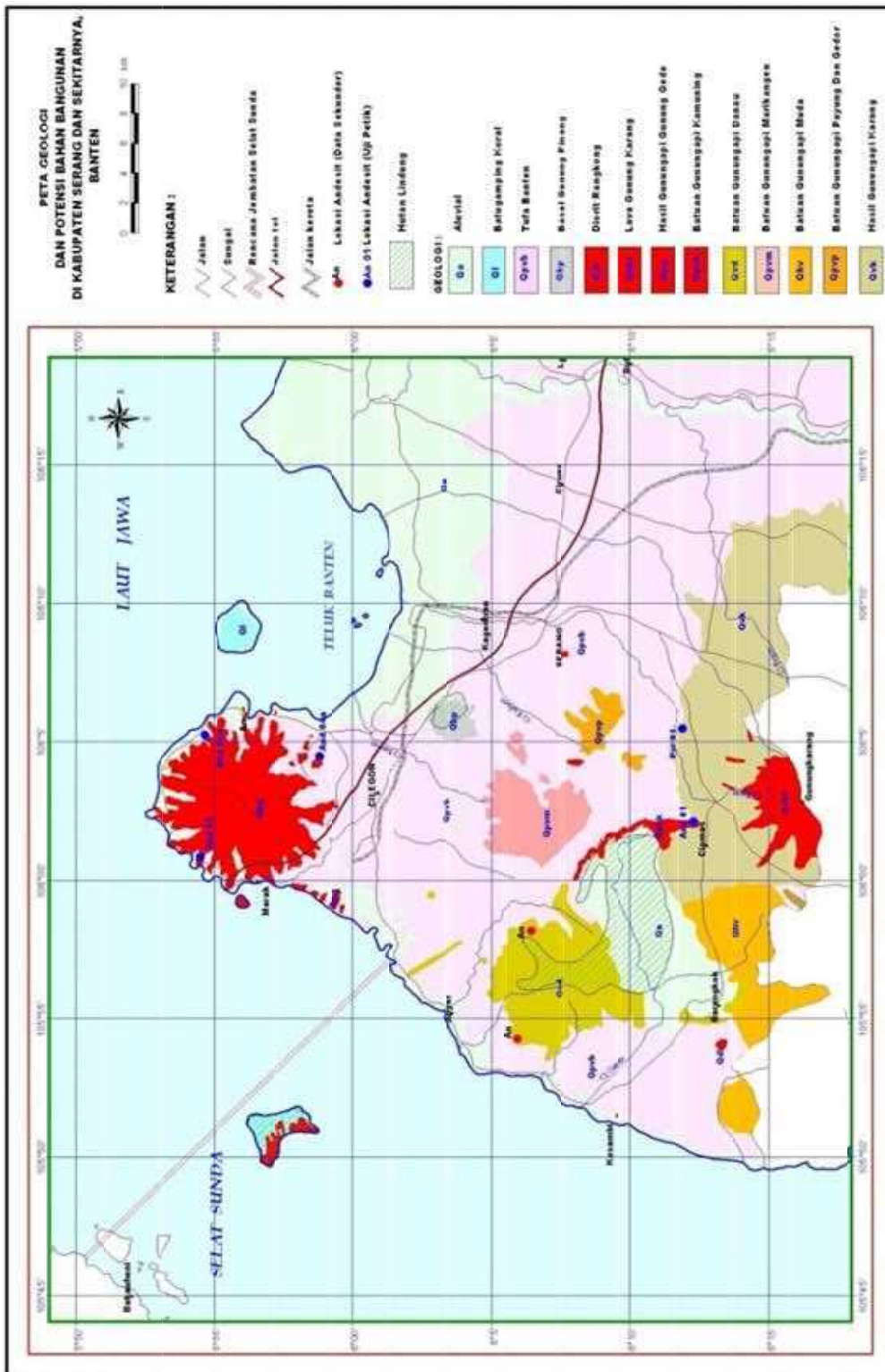
$1.525.753.125$ ton, potensi bahan bangunan di Kabupaten Serang sumberdaya total hipotetik sebesar $2.295.000.000$ ton, sedangkan di Kabupaten Lampung Selatan total sumberdaya hipotetik sebesar $1.025.000.000$ ton.

Hasil analisa kuat tekan batuan andesit yang terdapat di Kecamatan Ciomas, Kabupaten Serang dan Kecamatan Ketapang dan Raja Basa, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung dapat digunakan untuk fondasi bangunan konstruksi berat dan agregat beton.

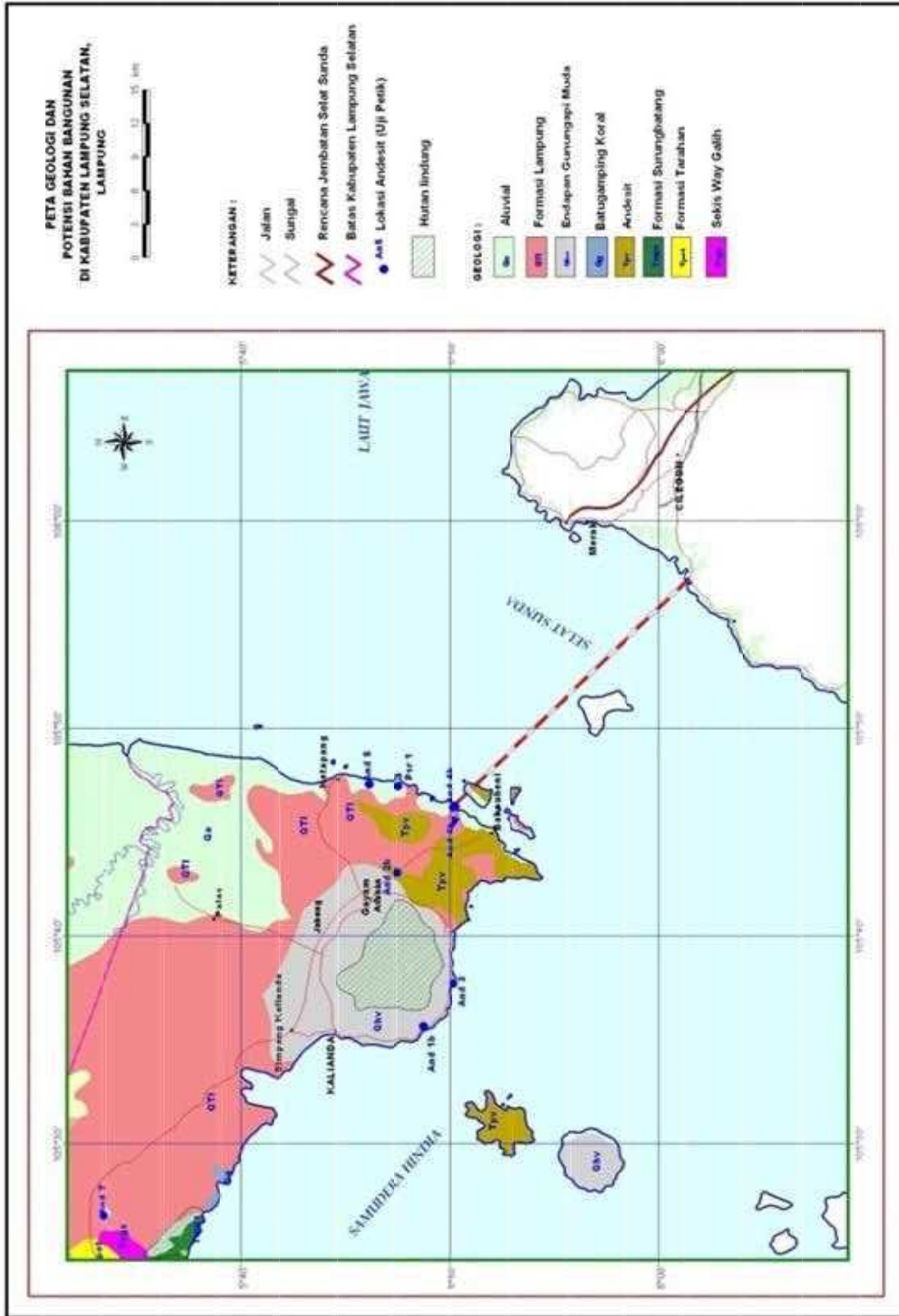
Perlu pengawasan dari pihak terkait terhadap penambangan andesit di lereng Gunung Rajabasa , Lampung Selatan, Provinsi Lampung dan Gunung Merak, Kabupaten Serang, Provinsi Banten karena sebagian daerahnya termasuk kawasan Hutan Lindung.

DAFTAR PUSTAKA

- Mangga, A., dkk., 1980, Peta Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatera, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.
- Rusmana, E, dkk., 1991, Peta Geologi Lembar Serang, Jawa, Skala 1 : 100.000, P3G, Bandung.
- Anonim, 2006, Analisa Potensi Dan Zonasi Bahan Tambang Golongan C, Dinas Pertambangan Dan Energi Provinsi Banten.
- Anonim, 2009, Pemetaan Potensi Bahan Galian Industri Di Wilayah Provinsi Banten, Dinas Pertambangan Dan Energi Provinsi Banten.



Gambar 1. Peta Geologi Dan Potensi Bahan Bangunan Di Kabupaten Serang dan Sekitarnya, Provinsi Banten



Gambar 2. Peta Geologi Dan Potensi Bahan Bangunan Di Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung

KAJIAN ENDAPAN PASIR KUARSA DI KALIMANTAN TIMUR

Martua Radja P, Kusdarto, Zulfikar, Irwan Muksin dan Corry K

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam

SARI

Pasir kuarsa merupakan salah satu bahan galian yang cukup melimpah di Indonesia. Hal ini dimungkinkan akibat kondisi Indonesia yang hampir setengahnya 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 Timur secara geologi ditempati oleh formasi pembawa pasir kuarsa, terdiri dari Formasi Haloq, Formasi Kampung Baru, Formasi Balikpapan, Formasi Pulau Balang, Formasi Pamaluan, dan Formasi Warukin, dan menurut data Neraca Sumberdaya Mineral Non Logam Nasional Tahun 2013, provinsi ini memiliki sumberdaya pasir kuarsa sebesar 1.022.067.000 ton.

Pasir kuarsa dari daerah Provinsi Kalimantan Timur 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.

GEOLOGI UMUM

Berdasarkan Peta Geologi formasi batuan pembawa pasir kuarsa di Provinsi Kalimantan Timur adalah Formasi Kampung Baru, Formasi Balikpapan, Formasi Pulau Balang, Formasi Warukin dan Endapan Aluvium.

Sebaran formasi batuan pembawa pasir kuarsa terdapat di daerah-daerah : Kabupaten Paser, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kabupaten Kutai Kertanegara, Kabupaten Kutai Timur, Kota Balikpapan, Kota Samarinda, Kota Bontang dan Kabupaten Kutai Barat.

Formasi Kampung Baru, berupa batulempung pasiran, batupasir kuarsa, batulanau sisipan batubara, napal, batugamping dan lignit, Miosen Akhir hingga Pliosen Akhir.

Formasi Balikpapan, perselingan batupasir kuarsa, batulempung lanauan, serpih, napal, batugamping dan sisipan batubara, berumur Miosen Tengah.

Formasi Warukin, berupa lapisan batupasir kuarsa, berbutir halus hingga sedang, setempat sangat kasar dan konglomeratan berfragmen kuarsa,

berselingan dengan batulempung kaolinit dan batupasir yang sebagian teroksidasi. Sebagian mengalami pelapukan sehingga bersifat lepas ikatan antar butirannya, berumur Miosen hingga Pliosen.

Formasi Pulau Balang, perselingan batupasir kuarsa, batupasir dan batulempung dengan sisipan batubara, berumur Miosen Tengah.

Aluvium (Qa), umumnya terdiri dari pasir kuarsa, kerikil dan bongkah yang berasal dari komponen batuan malihan, batuan bersifat granit dan kuarsit lepas. Di beberapa tempat ditemukan lumpur pasir dan tanah liat mengandung lignit dan limonit.

HASIL KAJIAN

Sebagai model dari kajian ini adalah Kabupaten Penajam Paser Utara dan Kutai Kertanegara, pemilihan lokasi kabupaten tersebut sebagai lokasi uji petik antara lain ditentukan mengingat terdapatnya endapan pasir kuarsa dalam jumlah cukup besar yang terdapat baik sebagai endapan Aluvial maupun pada formasi pembawa pasirkuarsa.

Pasir Kuarsa di Kabupaten Penajam Paser Utara (Gambar 1)

Setelah dilakukan evaluasi, endapan pasirkuarsa, terdapat dalam 3 blok sebaran, yaitu Blok Lawe-lawe, Kecamatan Penajam, Blok Gunung

Seteleng, Kecamatan Penajam dan Blok Sesulu, Kecamatan Waru.

Di Blok Lawe-lawe, Kecamatan Penajam, terdapat 5 lokasi, umumnya pasirkuarsa berwarna putih, berbutir halus, ketebalan singkapan 2 m, pernah di bor sampai kedalaman 10 m masih ditemukan pasir, dijual untuk bahan bangunan dengan harga Rp. 130.000,-/ 5 kubik.

Di Blok Gunung Seteleng, Kecamatan Penajam, terdapat 7 lokasi, umumnya pasirkuarsa berwarna putih, berbutir halus, sebagian telah diusahakan oleh PT. Harapan Bersama Pasir Kuarsa dengan IUP operasi produksi 25 Ha, diolah menggunakan *Humprey Spyrat*, saat ini produksinya terhenti dan sebagian lagi diusahakan oleh penduduk sebagai bahan bangunan.

Di Blok Sesulu, Kecamatan Waru, terdapat 3 lokasi, umumnya pasirkuarsa berwarna putih, berbutir halus, ketebalan singkapan 1 m, luas sebaran sekitar 5 ha, dijual untuk bahan bangunan dengan harga Rp. 180.000,-/ 4 kubik.

Luas sebaran endapan pasirkuarsa di Blok Lawe-lawe, Kecamatan Penajam, 835 ha atau 8.350.000 m² dengan ketebalan rata-rata 3 m, sumberdaya hipotetik 25.050.000 m³. Luas sebaran endapan pasirkuarsa di Blok Gunung Seteleng, Kecamatan Penajam 1.489 ha atau 14.890.000 m² dengan ketebalan rata-rata 2 m, sumberdaya hipotetik 29.780.000 m³. Luas sebaran endapan pasirkuarsa di Blok Sesulu, Kecamatan Waru 724 ha atau

7.240.000 m² dengan ketebalan rata-rata 2 m, sumberdaya hipotetik 14.480.000 m³.

Berdasarkan data analisis kimia terhadap pasir kuarsa dari daerah Kabupaten Penajam Paser Utara, umumnya memenuhi syarat mutu untuk pembuatan bata tahan api dan bahan pengecoran logam, dilihat dari kandungan kadar SiO₂ > 95%, kadar alumina (Al₂O₃) < 1 % dan Na₂O, K₂O dan TiO₂ < 0,30 %. Beberapa conto dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kaca Panasap, dengan terlebih dahulu dilakukan proses pengolahan (benefisiasi) guna menurunkan kadar oksida pengotornya dan campuran bodi porselen.

Pasir Kuarsa di Kabupaten Kutai Kertanegara (Gambar 2)

Setelah dilakukan evaluasi endapan pasirkuarsa terdapat dalam 3 blok sebaran, yaitu Blok Handil 3, 5 dan 6, Desa Muara Jawa Tengah dan Ulu, Kecamatan Muara Jawa, Blok Kampung Trans Kamal, Desa Senipah, Kecamatan Samboja dan Desa Tanjung Harapan dan Kampung Lama, Kecamatan Samboja.

Di Blok Handil 3, 5 dan 6, Desa Muara Jawa Tengah dan Ulu, Kecamatan Muara Jawa, terdapat 5 lokasi, umumnya pasirkuarsa berwarna putih, berbutir halus-sedang, tebal singkapan 20 m, digunakan untuk batako dengan campuran semen, harga batako Rp. 2.200,-/buah.

Di Blok Kampung Trans Kamal, Desa Senipah, Kecamatan Samboja,

terdapat 3 lokasi, umumnya pasirkuarsa berwarna putih, berbutir halus, tebal singkapan 5 m, digunakan sebagai bangunan dengan harga Rp. 520.000,-/6 kubik.

Di Blok Desa Tanjung Harapan dan Kampung Lama, Kecamatan Samboja, terdapat 6 lokasi, umumnya pasirkuarsa berwarna putih, berbutir halus, tebal singkapan 1 m, telah di usahakan sebagai bahan bangunan dengan harga Rp. 400.000,-/5 kubik.

Luas sebaran endapan pasirkuarsa di Blok Handil 3, 5 dan 6, Desa Muara Jawa Tengah dan Ulu, Kecamatan Muara Jawa, 1.922 ha atau 19.220.000 m² dengan ketebalan rata-rata 5 m, sumberdaya hipotetik 96.100.000 m³. Luas sebaran endapan pasirkuarsa di Blok Kampung Trans Kamal, Desa Senipah, Kecamatan Samboja, 280 ha atau 2.800.000 m² dengan ketebalan rata-rata 2 m, sumberdaya hipotetik 5.600.000 m³. Luas sebaran endapan pasirkuarsa di Blok Desa Tanjung Harapan dan Kampung Lama, Kecamatan Samboja, 1.371 ha atau 13.710.000 m² dengan ketebalan rata-rata 2 m, sumberdaya hipotetik 27.420.000 m³. Umumnya memenuhi syarat mutu untuk pembuatan bata tahan api, dilihat dari kandungan kadar SiO₂ > 95%, kadar alumina (Al₂O₃) < 1 % dan Na₂O, K₂O dan TiO₂ < 0,30 %, dan sebagai bahan pengecoran logam SiO₂ > 90%, Na₂O + K₂O < 2 % dan Fe₂O₃ < 1,5 %, dengan terlebih dahulu perlu dilakukan proses

pengolahan (benefisiasi) guna menurunkan kadar oksida pengotornya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Endapan pasir kuarsa di daerah uji petik, umumnya memenuhi syarat mutu untuk pembuatan bata tahan api, dilihat dari kandungan kadar SiO₂ > 95%, kadar alumina (Al₂O₃) < 1 % dan Na₂O, K₂O dan TiO₂ < 0,30 %, dan sebagai bahan pengecoran logam SiO₂ > 90%, Na₂O + K₂O < 2 % dan Fe₂O₃ < 1,5 %, dengan terlebih dahulu perlu dilakukan proses pengolahan (benefisiasi) guna menurunkan kadar oksida pengotornya.

Melihat luas sebaran luas formasi batuan pembawa pasir kuarsa di Kalimantan Timur, maka perlu dilakukan eksplorasi terpadu pada sebaran formasi batuan pembawa pasir kuarsa di Kalimantan Timur, sehingga potensinya dapat diketahui lebih baik.

Untuk meningkatkan kadar atau mutu dari pasirkuarsa, perlu adanya pengolahan untuk memisahkan pasirkuarsa dengan mineral pengotornya. 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.

Pada penambangan pasir kuarsa, perlu adanya campur tangan dari Pemerintah Daerah secara aktif untuk memberikan bimbingan teknis dan pengawasan kepada para penambang ataupun perusahaan tambang mengenai cara menambang yang benar, dan dalam

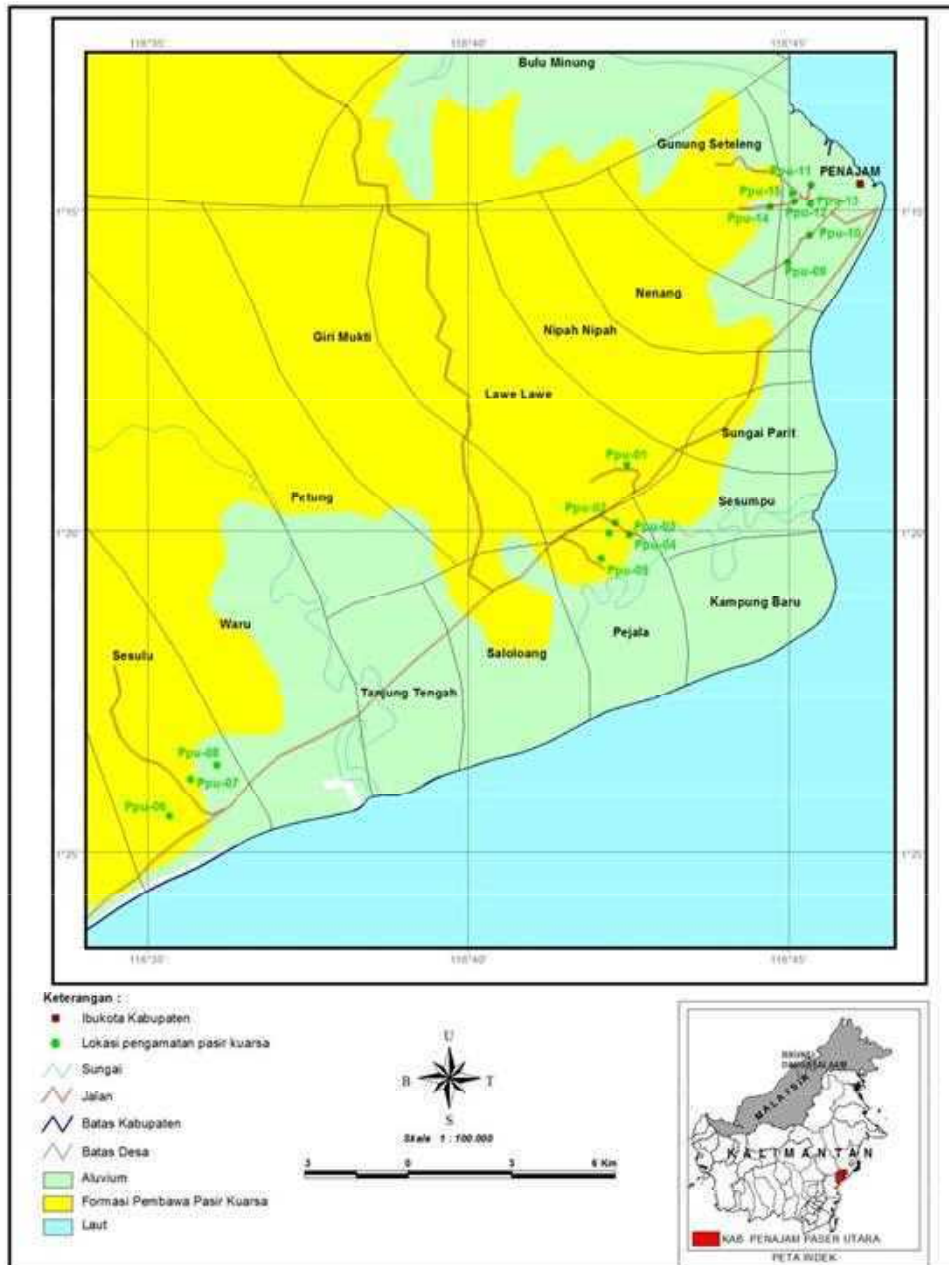
proses penambangannya untuk melakukan konservasi bahan galian serta dalam pengolahannya menggunakan cara yang tepat, sehingga bahan galian pada wilayah tersebut dapat termaksimalkan pemanfaatannya.

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).
- Atmawinata, S, dkk., 1995, Peta Geologi Lembar Muara Ancalong, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung
- Abidin, H.Z, dkk., 1993, Peta Geologi Lembar Long Pahangai, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung
- Baharudin, dkk., 1993, Peta Geologi Lembar Long Nawan, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung
- Djamal, B, dkk., 1995, Peta Geologi Lembar Muaralasan, 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., 1995, Peta Geologi Lembar Malinau, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung
- Hidayat, S, dkk., 1994, Peta Geologi Lembar Balikpapan, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung
- Situmorang, R.L, dkk., 1995, Peta Geologi Lembar Tanjung Redeb, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung
- Supriatna, S., dkk., 1995, Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.
- Supriatna, S, dkk., 1995, Peta Geologi Lembar Muara Wahau, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung

Sukardi, dkk., 1995, Peta Geologi Lembar Sangata, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.

Suwarna, N. dkk., 1994, Peta Geologi Lembar Longiram, Kalimantan, Skala 1 : 250.000, P3G, Bandung.



Gambar 1. Peta Formasi Pembawa Dan Lokasi Pengambilan contoh Pasir Kuarsa di Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur



Gambar 2. Peta Formasi Pembawa Dan Lokasi Pengambilan contoh Pasir Kuarsa di Kabupaten Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur

**INVENTARISASI MINERAL BUKAN LOGAM
DI KABUPATEN POLEWALI MANDAR DAN KABUPATEN MAJENE,
PROVINSI SULAWESI BARAT**

Martua Raja. P, Kusdarto, Ganjar Labaik
Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam

SARI

Secara administratif Kabupaten Polewali Mandar dengan Ibu kota Polewali termasuk Dalam Provinsi Sulawesi Barat terletak pada posisi 3°31' 55" sampai dengan 3°5'1.9" Lintang Selatan dan 118°53'52.6" sampai 119°29' 33.7" Bujur Timur, dengan luas wilayah 2.022,30 Km², berbatasan di sebelah utara Kabupaten Mamasa, sebelah timur Kabupaten Majene, sebelah selatan Teluk Mandar, dan Sebelah Barat adalah Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Sedangkan Kabupaten Majene terletak pada posisi 2' 38' 45" sampai dengan 3' 38' 15" Lintang Selatan dan 118'45' 00" sampai 119'4'45" Bujur Timur, dengan luas wilayah 947,84 Km² berbatasan di sebelah utara Kabupaten Mamuju, sebelah timur Kabupaten Polewali Mandar, sebelah selatan Teluk Mandar, dan Sebelah Barat adalah Selat Makassar.

Daerah Kabupaten Polewali Mandar tersusun oleh batuan : Formasi Latimojong (Tki), Batuan Terobosan (Tmpi), Batuan Gunungapi Walimbong (Tmpv), Formasi L:oka (Tml), Formasi Mandar (Tmm), Formasi Mapi (Tmpm), Napal Pambuang (Qpps) dan Endapan Aluvial (Qa). Untuk daerah Kabupaten Majene tersusun oleh batuan yang relatif hampir sama dengan Kabupaten Polewali Mandar yaitu : Batuan Gunungapi Walimbong (Tmpv), Batuan Gunungapi Adang (Tmav), Formasi Mandar/Mamuju (Tmm), Formasi Mapi (Tmpm), Napal Pambuang (Qpps) dan Endapan Aluvial (Qa).

Bahan galian bukan logam yang teramati secara langsung dalam kegiatan lapangan ini, di kabupaten Polewali Mandar terdiri dari : batugamping, andesit, lempung, felspar, granit dan bentonit. Sedangkan di Kabupaten Majene terdiri dari : batugamping, bentonit, felspar dan zeolit. Bahan galian bukan logam tersebut cukup baik untuk digunakan bagi keperluan beberapa macam industri (bangunan dan keramik).

Sumber daya hipotetik bahan galian bukan logam yang terdapat di daerah Kabupaten Polewali Mandar adalah Batugamping 208.750.000 ton, andesit 61.675.000 ton, lempung 61.100.000 ton, felspar 351.750.000 ton dan granit 13.250.000 ton. Sedangkan di Kabupaten Majene adalah batugamping 227.685.000 ton, bentonit 8.707.500 ton dan felspar 1.940.000 ton.

PENDAHULUAN

Secara geografis Kabupaten Polewali Mandar terletak pada posisi 3°31' 55" sampai dengan 3°5'1.9" Lintang Selatan dan 118°53'52.6" sampai 119°29' 33.7" Bujur Timur, dengan luas wilayah sekitar 2.022,30 Km², Kabupaten Polewali mandar berbatasan di sebelah utara Kabupaten Mamasa, sebelah selatan Teluk Mandar, Sebelah Barat adalah Kabupaten Majene, dan sebelah timur Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan.

Secara geografis Kabupaten Majene terletak pada posisi 2' 38' 45" sampai dengan 3' 38' 15" Lintang Selatan dan 118°45' 00" sampai 119°4'45" Bujur Timur, dengan luas wilayah sekitar 947,84 Km². Kabupaten Majene berbatasan di sebelah utara Kabupaten Mamuju, sebelah timur Kabupaten Polewali Mandar dan Mamasa, sebelah selatan Teluk Mandar, dan Sebelah Barat adalah Selat Makassar.

GEOLOGI UMUM

Kabupaten Polewali Mandar

Geologi daerah penyelidikan dengan urutan dari tua ke muda (Djuri dan Sudjatmiko, 1998) :

Formasi Latimojong (Tki) secara umum terdiri dari batuan malihan lemah-sedang, yaitu serpih, filit, rijang, marmer, kuarsit dan breksi terkarsikkan, diterobos oleh batuan beku menengah sampai basa. Batuan Terobosan (Tmpi) pada umumnya berupa batuan beku bersusunan asam sampai menengah, terdiri atas granit,

granodiorit, diorit, sienit, monzonit kuarsa dan riolit, secara setempat ditemukan adanya gabro di Gunung Pangi.

Batuan Gunungapi Walimbong (Tmpv) terdiri atas lava basal hingga andesit, sebagian lava bantal, breksi andesit piroksenit, breksi andesit trakit, mengandung felspatoid di beberapa tempat.

Formasi Loka (Tml) batuan epiklastik gunungapi terdiri dari batupasir andesitan, batulanau, konglomerat dan breksi.

Formasi Mandar (Tmm) terdiri atas batupasir, batulanau dan serpih berlapis baik, mengandung lensa-lensa lignit, foraminifera berumur Miosen Akhir.

Formasi Mapi (Tmpm) terdiri atas batupasir tufaan, batulanau, batulempung, batugamping pasiran dan konglomerat. Berdasarkan kandungan fosil foraminifera satuan batuan ini berumur Miosen Tengah-Pliosen.

Napal Pambuang (Qpss) terdiri dari napal tufan, serpih napalan mengandung nodul, batupasir tufan, dan lensa-lensa konglomerat; mengandung fosil foraminifera yang menunjukkan umur Plistosen.

Batugamping Terumbu, terdiri dari batugamping terumbu, menutupi batuan yang lebih tua, dijumpai di sekitar Kecamatan Balanipa.

Endapan Aluvium (Qa) terdiri atas lempung, lanau, pasir dan kerikil.

Kabupaten Majene

Geologi daerah Kabupaten Majene dengan urutan dari tua ke muda (Djuri dan Sudjatmiko, 1998; N. Ratman dan S. Atmawinata, 1993) :

Batuan Gunungapi Walimbong (Tm_{pv}) terdiri atas lava basal hingga andesit, sebagian lava bantal, breksi andesit piroksenit, breksi andesit trakit, mengandung felspatoid di beberapa tempat.

Formasi Mandar (T_{mm}) terdiri dari batupasir, batulanau dan serpih, berlapis baik, mengandung lensa lignit, yang berumur Miosen Akhir.

Formasi Mapi (T_{mpm}) terdiri atas batupasir tufaan, batulanau, batulempung, batugamping pasiran dan konglomerat.

Napal Pambuang (Q_{pss}) terdiri dari napal tufan, serpih napalan mengandung nodul, batupasir tufan, dan lensa-lensa konglomerat; mengandung fosil foraminifera yang menunjukkan umur Plistosen.

Batugamping Terumbu, terdiri dari batugamping terumbu, menutupi batuan yang lebih tua, dijumpai di sekitar Kecamatan Banggae dan Pambuang.

Endapan Aluvial (Q_a) yang terdiri dari lempung, lanau, pasir dan kerikil merupakan endapan termuda berumur Holosen.

Potensi Endapan Bahan Galian

Setelah dilakukan inventarisasi dan evaluasi, baik hasil lapangan serta hasil

kajian dari berbagai sumber pustaka, terdapat beberapa macam bahan galian bukan logam di Kabupaten Polewali Mandar dan Kabupaten Majene, diantaranya adalah: lempung, felspar, bentonit, batugamping, andesit, granit dan zeolit.

Dari hasil kegiatan inventarisasi mineral bukan logam di Kabupaten Polewali Mandar dan Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat, berdasarkan evaluasi dari data lapangan dan hasil analisis laboratorium, baik kimia, fisika dan hasil analisis uji prototip benda keramik, untuk potensi sumberdaya serta kualitasnya dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2 dan tabel 1.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis bakar, kegunaan feldspar dari satuan tuf atau pelapukan granit di Kabupaten Polewali Mandar, umumnya dapat digunakan sebagai untuk campuran bodi stoneware. Kandungan $K_2O + Na_2O$ rata feldspar dari satuan tuf 5.856 %, dan $K_2O + Na_2O$ rata feldspar dari pelapukan granit 5.502 %. Penampakan benda uji dari campuran bahan dengan komposisi (% berat) PM.08 : PM.09 = 80 : 20, tidak terjadi deformasi, susut bakar kecil, penyerapan air cukup. Diarahkan untuk ubin dekoratif jenis bodi *earthenware/terracotta* pada suhu pembakaran 950°C.

Dikaitkan dengan adanya berbagai aktifitas pembangunan di Kabupaten

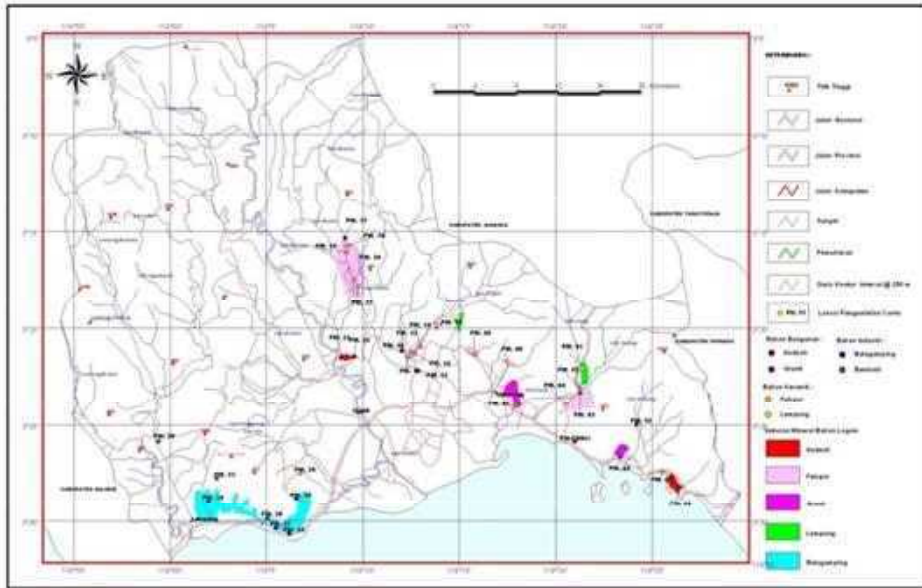
Polewali Mandar dan Kabupaten Majene, sudah pasti membawa konsekuensi dibutuhkannya beberapa bahan galian dengan sumberdaya/cadangan yang jelas. Mempertimbangkan hal tersebut, maka disarankan untuk dilakukan penyelidikan lebih lanjut dengan skala yang lebih besar terutama terhadap bahan galian yang memiliki potensi yang cukup besar dan prospek yang baik untuk diusahakan dan dikembangkan, seperti endapan feldspar,

batugamping dan lempung di Kabupaten Polewali Mandar, serta endapan bentonit dan batugamping di Kabupaten Majene.

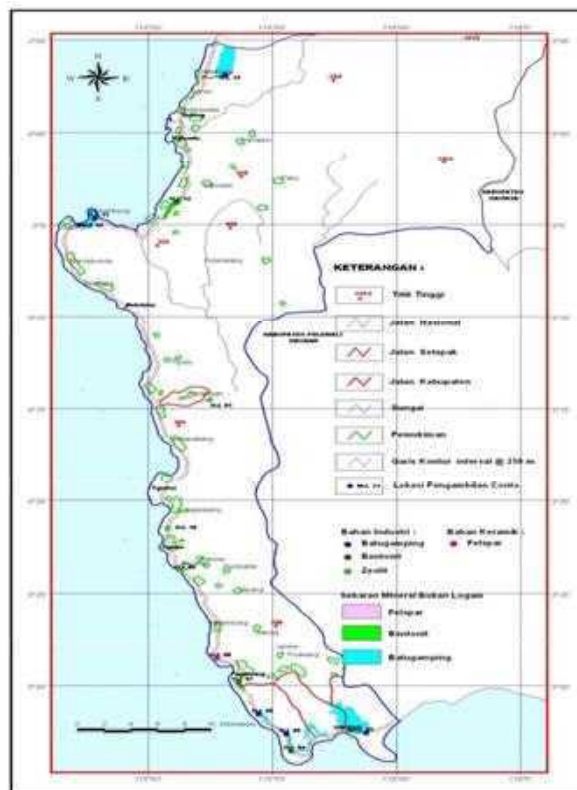
Perlu adanya pengawasan oleh dinas pertambangan agar kegiatan penambangan tidak mempunyai dampak merusak lingkungan terhadap penambangan lempung, andesit dan batugamping yang sudah diusahakan oleh masyarakat.

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.



Gambar 1. Peta ketersediaan potensi mineral bukan logam di Kabupaten Polewali Mandar



Gambar 2. Peta ketersediaan potensi mineral bukan logam di Kabupaten Majene

Tabel 1. Potensi sumberdaya mineral bukan logam di Kabupaten Polewali Mandar dan Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat

NO	DAERAH	KOMODITI	SUMBERDAYA (ton)	KUALITAS
Kabupaten Polewali Mandar				
1.	Desa Kelapa Dua, Kec. Anreapi	Lempung	37.100.000	Bisa digunakan sebagai bahan baku bata tahan api
2.	Desa Anreapi, Kec. Anreapi	Felspar	115.750.000	Felspar dari pelapukan granit, mengandung 67,69% SiO ₂ ; 17,32% Al ₂ O ₃ ; 3,11% Fe ₂ O ₃ ; 4,26-5,58 % K ₂ O; 0,01-1,20 % Na ₂ O; 0,02% H ₂ O dan hilang dibakar 2,84% Dari hasil analisis bakar diketahui sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1400°C, menunjukkan sudah padat, massa gelas cukup banyak, sedikit porous, warna bakar coklat tua. Kegunaan bahan diarahkan untuk campuran bodi stoneware.
3.	Desa Miring, Kec. Binuang	Felspar	375.000	Felspar berupa tufa dasit, mengandung 70,39% SiO ₂ ; 15,80% Al ₂ O ₃ ; 1,84% Fe ₂ O ₃ ; 4,53 % K ₂ O; 2,83 % Na ₂ O; H ₂ O dan hilang dibakar 1,50%. Dari hasil analisis bakar diketahui sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1400°C, menunjukkan sudah melebur, massa gelas sangat banyak, tidak porous, warna bakar coklat tua. Kegunaan bahan diarahkan untuk campuran bodi stoneware.
4.	Desa Miring, Kec. Binuang	Andesit	31.675.000	andesit, abu-abu kehitaman, keras, masiv, sebagian sudah mengalami pelapukan, ditambang dan diolah menjadi split dengan stone crusher, digunakan sebagai bahan pembuatan jalan dan kontruksi di sekitar Polewali Mandar

5.	Desa Patapanua, Kec. Matakali	Felspar	32.500.000	Pelapukan granit mengandung 64,05% SiO ₂ ; 15,57% Al ₂ O ₃ ; 4,82% Fe ₂ O ₃ ; 3,74 % K ₂ O; 1,97 % Na ₂ O; 0,88% H ₂ O ⁻ dan hilang dibakar 1,46%. Dari hasil analisis bakar diketahui sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1400°C, menunjukkan sudah melebur merata, massa gelas sangat banyak, tidak porous, warna bakar coklat tua. Kegunaan bahan diarahkan untuk campuran bodi stoneware.
6.	Desa Matakali, Kec. Matakali	Lempung	6.250.000	merupakan hasil pelapukan dari granit, digunakan oleh penduduk sebagai bahan pembuatan bata dengan harga jual 350 rupiah/buah, bahan bakar berupa sekam padi
7.	Desa Makombang, Kec. Matakali	Indu Felspar	26.750.000	Pelapukan granit mengandung 71,64% SiO ₂ ; 16,43% Al ₂ O ₃ ; 1,69% Fe ₂ O ₃ ; 4,66 % K ₂ O; 0,05 % Na ₂ O; 1,94% H ₂ O ⁻ dan hilang dibakar 3,76%. Dari hasil analisis bakar diketahui sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1400°C, menunjukkan sudah melebur merata, massa gelas cukup banyak, tapi masih sedikit porous, warna bakar coklat tua. Kegunaan bahan diarahkan untuk campuran bodi stoneware.
8.	Desa Tapango, Kec. Tapango	Lempung	17.750.000	mengandung 63,31% SiO ₂ ; 20,36% Al ₂ O ₃ ; 5,32% Fe ₂ O ₃ ; 0,11% CaO; <0,01% MgO; 0,84% H ₂ O ⁻ dan hilang dibakar 4,75%
9.	Desa Rapang, Kec. Tapango	Felspar	38.250.000	Felspar hasil ubahan satuan tuf dari Batuan Gunungapi Walimbong, mengandung 70,52% SiO ₂ ; 13,86% Al ₂ O ₃ ; 1,62% Fe ₂ O ₃ ;

				4,10 % K ₂ O; 2,49 % Na ₂ O; 1,34% H ₂ O dan hilang dibakar 3,87%. Dari hasil analisis bakar diketahui sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1400°C, menunjukkan sudah padat, massa gelas cukup banyak tapi masih sedikit porous, warna bakar coklat tua. Kegunaan bahan diarahkan untuk campuran bodi stoneware.
10.	Desa Jambumalea, Kec. Tapango	Felspar	2.500.000	Felspar dari satuan tuf mengandung 70,10% SiO ₂ ; 14,56% Al ₂ O ₃ ; 2,28% Fe ₂ O ₃ ; 2,48-4,46 % K ₂ O; 1,04-1,81 % Na ₂ O; 3,23% H ₂ O dan hilang dibakar 4,73%. Dari hasil analisis bakar diketahui sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1400°C, menunjukkan sudah melebur merata, massa gelas sangat banyak, tidak porous, warna bakar coklat tua. Kegunaan bahan diarahkan untuk campuran bodi stoneware
11.	Desa Rapang, Kec. Tapango	Andesit	2.500.000	andesit, warna abu-abu kehitaman, keras, kompak, masiv
12.	Desa Ihing dan Desa Pulliwa, Kec. Bulu	Felspar	135.625.000	pelapukan granit mengandung 60,99% SiO ₂ ; 17,65% Al ₂ O ₃ ; 5,36% Fe ₂ O ₃ ; 3,82-4,23 % K ₂ O; 0,95-1,31 % Na ₂ O; 2,52% H ₂ O dan hilang dibakar 4,87%. Dari hasil analisis bakar diketahui sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1400°C, menunjukkan sudah melebur merata, massa gelas cukup banyak, tapi masih sedikit porous, warna bakar coklat tua. Kegunaan bahan diarahkan untuk campuran bodi stoneware.

13.	Desa Kurma, Kec. Mapili	Andesit	27.500.000	Lava andesit berwarna abu-abu kecoklatan, keras, terkekarkan, dijumpai diusahakan oleh masyarakat
14.	Desa Bala, Kec. Balanipa	Batugamping	208.750.000	endapan batugamping terumbu digunakan sebagai tanah urug dan bahan konstruksi bangunan. Berdasarkan hasil analisis kimia mengandung 6,72% SiO ₂ ; 1,74% Al ₂ O ₃ ; 0,82% Fe ₂ O ₃ ; 53,96% CaO; 1,35% MgO; 0,39% H ₂ O dan hilang dibakar 34,23%, brightness = 70,40% dan whitness = 43,75%
15.		Granit	13.250.000	Singkapan batuan granit, warna abu-abu kehitaman, keras, masiv, kompak, pernah ditambang sebagai bahan bangunan
Kabupaten Majene				
1.	Desa Tubo Selatan, Kec. Tubo	Batugamping	19.100.000	Batugamping terumbu, tersingkap ditebing bukit pinggir jalan, warna putih kecoklatan, mengandung cangkang terumbu koral dan kerang, berlubang, berbutir halus-kasar, tidak berlapis, tebal tersingkap lebih dari 10 meter, telah ditambang untuk tanah urug. Berdasarkan hasil analisis kimia mengandung 4,58% SiO ₂ ; 2,39% Al ₂ O ₃ ; 1,48% Fe ₂ O ₃ ; 49,40% CaO; 1,34% MgO; 1,44% H ₂ O dan hilang dibakar 40,55%
2.	Desa Kunda, Kec. Banggae Timur	Batugamping	26.565.000	Batugamping terumbu berwarna krem kecoklatan, kurang kompak, jejak koral, tufa berwarna abu-abu kecoklatan, berbutir halus sampai kasar, ketinggian singkapan 3 m. . Berdasarkan hasil analisis kimia mengandung 32,47% SiO ₂ ; 8,02% Al ₂ O ₃ ; 2,62% Fe ₂ O ₃ ; 32,33% CaO;

				2,76% MgO; 1,75% H ₂ O dan hilang dibakar 18,62%
3.	Desa Soreang Palipi, Kec. Banggae	Batugamping	18.270.000	batugamping terumbu, berwarna putih abu-abu kecoklatan, kurang kompak, jejak koral. Ketebalan singkapan 10 m. Merupakan satu tubuh dengan batugamping lokasi MJ.06, yang masuk wilayah Desa Bonde Utara, Kecamatan Pambuang,. Berdasarkan hasil analisis kimia mengandung 1,84% SiO ₂ ; 0,77% Al ₂ O ₃ ; 0,65% Fe ₂ O ₃ ; 53,03% CaO; 1,31% MgO; 0,39% H ₂ O dan hilang dibakar 42,27%
4.	Desa Tinambung, Kec. Pambuang	Bentonit	1.740.000	berwarna abu-abu kehijauan, kilap lilin dan pelapukan mengulit bawang. Berdasarkan hasil analisis kimia mengandung 49,91% SiO ₂ ; 13,50% Al ₂ O ₃ ; 4,98% Fe ₂ O ₃ ; 8,67% CaO; 2,67% MgO; 6,96% H ₂ O dan hilang dibakar 16,30%, hasil analisis methilin blue mengandung 40 % monmorilonit
5.	Desa Pesuloang, Kec. Pambuang	Felspar	1.940.000	Berdasarkan hasil analisis kimia mengandung 65,25% SiO ₂ ; 14,53% Al ₂ O ₃ ; 3,34% Fe ₂ O ₃ ; 4,70 % K ₂ O; 1,36 % Na ₂ O; 1,40% H ₂ O dan hilang dibakar 4,03%
6.	Desa Bukit Samang, Kec. Somba	Zeolit	3.450.000	Berdasarkan hasil analisis kimia mengandung 63,19% SiO ₂ ; 14,33% Al ₂ O ₃ ; 4,36% Fe ₂ O ₃ ; 3,04% CaO; 2,56% MgO; 3,58 H ₂ O dan hilang dibakar 6,86% 19,57 meq % ,mengandung mineral anorthile, illite, montmorilonite dan mordenite
7.	Desa Ulai, Kec. Uluanda	Bentonit	6.967.500	Berdasarkan hasil analisis kimia mengandung 53,88% SiO ₂ ; 14,30% Al ₂ O ₃ ; 4,93% Fe ₂ O ₃ ; 2,23% CaO; 2,64% MgO; 10,64% H ₂ O dan

				hilang dibakar 18,19%. hasil analisis methilin blue mengandung 40 % monmorilonit
8.	Desa Mekkata, Kec. Malunda	Batugamping	163.750.000	batugamping kristalin, warna kecoklatan, keras, pejal, menunjukkan perlapisan, arah jurus dan kemiringan N 290 ⁰ E/40 ⁰ . Berdasarkan hasil analisis kimia mengandung 7,54% SiO ₂ ; 2,77% Al ₂ O ₃ ; 1,70% Fe ₂ O ₃ ; 45,81% CaO; 1,93% MgO; 1,46% H ₂ O dan hilang dibakar 39,63%

EKSPLORASI UMUM ENDAPAN ZEOLIT DI KABUPATEN ENDE, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Irwan Muksin, KUSDARTO, Zulfikar

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam

SARI

Pemanfaatan zeolit untuk digunakan dalam berbagai industri dan pertanian akhir-akhir ini berkembang cukup pesat. Banyak pengusaha, baik swasta nasional, KUD maupun perorangan membuka usaha penambangan di berbagai daerah. Memperhatikan pentingnya pemanfaatan zeolit dalam berbagai industri dan pertanian serta upaya mengangkat perekonomian masyarakat dimasa krisis ekonomi yang belum juga pulih ini, diperlukan adanya dorongan untuk mendayagunakan potensi zeolit secara lebih optimal.

Susunan Batuan (Stratigrafi) Kabupaten Ende tersusun oleh lapisan batuan yang diurut dari umur yang muda ke tua urutannya adalah Aluvium dan Endapan Pantai, Undak Pantai, Hasil Gunungapi Muda, Hasil Gunungapi Tua, Formasi Laka, Formasi Nangapada, Formasi Kiro dan Batuan Terobosan Granodiorit.

Endapan zeolit yang ada di daerah penyelidikan merupakan sisipan dalam satuan batuan Formasi Nangapada dan Formasi Kiro, terdapat pada tiga lokasi, yaitu Kamubheka, Ngemmo dan Nangapada.

Di Daerah Kamubheka, Kecamatan Maukaro terdapat 2 blok sebaran zeolit, sumberdaya tereka di blok pertama 20.000.000 ton, hasil analisa memperlihatkan besar nilai Kapasitas Tukar Kation 85.68 meq%, sumberdaya tereka di blok ke dua 14.656.000 ton, besar nilai Kapasitas Tukar Kation 139.76 - 140.03 meq%, total sumberdaya tereka di daerah ini 34.656.000 ton.

Di Daerah Nggemo, Kecamatan Maukaro dijumpai dalam 3 blok sebaran, blok pertama mempunyai sumberdaya tereka 210.693 ton besar nilai Kapasitas Tukar Kation 92.38 - 216.61 meq%, blok ke dua mempunyai sumberdaya tereka 204.470 ton besar nilai Kapasitas Tukar Kation 142.10 - 187.11 meq%, dan di blok ke tiga, dimana endapan zeolit telah berubah mempunyai sumberdaya tereka 9.680.000 m³ besar nilai Kapasitas Tukar Kation 126.29 - 157.12 meq% total sumberdaya tereka di daerah ini 10.095.163 ton.

Di Daerah Nangapada dijumpai dalam 5 blok sebaran, di daerah Nagaboa, Desa Ondorea Barat, Kecamatan Nangapanda mempunyai sumberdaya tereka 34.272.000 ton besar nilai Kapasitas Tukar Kation 133.51 - 176.51 meq%. Di daerah Zyawasa, Desa Ondorea, Kecamatan Nangapanda mempunyai sumberdaya tereka 52.875.000 ton besar nilai Kapasitas Tukar Kation 148.36 - 183.27 meq%. Di Wolo Tenggaraopi, Kampung

Penggajawa, Desa Ngorea, Kecamatan Nangapanda mempunyai sumberdaya tereka 2.899.000 ton besar nilai Kapasitas Tukar Kation 155.19 - 205.22 meq%. Pada bagian timurnya, masih termasuk Kampung Penggajawa, Desa Ngorea, Kecamatan Nangapanda mempunyai sumberdaya tereka 1.130.000 ton besar nilai Kapasitas Tukar Kation 151.38 - 192.02 meq%., sedangkan endapan zeolit di Desa Ondorea Barat, Kecamatan Nangapanda, mempunyai sumberdaya tereka 21.600.000 ton besar nilai Kapasitas Tukar Kation 116.41 - 157.33 meq%. Total sumberdaya tereka di daerah Nangapada 112.776.000 ton.

PENDAHULUAN

Eksplorasi umum ini dilaksanakan berdasarkan hasil kegiatan penyelidikan pendahuluan Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral bekerjasama dengan Dinas Pertambangan dan Energi, Kabupaten Ende tahun 2003, dijumpai endapan zeolit di Kecamatan Nangapada dengan sumberdaya hipotetik cukup besar, perlu dilakukan eksplorasi umum, guna mendapatkan gambaran potensinya sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengembangan dari potensi bahan galian zeolit, dalam rangka pengembangan potensi di wilayah Kawasan Andalan Mbay. Terdapat tiga lokasi daerah penyelidikan, yaitu Kamubheka, Ngemmo dan Nangapanda.

Secara administratif, lokasi daerah eksplorasi sebagian besar berada di Kecamatan Maukaro dan Kecamatan Nangapada, Kabupaten Ende.

Metoda penyelidikan yang digunakan berkaitan dengan kegiatan Eksplorasi Umum antara lain sebagai berikut :

1. Pengumpulan data sekunder
2. Pengumpulan data primer
3. Analisis Laboratorium
4. Pengolahan data

GEOLOGI

Daerah Kamubheka, Kec. Maukaro

Daerah penyelidikan blok Kamubheka dan sekitarnya tersusun oleh beberapa satuan batuan yaitu alluvial, Formasi Kiro dan Formasi Nangapada.

Aluvial (Al), pada sungai aktif dijumpai berupa bongkah, kerakal dan kerikil dari andesit, basal, tufa hijau serta granit dan pasir, sedangkan pada dataran banjirnya berupa lumpur dan lanau, menindih secara tak selaras batuan yang berumur lebih tua. **Formasi Kiro (Tmk)**, formasi di daerah ini tersusun dari breksi polimik, tufa pasiran dan batupasir tufaan. Breksi, kelabu muda sampai kelabu tua, berkomponen batuan beku bersusunan andesit, basal dan diabas terkloritkan, Tufa pasiran dan batupasir tufaan, dijumpai berupa sisipan berwarna kelabu, berbutir

halus sampai kasar, menyudut-membundar tanggung.

Formasi Nangapanda (Tmn), menempati sebagian besar daerah penyelidikan, formasi di daerah ini tersusun dari tufa pasiran, breksi dan tuf. Endapan zeolit dijumpai pada satuan ini, umumnya berupa tufa pasiran, berbutir halus berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, kompak, pecahan konkoidal, bagian luar berwarna putih (oksidasi), di daerah ini terdapat 2 blok sebaran zeolit, endapan zeolit di blok kesatu perlapisannya tidak jelas, tebal tersingkap kurang lebih 10 meter. Di Bukit Nggoilenggi, endapan zeolit dijumpai berupa tuf, berwarna hijau muda-tua, berbutir halus, kompak, pecahan konkoidal, menempati bagian atas, mempunyai arah jurus N 278°E/16°, tersingkap kurang lebih 10 meter, di bagian bawah berupa breksi aneka bahan, dengan komponen batuan beku andesit dan basal, terkloritkan, berukuran 0,5 – 2 cm, menyudut sampai membundar tanggung, perekat batupasir tufaan yang padat, setempat terkorsikkan. Formasi diduga berhubungan secara menjemari dengan Formasi Kiro (Suwarna, N., dkk., 1989).

Daerah Nggemo, Kec. Maukaro

Daerah Nggemo dan sekitarnya tersusun oleh beberapa satuan batuan yaitu alluvial pantai, Formasi Kiro dan Granit Wolowaru.

Aluvial (Al), di bagian pantai berupa bongkah, kerakal, kerikil dan pasir

dari batuan beku, tufa hijau, sedangkan pada dataran banjirnya berupa lumpur dan lanau, merupakan daerah pemukiman, dan perkebunan. Dijumpai di daerah sekitar pemukiman Desa Nggemo dan Kampung Roraware.

Formasi Kiro (Tmk), formasi di daerah ini umumnya tersusun oleh breksi polimik, batupasir tufaan dan tufa pasiran. Breksi, kelabu muda sampai kelabu tua, berkomponen batuan beku bersusunan andesit, basal dan diabas terkloritkan, menyudut hingga menyudut tanggung, berukuran 0,5 – 5 cm, terkloritkan dan terkalsitkan cukup kuat, perekat (masa dasar) berupa tufa pasiran, berwarna kelabu muda – kelabu tua, padat, terkorsikkan, dan pejal. Endapan zeolit di daerah ini dijumpai dalam 3 blok sebaran, endapan zeolit berupa tuf, berwarna hijau muda-tua, berbutir halus, kompak, pecahan konkoidal, dijumpai berupa sisipan diantara breksi polimik dan batupasir tufaan, berwarna kelabu, berbutir halus sampai kasar, menyudut-membundar tanggung, umumnya terlipat kuat dan terkekarkan, umumnya terlipat kuat dan terkekarkan, jurus perlapisan N 260° E/80°. Di daerah bukit Kolutubu endapan zeolit telah berubah akibat adanya intrusi dari Granit Wolowaru, satuan tufa pasiran berwarna hijau muda keputihan berubah dan terbreksikan (sesar), mineral ubahan berupa montmorilonit dicirikan dengan tuf hijau berubah menjadi lempung dengan kilap lilin (bentonit).

Granit Wolowaru (Tmg), berupa granodiorit, berwarna abu-abu putih kehitaman, berbutir halus-kasar, kompak, nampak biotit, bertekstur porfiritik, membentuk bukit kecil (Bukit Kolitubu), intrusi ini menyebabkan satuan tufa pasiran berwarna hijau muda keputihan terubah dan terbreksikan (sesar).

Daerah Nangapada, Kec. Nangapada

Daerah Nangapada dan sekitarnya tersusun oleh beberapa satuan batuan yaitu alluvial sungai dan pantai, Endapan Vulkanik Kuarter, Formasi Kiro dan Formasi Nangapada.

Aluvial (Al), pada sungai aktif dijumpai berupa bongkah, kerakal dan kerikil dari andesit, basal, tufa hijau serta granit dan pasir, di sungai Nangapada, endapan tersebut diolah dengan stone crusher oleh PT. Tunas Karya, dengan produksi batu split yang digunakan untuk pembuatan jalan. sedangkan pada dataran banjirnya berupa lumpur dan lanau, merupakan daerah pemukiman, persawahan dan perkebunan. Menindih secara tak selaras batuan yang berumur lebih tua.

Endapan Vulkanik Kuarter (Qv), disusun oleh selang seling pasir vulkanik, lapili dan tuf berbatuapung. Pasir vulkanik berwarna hitam, berukuran halus sampai kasar, lapili berwarna putih kecoklatan berbutir kasar, sedangkan tuf berbatuapung, berwarna putih dengan ukuran komponen batuapung 1-3 cm.

Formasi Kiro (Tmk), formasi di daerah ini umumnya tersusun oleh breksi polimik, selang seling batupasir tufaan dan tufa pasiran. Breksi, kelabu muda sampai kelabu tua, berkomponen batuan beku bersusunan andesit, basal dan diabas terkloritkan, menyudut hingga menyudut tanggung, berukuran 0,5 – 5 cm, terkloritkan dan terkalsitkan cukup kuat, perekat (masa dasar) berupa tufa pasiran, berwarna kelabu muda – kelabu tua, padat, terkersikkan, dan pejal. Sisipan tuf diantara batupasir berwarna coklat keputihan, tuf berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-agak kasar, laminasi, mempunyai arah N55°E/20.

Formasi Nangapanda (Tmn), menempati sebagian besar daerah penyelidikan, formasi di daerah ini tersusun dari batupasir, tuf, tufa pasiran, dan breksi. Endapan zeolit dijumpai pada satuan ini, umumnya berupa tufa pasiran dan tuf yang terubah, berbutir halus berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, kompak, pecahan konkoidal, bagian luar berwarna putih (oksidasi), merupakan sisipan diantara batupasir, terdapat dalam 5 blok sebaran. Di daerah Penggamuna, Desa Ondorea, Kecamatan Nangapanda, endapan zeolit, menempati bagian atas, berbutir halus berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, kompak, pecahan konkoidal, bagian luar berwarna putih (oksidasi) bagian bawah selang seling batupasir halus dan kasar berwarna kecoklatan, mempunyai jurus N 290° E/20°,

dengan ketebalan rata-rata 20 m. Mengalami gejala struktur berupa Horst (sembulan).

Di daerah Zyawasa, Desa Ondorea, Kecamatan Nangapanda, dijumpai urutan batuan, endapan zeolit menempati bagian atas berupa tuf, berwarna hijau muda-tua, bagian luar berwarna putih, berbutir halus, kompak, pecahan konkoidal, bagian tengah, endapan zeolit berupa tuf lapili, berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, kompak, bagian bawah selang seling batupasir halus dan kasar berwarna kecoklatan, mempunyai arah $N280^{\circ}E/20^{\circ}$, juga dijumpai gejala struktur berupa sesar normal.

Di tempat lainnya, endapan zeolit berupa tuf, berwarna hijau muda, berbutir halus-kasar, kompak, pecahan konkoidal, tinggi singkapan 25 m dan panjang 10 m, bagian bawah terdapat bekas abrasi pantai, menandakan bekas garis pantai (paleo garis pantai) juga dijumpai endapan zeolit, berupa tuf, berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, kompak, pecahan konkoidal, bagian luar berwarna putih (oksidasi), perlapisan tidak jelas.

Di Wolo Tenggaropi, Kampung Penggajawa, Desa Ngorea, Kecamatan Nangapanda, endapan zeolit di bagian atas tuf, berwarna hijau muda-tua, bagian luar berwarna putih, berbutir halus, kompak, pecahan konkoidal, bagian tengah tuf lapili, berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, kompak. Di atasnya ditutupi oleh endapan vulkanik, juga dijumpai endapan

undak pantai, berupa pasir, kerikil sampai kerakal tufa hijau. Di lokasi lainnya, endapan zeolit berupa lapisan tuf, berwarna hijau muda-tua, bagian luar berwarna putih, berbutir halus, kompak, pecahan konkoidal, bagian tengah tuf breksian, berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, kompak, bagian bawah tuf, warna putih kehijauan, berbutir halus, kompak, pecahan konkoidal, bagian paling atas ditutupi oleh endapan vulkanik, juga dijumpai endapan undak pantai, berupa pasir, kerikil sampai kerakal tufa hijau di bagian paling bawah selang seling batupasir halus dan kasar berwarna kecoklatan, membentuk antiklin, sayap sebelah barat dengan arah $N 200^{\circ}E/15^{\circ}$ dan sayap timur $N 35^{\circ}E/20^{\circ}$.

Pada bagian timurnya, masih termasuk Kampung Penggajawa, Desa Ngorea, Kecamatan Nangapanda, endapan zeolit dijumpai bagian atas berupa tuf lapili berrongga, berwarna hijau muda-tua, bagian luar berwarna putih, berbutir halus-kasar, kompak, pecahan konkoidal, ketebalan 10 m, bagian tengah tuf, berwarna hijau muda-tua, berbutir halus, kompak, pecahan konkoidal, ketebalan 5 m, bagian bawah tuf breksian, berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, terdapat fragmen batuan beku, kompak, pecahan konkoidal, ketebalan 3 m, sedangkan bagian paling bawah selang seling batupasir halus dan kasar berwarna kecoklatan. Di lokasi lainnya, endapan zeolit bagian atas berupa tuf, berwarna

hijau muda-tua, bagian luar berwarna putih, berbutir halus, kompak, pecahan konkoidal, bagian tengah tuf lapili, berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, kompak, bagian bawah selang seling batupasir halus dan kasar berwarna kecoklatan, dengan arah jurus perlapisan N 40°E/35°.

Endapan zeolit di Kampung Boanggaru, Desa Ondorea Barat, Kecamatan Nangapanda, berupa tuf berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, kompak, pecahan konkoidal, bagian luar berwarna putih (oksidasi), perlapisan tidak jelas dan terkekarkan. Sedangkan di Kampung Aifua, endapan zeolit berupa tuf, berwarna hijau muda-tua, berbutir halus-kasar, kompak, pecahan konkoidal, bagian luar berwarna putih (oksidasi), perlapisan tidak jelas.

Berdasarkan analisis petrografi, di dalam sayatan tipis batuan ini adalah riolitik litik tuf, menunjukkan tekstur piroklastik, setempat terlihat adanya struktur aliran; dan struktur shard, berbutir halus hingga berukuran 0,25 mm, bentuk butir menyudut-menyudut tanggung, kemas terbuka, terpilah buruk, disusun oleh fragmen-fragmen andesitik, plagioklas, kuarsa, hornblende dan mineral opak di dalam masa dasar relik-relik gelas yang telah berubah menjadi mineral-mineral sekunder. Terdapat zeolit mengelompok mengisi rongga-rongga.

POTENSI ENDAPAN ZEOLIT

Daerah Kamubheka, Maukaro (Gambar 1)

Di daerah ini terdapat 2 blok sebaran zeolit, di Blok I umumnya perlapisannya tidak jelas, tebal tersingkap kurang lebih 10 meter, dengan luas sebaran 800.000 m², sumberdaya tereka di blok ini 20.000.000 ton, kandungan SiO₂ 80.129 %, Al₂O₃ 8.24 %, Fe₂O₃ 1.25 %, CaO 1.01 %, MgO 1.11 %, K₂O 3.80 %, H₂O 1.78%, KTK/CEC 85.68 meq%. Dari hasil bakar kegunaan diarahkan untuk bahan tunggal atau campuran bodi porselen. atau bahan tahan api suhu rendah. Di Blok II, daerah Bukit Nggoilenggi, tebal tersingkap kurang lebih 10 meter, dengan luas sebaran 640.000 m², sumberdaya tereka di blok ini 14.464.000 ton, kandungan SiO₂ 67.01-67.45 %, Al₂O₃ 10.65-10.83 %, Fe₂O₃ 2.06-2.25 %, CaO 3.44-3.53 %, MgO 0.97-1.26 %, K₂O 2.59-2.95 %, H₂O 4.58-4.76, KTK/CEC 139,76 – 140,03 meq%. Dari hasil bakar kegunaan diarahkan untuk bahan campuran bodi stoneware porselen.

Daerah Nggemo, Maukaro (Gambar 2)

Endapan zeolit di daerah ini dijumpai dalam 3 blok sebaran, blok I endapan zeolit dengan tebal 7 m, lebar 20 m dan panjang 230 m, sumberdaya tereka di blok ini 210.693 ton, kandungan SiO₂ 64.01-72.98 %, Al₂O₃ 8.94-14.85 %, Fe₂O₃ 1.80-4.75 %, CaO 1.37-2.68 %, MgO 1.36-2.57 %, K₂O 1.21-3.33 %, H₂O 2.28-5.08 %, KTK/CEC 92,38 – 216,61 meq %. Dari

hasil bakar kegunaan diarahkan untuk bahan tunggal bodi stoneware suhu 1150 – 1200°C.

Di blok II endapan zeolit dengan tebal 7 m, lebar 20 m dan panjang 635 m, sumberdaya tereka di blok ini 204.470 ton, kandungan SiO₂ 61.57-64.67 %, Al₂O₃ 10.32-12.26 %, Fe₂O₃ 3.30-4.79 %, CaO 3.31-3.82 %, MgO 1.40-2.21 %, K₂O 0.39-1.61 %, H₂O 5.25-6.51 %, KTK/CEC 142,10 – 187,11 meq %. Dari hasil bakar kegunaan diarahkan untuk bahan tunggal bodi earthenware suhu < 1100°C.

Di blok III di sekitar Bukit Kolutubu, tebal 50 meter, dengan luas sebaran 80.000 m², sumberdaya tereka di blok ini 9.680.000 ton, kandungan SiO₂ 66.32-71.26 %, Al₂O₃ 11.61-12.40 %, Fe₂O₃ 2.01-2.51 %, CaO 2.28-2.60 %, MgO 1.86-2.32 %, K₂O 2.08-2.40 %, H₂O 2.82-6.19 %, KTK/CEC 126,29 – 157,12 meq %. Dari hasil bakar kegunaan diarahkan untuk bahan campuran bodi stoneware atau bahan tahan api suhu rendah (< 1400 °C).

Daerah Nangapada, Nangapada (Gambar 3)

Terdapat dalam 5 blok sebaran, Blok I di lokasi NG-01 dan NG-02, daerah Nangaboa, Desa Ondorea Barat, Kecamatan Nangapanda, tebal rata-rata 20 meter, dengan luas sebaran 720.000 m², sumberdaya tereka di blok ini 34.272.000 ton, kandungan SiO₂ 40.72-70.17 %, Al₂O₃ 5.93-10.47%, Fe₂O₃ 1.82-3.82 %, CaO 2.19-22.39 %, MgO 1.46-2.16%, K₂O

1.96-2.57 %, H₂O 4.36-5.65%, KTK/CEC 133.51 - 176.51 meq%. Dari hasil bakar kegunaan diarahkan untuk bahan tunggal bodi earthenware suhu < 1100°C.

Blok II di lokasi Ng-03, Ng-04 dan Ng-12, daerah Zyawasa, Desa Ondorea, Kecamatan Nangapanda, tebal rata-rata 25 meter, dengan luas sebaran 900.000 m², sumberdaya tereka di blok ini 52.875.000 ton, kandungan SiO₂ 66.11-69.00 %, Al₂O₃ 10.26-12.21 %, Fe₂O₃ 1.52-2.58 %, CaO 2.23-2.83 %, MgO 1.19-2.03 %, K₂O 2.26-4.30%, H₂O 2.37-5.49 %, KTK/CEC 148.36 - 183.27 meq%.

Blok III di lokasi Ng-09 dan Ng-10, Wolo Tenggaropi, Kampung Penggajawa, Desa Ngorea, Kecamatan Nangapada, tebal rata-rata 10 meter, dengan luas sebaran 130.000 m², sumberdaya tereka di blok ini 2.899.000 ton, kandungan SiO₂ 60.19-66.51%, Al₂O₃ 9.79-11.42 %, Fe₂O₃ 1.55-4.75 %, CaO 1.63-3.75 %, MgO 1.65-2.66 %, K₂O 1.30-3.59 %, H₂O 4.86-8.78 %, KTK/CEC 155.19 - 205.22 meq%.

Blok IV di Kampung Penggajawa, Desa Ngorea, Kecamatan Nangapanda (Ng-07 dan Ng-08), tebal rata-rata 10 meter, dengan luas sebaran 50.000 m², sumberdaya tereka di blok ini 1.130.000 ton, kandungan SiO₂ 53.03-67.65 %, Al₂O₃ 7.72-12.08 %, Fe₂O₃ 1.23-7.30 %, CaO 2.27-4.26 %, MgO 1.02-4.17 %, K₂O 1.48-2.31 %, H₂O 4.46-5.98 %, KTK/CEC 151.38 - 192.02 meq%.

Blok V di Desa Ondorea Barat, Kecamatan Nangapada (Ng-05 dan Ng-

06), tebal rata-rata 10 meter, dengan luas sebaran 900.000 m², sumberdaya terduga di blok ini 21.600.000 ton. kandungan 37.76-56.39%, Al₂O₃ 7.50-9.44 %, Fe₂O₃ 2.60-3.02 %, CaO 9.69-26.76 %, MgO 1.51-2.23 %, K₂O 0.92-1.08 %, H₂O 2.74-4.70 %, KTK/CEC 116.41 - 157.33 meq%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Endapan zeolit di Desa Kamubheka, Kecamatan Maukaro, di blok I harga KTKnya lebih rendah dibandingkan nilai rata-rata KTK Tasikmalaya, yang telah banyak digunakan dalam industri. Dapat diarahkan untuk bahan campuran bodi stoneware suhu 1150 – 1200^oC, atau bahan campuran bahan tahan api suhu rendah. Sedangkan untuk Blok II dari nilai KTKnya dapat digunakan untuk bahan baku industri dan sebagai bahan campuran bodi stoneware porselen.

Endapan zeolit di Desa Nggemo, Kecamatan Maukaro, di blok I dari nilai KTKnya dapat digunakan untuk bahan baku industri dan sebagai bahan tunggal bodi earthenware suhu < 1100^oC sampai bahan tunggal bodi stoneware suhu 1150 – 1200^oC. Blok II dari nilai KTKnya dapat digunakan untuk industri dan sebagai

bahan tunggal bodi earthenware suhu < 1100^oC. Sedangkan untuk Blok III dari nilai KTKnya dapat digunakan untuk industri dan sebagai bahan campuran bodi stoneware atau bahan tahan api suhu rendah (< 1400^oC).

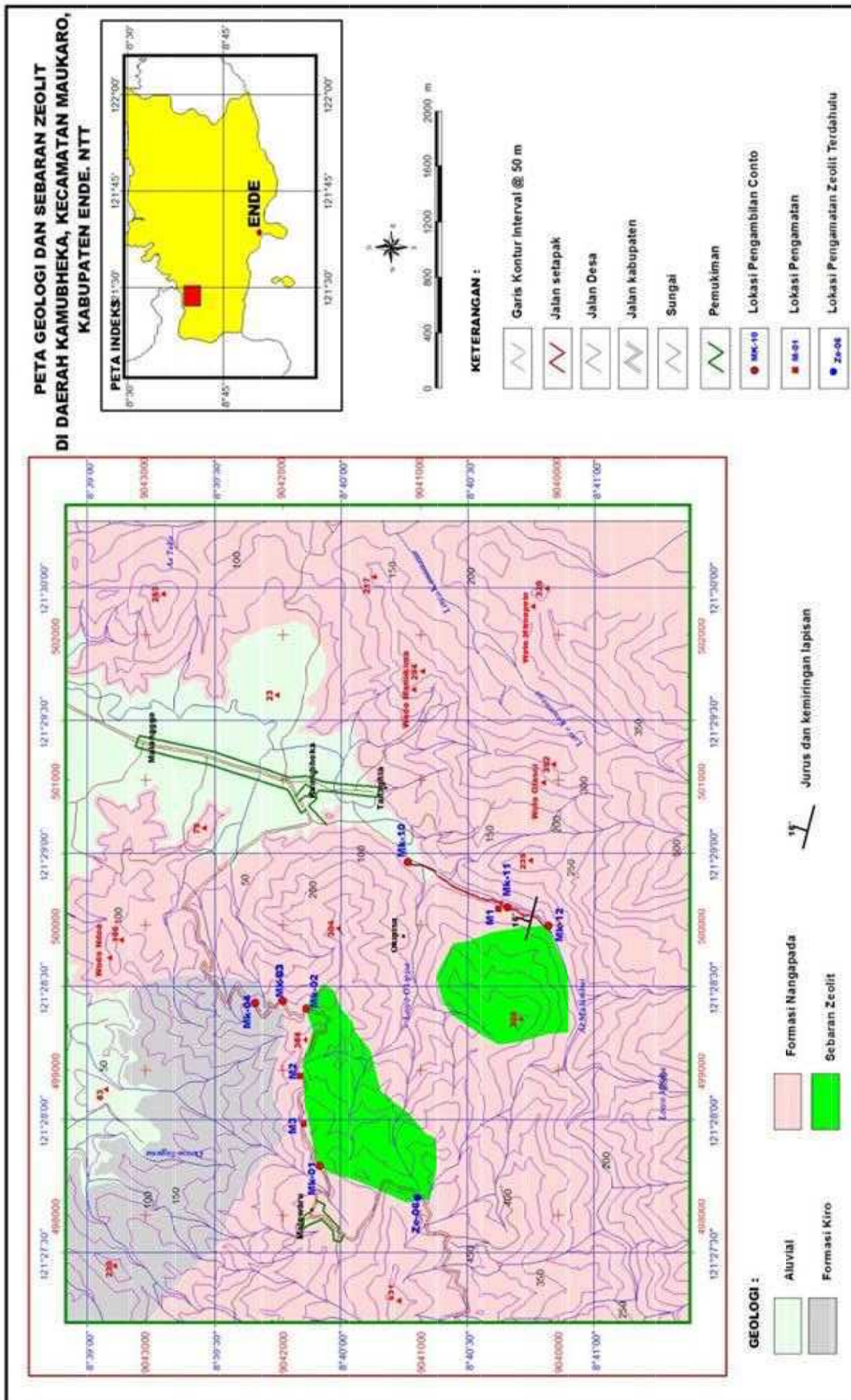
Endapan zeolit di Nangapada dan sekitarnya, Kecamatan Nangapada, di blok I dari nilai KTKnya dapat digunakan untuk industri dan sebagai bahan tunggal bodi earthenware suhu < 1100^oC sampai bahan tunggal bodi stoneware suhu 1150 – 1200^oC. Sedangkan untuk Blok II, Blok III, Blok V dan Blok V dari nilai KTKnya dapat digunakan untuk industri.

Hal penting yang hendaknya diperhitungkan dan dipertimbangkan agar eksploitasi zeolit daerah ini dilakukan dengan melibatkan semaksimal mungkin masyarakat di sekitarnya yang terlihat sangat membutuhkan lapangan kerja. Salah satu upaya untuk mengangkat kehidupan masyarakat di sekitar daerah ini adalah mendirikan unit pengolahan sehingga hasil penggalian/penambangan harganya tidak terlalu rendah, dalam rangka peningkatan nilai tambah komoditi ini.

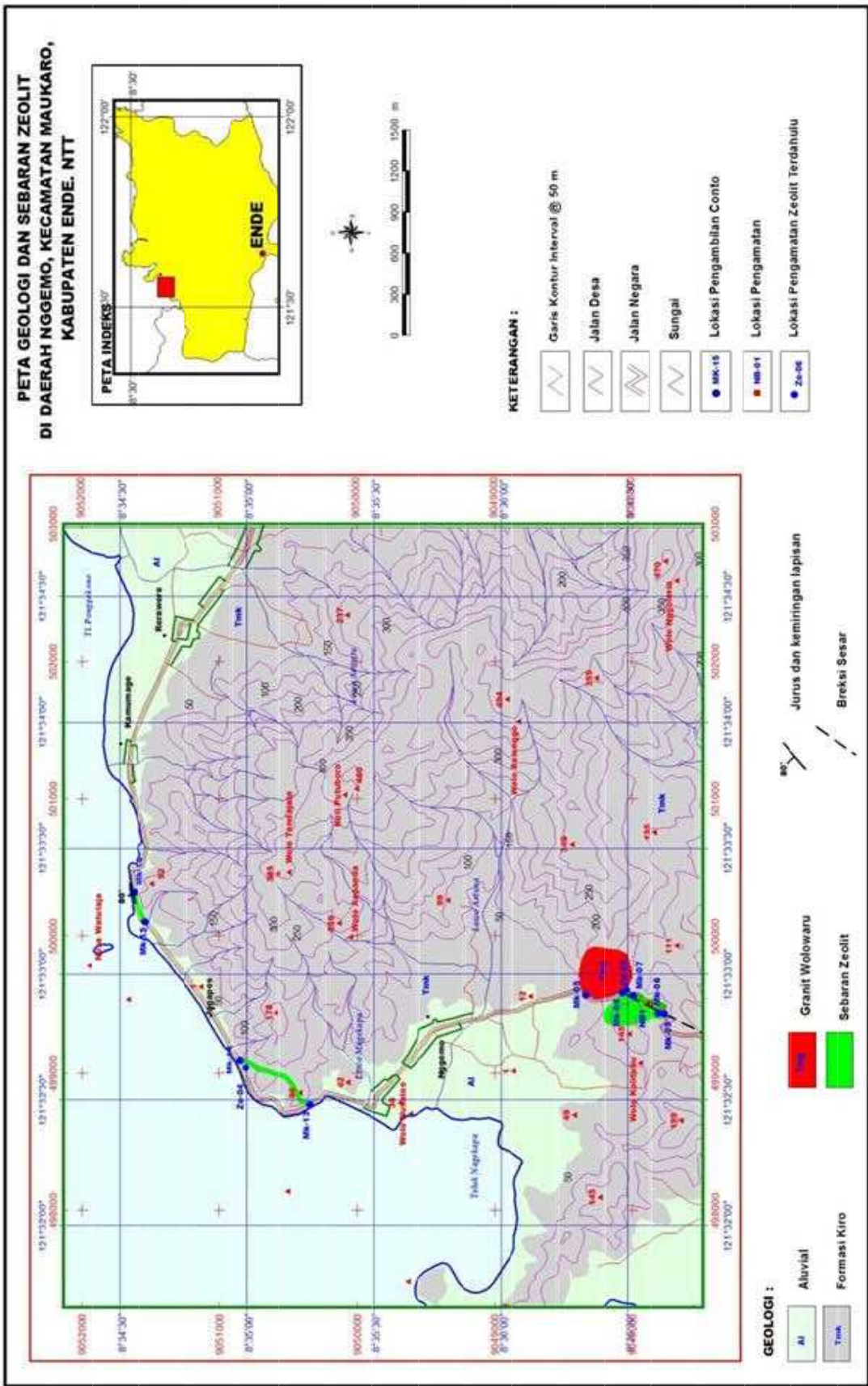
DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. dan Uun Bisri, 1995, Bahan Galian Industri Zeolit, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral Bandung.
- Adrian Zainit, dkk., 2001, Inventarisasi dan evaluasi bahan galian industri di Kabupaten Ende dan Kabupaten Ngada, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.

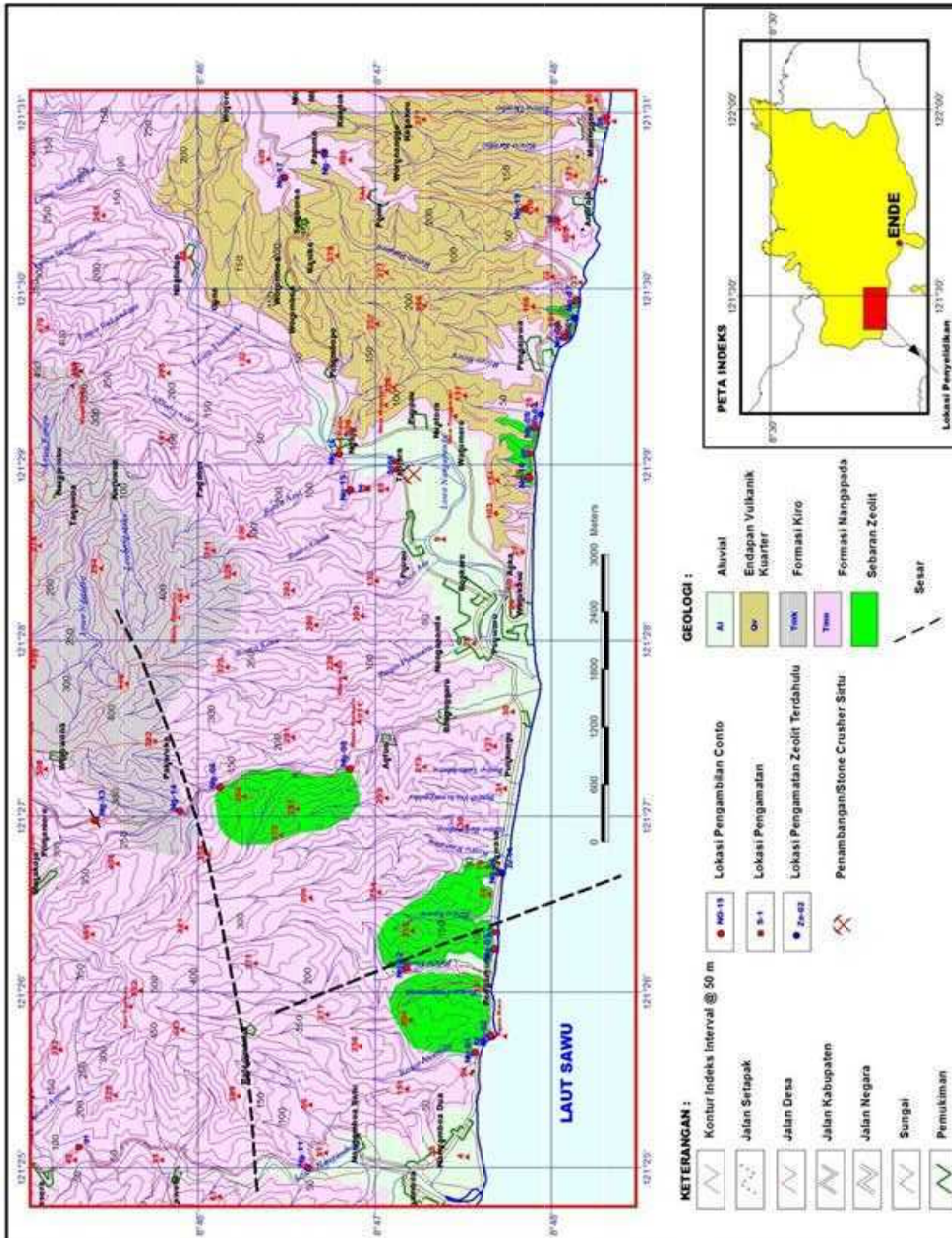
- Eddy, H.R., 2003, Survey dan Pemetaan Bahan Galian Golongan C, Kabupaten Ende, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral .
- Hardjatmo, 1999, Karakteristik Mineralogi dan Sifat Kimia-Fisika Zeolit, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Husaeni, 1999, Pengolahan Zeolit Alam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Latif, N.A.dkk., 2003, Eksplorasi Endapan Zeolit di Daerah Karangnunggal, Cipatujah dan Cikalong, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat, Kerjasama antara Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral dengan Pemerintah Kabupaten Tasikmalaya
- Suwarna, N., dkk., 1989, Peta Geologi Lembar Ende Nusa Tenggara, skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Sukandarrumidi, 2009, Bahan Galian Industri, Gajah Mada University Press.
- Koesoemadinata, S., dkk., 1994., Peta Geologi Lembar Ruteng Nusa Tenggara, skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Latif, N.A.dkk., 2003, Eksplorasi Endapan Zeolit di Daerah Karangnunggal, Cipatujah dan Cikalong, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat, Kerjasama antara Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral dengan Pemerintah Kabupaten Tasikmalaya.



Gambar 1. Peta Sebaran Zeolit di Daerah Kamubheka, Kecamatan Maukaro, Kabupaten Ende Provinsi Nusa Tenggara Timur



Gambar 2. Peta Sebaran Zeolit di Daerah Nggemo, Kecamatan Maukaro, Kabupaten Ende Provinsi Nusa Tenggara Timur



Gambar 3. Peta Sebaran Zeolit di Daerah Nangapada, Kecamatan Nangapada, Kabupaten Ende Provinsi Nusa Tenggara Timur

INVENTARISASI MINERAL BUKAN LOGAM DI KABUPATEN HALMAHERA UTARA DAN KABUPATEN HALMAHERA BARAT, PROVINSI MALUKU UTARA

Irwan Muksin, Kusdarto, Corry Karang, Zulfikar

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam

S A R I

Kabupaten Halmahera Utara tersusun oleh Formasi Togawa, Batugamping Terumbu, Formasi Kayasa, Batuan Gunungapi Holosen, Tufa, dan Endapan Aluvial. Demikian juga dengan daerah Kabupaten Halmahera Barat tersusun oleh satuan batuan yang hampir sama dengan Kabupaten Halmahera Utara, yaitu: Formasi Auwewa, Formasi Weda, Formasi Kayasa, Batuan Gunungapi Holosen, Tufa dan Endapan Aluvial.

Mineral bukan logam yang terdapat di Kabupaten Halmahera Utara adalah basalt dengan sumberdaya hipotetik 711.410.420 ton, dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri poles, bahan bangun/pondasi bangunan (gedung, jalan, jembatan) dan sebagai agregat dan bahan baku pembuatan Rockwool. Batugamping dengan sumberdaya hipotetik 240.914.800 ton, sebagai bahan baku semen dan Precipitated Calcium Carbonate (PCC). Felspar dengan sumberdaya hipotetik 51.385.600 ton, sebagai bahan pelebur/perekat dalam pembuatan keramik. Perlit dengan sumberdaya hipotetik 39.960.000 ton, sebagai bahan baku beton ringan, isolasi bangunan, plesteran, isolator temperatur tinggi/rendah, bahan penggosok, saringan/filter, dan bahan pembawa (media). Sirtu dengan sumberdaya hipotetik 7.175.000 ton dan trass dengan sumberdaya hipotetik 263.419.800 ton untuk bahan baku batako, industri semen, campuran bahan bangunan dan semen alam.

Sedangkan di Kabupaten Halmahera Barat adalah andesit dengan sumberdaya hipotetik 19.170.000 ton, batuapung dengan sumberdaya hipotetik 77.245.780 ton, digunakan untuk pembuatan bahan konstruksi, yaitu agregat ringan seperti genteng, pipa saluran air, dinding kedap suara, sedangkan di sektor industri digunakan sebagai bahan abrasive. Diatomea dengan sumberdaya hipotetik 97.808.800 ton, sebagai bahan bata ringan/wallboard, bahan isolator/peredam panas, bahan penyaring/filter, bahan pemutih pada industri kertas, cat tembok ataupun plamer/filler, bahan keramik. Felspar dengan sumberdaya hipotetik 17.326.686 ton. Kaolin dengan sumberdaya hipotetik 1.638.384 ton. Oker dengan sumberdaya hipotetik 81.950.090 ton, sebagai bahan pembuatan cat perlit dengan sumberdaya hipotetik 209.555.100 ton, trass dengan sumberdaya hipotetik 21.001.080 ton dan sirtu dengan sumberdaya hipotetik 129.365.000 ton.

PENDAHULUAN

Kabupaten Halmahera Utara dengan ibukotanya Tobelo. Luas keseluruhan wilayah Kabupaten Halmahera Utara setelah pemekaran Kabupaten Pulau Morotai (UU No. 53/208) adalah 22.507,32 km² yang meliputi luas daratan 4.951,61 km² (22%) dan lautan 17.555,71 km² (78%) terletak antara 1° 57' – 3° 00' Lintang Utara dan 127° 17' – 129° 08' 53" Bujur Timur.

Kabupaten Halmahera Barat dengan ibukota Jailolo adalah hasil pemekaran dari Kabupaten Maluku Utara (Induk) berdasarkan UU No.1 tahun 2003. Luas Kabupaten Halmahera Barat adalah 14.823,16 km² dengan luas daratan 2.361,56 km² dan laut seluas 12.461,60 km². Secara geografis terletak antara 0° 48' – 1° 48' Lintang Utara dan 127° 16' – 127° 16' 01" Bujur Timur.

Pengumpulan data melalui pengamatan langsung di lapangan meliputi :

- Pengamatan singkapan endapan, meliputi: struktur geologi, hubungan dengan formasi pembawa bahan galian, karakteristik endapan (warna, tekstur, sifat fisik), posisi geografis setiap titik lokasi pengamatan (menggunakan GPS) serta mencatatnya pada buku lapangan beserta sketsa/foto singkapan
- Melakukan pemetaan/penyelidikan geologi berkaitan dengan keberadaan bahan galian, geometri endapan dan

potensi dari mineral bukan logam, yang ditemui selama dilakukannya kegiatan inventarisasi.

- Pengamatan data permukaan/singkapan mineral bukan logam dan kondisi rona lingkungan, sarana dan prasarana untuk mengetahui kemungkinan pemanfaatan dan pengembangannya.
- Pengambilan conto permukaan untuk analisis laboratorium
- evaluasi dan analisis di lapangan
- preparasi conto yang akan dianalisis
- Pengolahan data

GEOLOGI UMUM

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Morotai, Maluku Utara, skala 1 : 250.000 (Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, S. Supriatna, 1980), serta Peta Geologi Lembar Ternate, Maluku Utara, skala 1 : 250.000 (Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, T. Apandi dan D. Sudana, 1980), daerah penyelidikan disusun oleh berbagai macam formasi batuan.

Kabupaten Halmahera Utara

Urut-urutan formasi dapat diperikan sebagai berikut :

Formasi Togawa (Qpt), terdiri dari batupasir tufaan berselingan dengan konglomerat. Konglomerat terdiri dari komponen andesit dan basal.

Batugamping Terumbu (Ql), terdiri dari batugamping terumbu, setempat dijumpai napal berselingan dengan batugamping pasiran.

Formasi Kayasa (Qpk), merupakan batuan gunungapi yang terdiri dari lava dan breki. Lava bersusunan andesit sampai basal. Formasi ini menjemari dengan Formasi Togawa.

Batuan Gunungapi Holosen, terdiri dari lava dan breksi yang bersusunan andesit hingga basal (Qhvb). Lava bersifat andesit berwarna kelabu muda, afanitik-faneritik; umumnya berongga.

Tufa (Qht), merupakan endapan yang terdiri dari batuapung dan tufa pasiran, di beberapa tempat berlapis bersisipan tufa lempungan, mengandung lapisan tipis sisa tumbuhan.

Endapan Aluvial, pada sungai aktif dijumpai berupa bongkah, kerakal dan kerikil dari andesit, basal dan pasir, di Sungai Balisosang, Sungai Mede dan Sungai Mamuya.

Kabupaten Halmahera Barat

Urut-urutan formasi sebagai berikut :

Formasi Weda (Tm_{pw}), terdiri dari batupasir berselingan dengan batulempung batulanau, napal, batugamping dan konglomerat.

Formasi Kayasa (Qpk), batuan gunungapi yang terdiri dari lava, breksi dan tufa. Lava bersifat basal, berwarna kelabu

tua; breksi berwarna kelabu tua, bersusun basal, komponen sekitar 0,5 – 20 cm, dengan masa dasar batupasir; tufa berwarna putih kekuningan, kompak, berbutir sedang-kasar, setempat mengandung batuapung.

Batuan Gunungapi Holosen (Qhva), terdiri dari breksi gunungapi, lava, tufa dan abu gunungapi. Breksi berwarna kelabu tua, bersusunan andesit dengan besar komponen 0,5 – 40 cm, masa dasar terdiri dari tufa; lava bersusunan andesit-basal, berwarna abu-abu muda sampai kehitaman, pejal dan sebagian berongga; Tufa berwarna putih kekuningan-kelabu, bersifat getas, berbutir sedang-kasar; Abu gunungapi berwarna kelabu, berlapis baik.

Tufa (Qht), batumannya berwarna putih sampai kekuningan, umumnya berbatuapung, getas, berbutir halus-kasar, setempat berlapis baik.

Aluvial (Al), di daerah ini umumnya tersusun oleh breksi polimik, batupasir tufaan dan tufa pasiran. Breksi, kelabu muda sampai kelabu tua, berkomponen batuan beku bersusunan andesit, basal dan diabas terkloritkan, menyudut hingga menyudut tanggung, berukuran 0,5 – 5 cm, terkloritkan dan terkalsitkan cukup kuat, perekat (masa dasar) berupa tufa pasiran, berwarna kelabu muda – kelabu tua, padat.

POTENSI MINERAL BUKAN LOGAM

Kabupaten Halmahera Utara (Gambar 1)

Basalt

Berwarna abu-abu sampai hitam dan halus karena pendinginan yang cepat dari lava pada suhu permukaan. Di daerah penyelidikan dijumpai pada Batuan Gunungapi Holosen. Basalt di daerah Desa Mamuya, Kecamatan Galela mempunyai luas sebaran ± 360,8 ha, ketebalan rata-rata mencapai 8 m mempunyai sumber daya hipotetiknya 80.241.920 ton, kandungan SiO₂ 57.18–59.90%, Al₂O₃ 16.61–18.00%, Fe₂O₃ 8.32–8.75%, CaO 6.75–8.27%, MgO 1.54–1.84%, Na₂O 0.14–3.11%, K₂O 1.89–2.31%, TiO₂ 0.78–0.79%, MnO 0.16–0.18%, P₂O₅ 0.29–0.31%, SO₃ 0.03–0.08%, H₂O 0.07–0.69%, HD 0.17–0.48%. Dipanaskan pada suhu 1100°C mengembang hingga 1,3–1,5 kali; di daerah Desa Mede, Ruko dan Luari, Kecamatan Tobelo Utara, luas sebaran ± 2.720 ha, ketebalan rata-rata mencapai 8 m mempunyai sumber daya hipotetiknya 607.104.000 ton, SiO₂ 56.42–60.07%, Al₂O₃ 15.65–18.72%, Fe₂O₃ 8.63–9.03%, CaO 5.96–8.72%, MgO 1.70–1.99%, Na₂O 3.08–3.35%, K₂O 1.06–2.39%, TiO₂ 0.66–0.87%, MnO 0.18–0.19%, P₂O₅ 0.18–0.33%, SO₃ 0.01–0.08%, H₂O 0.10–0.31%, HD 0.18–0.23%. Dipanaskan pada suhu 1100°C mengembang hingga 1,3 kali; dan di daerah Desa Pume, Kecamatan Galela Timur mempunyai luas sebaran ± 152,5

ha, ketebalan rata-rata mencapai 6 m mempunyai sumber daya hipotetiknya 24.064.500 ton, SiO₂ 59.60%, Al₂O₃ 16.91%, Fe₂O₃ 8.46%, CaO 6.87%, MgO 1.46%, Na₂O 3.11%, K₂O 2.30%, TiO₂ 0.79%, MnO 0.17%, P₂O₅ 0.30%, SO₃ 0.01%, H₂O 0.12%, HD 0.14%. Kemungkinan dapat digunakan sebagai

Batugamping

Dijumpai pada Formasi Batugamping terumbu. Batugamping dijumpai Desa Dowongimaiti, Kecamatan Kao Utara, luas sebaran 525 ha, ketebalan rata-rata 8 m mempunyai sumber daya hipotetiknya 116.760.000 ton; Desa Bori Kecamatan Kao Utara, luas sebaran 552 ha, ketebalan rata-rata 8 m mempunyai sumber daya hipotetiknya 122.764.800 ton; Desa Bori Kecamatan Kao Utara, luas sebaran 10 ha, ketebalan 5 m mempunyai sumber daya hipotetiknya 1.390.000 ton. Kualitas batugamping di daerah ini pada umumnya cukup baik dengan kadar CaO lebih dari 50%. dapat digunakan sebagai bahan baku semen dan *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC).

Felspar

Berwarna kelabu muda, keras, dijumpai di Desa Tahane, Kecamatan Malifut, luas sebaran 248 ha, tebal 8 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 51.385.600 ton, kandungan Na₂O + K₂O = 3.31 + 4.84 = **8.15%**. Mutu feldspar ditentukan oleh kandungan oksida kimia

Na₂O dan K₂O yang relatif tinggi (diatas 6%). digunakan sebagai bahan pelebur/perekat dalam pembuatan keramik.

Perlit

Dijumpai di daerah Tanjung Barnabas, Desa Tomabaru, Kecamatan Malifut, luas sebaran 148 ha, ketebalan 10 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 39.960.000 ton. kandungan SiO₂ 66.44%, Al₂O₃ 14.99%, Fe₂O₃ 5.20%, CaO 4.36%, MgO 0.97%, Na₂O 2.69%, K₂O 2.79%, TiO₂ 0.48%, MnO 0.08%, P₂O₅ 0.09%, SO₃ 0.03%, H₂O⁻ 1.07%, HD 1.91%. Dapat digunakan sebagai bahan baku beton ringan, isolasi bangunan, plesteran, isolator temperatur tinggi/rendah, bahan penggosok, saringan/filter, bahan pembawa (media) dan campuran makanan ternak.

Sirtu

Sirtu atau pasir dan batu merupakan endapan material hasil rombakan dari batuan-batuan lain yang telah ada dan terakumulasi umumnya di sekitar aliran sungai ataupun daerah aliran sungai purba. Dijumpai di Desa Mamuya, Kecamatan Galela, luas sebaran 60 ha, tebal 2 m sumberdaya hipotetik sebesar 3.000.000 ton; di Desa Mede, Kecamatan Tobelo Utara, luas sebaran 67 ha, tebal 2 m sumberdaya hipotetik sebesar 3.350.000 ton; dan di Desa Balisosang, Kecamatan Malifut, luas sebaran 33 ha, tebal 1 m

sumberdaya hipotetik sebesar 825.000 ton. Pemanfaatan sirtu ini terutama untuk digunakan sebagai agregat untuk bangunan.

Tras

Dijumpai di Desa Biang, Kecamatan Kao, luas sebaran 206 ha, tebal 7 m, sumberdaya hipotetik sebesar 34.608.000 ton, SiO₂ 62.04%, Al₂O₃ 16.81%, Fe₂O₃ 5.39%, SO₃ 0.04%, H₂O⁻ 2.36%, HD 7.96%; di Desa Kusu Lofra, Kecamatan Kao, luas sebaran 1.110 ha, tebal 7 m, sumberdaya hipotetik sebesar 191.919.000 ton, SiO₂ 62.94%, Al₂O₃ 17.52%, Fe₂O₃ 5.22%, SO₃ 0.02%, H₂O⁻ 1.95%, HD 6.72%; di Desa Bukit Tinggi, Kecamatan Malifut, luas sebaran 252 ha, tebal 6 m, sumberdaya hipotetik sebesar 36.892.800 ton, SiO₂ 62.89%, Al₂O₃ 21.48%, Fe₂O₃ 2.99%, SO₃ 0.08%, H₂O⁻ 1.39%, HD 7.85%. Penggunaan tras untuk semen pozolan harus memenuhi syarat berdasarkan ASTM C 61891 th 1995 dimana SiO₂ + Al₂O₃ + Fe₂O₃ > 70%, SO₃ maksimal 4%, kadar H₂O maksimal 3%, hilang dibakar maksimal 10%. Berdasarkan hasil analisis kimia daerah penyelidikan memenuhi syarat untuk semen pozolan. Kegunaan untuk bahan baku batako, industri semen, campuran bahan bangunan dan semen alam.

Kabupaten Halmahera Barat (Gambar 2)

Andesit

Dijumpai di Desa Bobonehena, Kecamatan Jailolo luas sebaran 142 ha, ketebalan 5 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 19.170.000 ton. Kegunaan untuk sektor konstruksi, terutama infrastruktur seperti sarana jalan raya, jembatan.

Batuapung

Keterdapatannya dijumpai di Desa Tataleka, Kecamatan Jailolo, luas sebaran 64,21 ha, tebal 10 m, sumberdaya hipotetik sebesar 15.281.980 ton; dan Desa Saria, Kecamatan Jailolo, luas sebaran 169,3 ha, tebal 15 m, sumberdaya hipotetik sebesar 61.963.800 ton. Digunakan untuk pembuatan bahan konstruksi, yaitu agregat ringan seperti genteng, pipa saluran air, dinding kedap suara.

Diatomea

Diatomit atau tanah diatomea adalah suatu batuan sedimen silika, yang secara geologi terbentuk dari akumulasi dan pengendapan kulit atau kerangka diatomea (fosil tumbuhan air atau binatang kersik atau ganggang bersel tunggal) dan terendapkan di danau atau non marin. Di daerah penyelidikan di jumpai pada Formasi Weda. Keterdapatannya dijumpai di Desa Damato, Kecamatan Jailolo Selatan, luas sebaran 118,7 ha, dengan ketebalan rata-rata 40 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 97.808.800 ton. Kandungan SiO_2 rata-rata 84.10 %,

Al_2O_3 rata-rata 3.85 %, Fe_2O_3 rata-rata 1.67 %, CaO rata-rata 0.39 %, MgO rata-rata 1.01 %, K_2O rata-rata 0.04 %, P_2O_5 rata-rata 0.03 %, H_2O rata-rata 4.32 %, HD rata-rata 8.78 %. mengandung mineral diatomite dan kaolinite. Kegunaan sebagai bahan bangunan (bata ringan atau *wallboard*), bahan isolator/peredam panas, bahan penyaring/filter.

Felspar

Keterdapatannya dijumpai di Desa Tungguternate, Kecamatan Ibu Tengah luas sebaran 60 ha, ketebalan 10 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 15.540.000 ton, kandungan $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 5,61$ %; di Desa Hijra, Kecamatan Jailolo Selatan luas sebaran 35,31 ha, ketebalan 2 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 1.786.686 ton, kandungan $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 6,79$ %. Digunakan sebagai flux dalam industri keramik, gelas dan kaca.

Kaolin

Keterdapatannya di Desa Hijra, Kecamatan Jailolo, luas sebaran 35,31 ha, ketebalan 2 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 1.638.384 ton. Kandungan SiO_2 45.75 %, Al_2O_3 32.49 %, Fe_2O_3 4.79%, TiO_2 1.09%, H_2O 1.82%, HD 15.67%. Hasil analisis XRD mengandung mineral kaolinite dan cristobalite. bahan campuran bodi stoneware. Kegunaan sebagai bahan baku

dalam pembuatan kertas, keramik, cat, isolator, material pengisi.

Oker

Keterdapatan Oker di Desa Bangkit Rahmat, Kecamatan Jailolo Selatan, luas sebaran 69,55 ha, ketebalan 6 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 10.974.990 ton, kandungan SiO_2 44.15%, Al_2O_3 28.77%, Fe_2O_3 10.06%, TiO_2 1.34%, H_2O^- 2.97%, HD 15.53%; di Desa Bobonehena, Kecamatan Jailolo, luas sebaran 142 ha, ketebalan 5 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 20.874.000 ton, kandungan SiO_2 54.12%, Al_2O_3 18.19%, Fe_2O_3 10.89%, TiO_2 0.82%, H_2O^- 0.07%, HD 0.15% dan di Desa Braha, Kecamatan Jailolo Timur, luas sebaran 376,7 ha, ketebalan 5 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 50.101.100 ton, kandungan SiO_2 45.52%, Al_2O_3 28.00%, Fe_2O_3 10.35%, TiO_2 1.06%, H_2O^- 2.36%, HD 14.25%. Kegunaan bahan pembuatan cat, dapat pula untuk memberi warna pada ubin atau sebagai luluh.

Perlit

Keterdapatan perlit di Desa Bangkit Rahmat, Kecamatan Jailolo Selatan, luas sebaran 69,55 ha, ketebalan 20 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 36.305.100 ton, kandungan SiO_2 70.41%, Al_2O_3 15.42%, Fe_2O_3 2.91%, CaO 0.85%, MgO 0.26%, Na_2O 2.83%, K_2O 4.78%, TiO_2 0.44%, MnO 0.04%, P_2O_5 0.04%, SO_3 0.03%, H_2O^- 0.68%, HD 2.02%.; dan di Desa Barru, Kecamatan Ibu Selatan, luas

sebaran 231 ha, ketebalan 30 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 173.250.000 ton, kandungan SiO_2 73.09%, Al_2O_3 13.71%, Fe_2O_3 2.56%, CaO 1.86%, MgO 0.62%, Na_2O 4.10%, K_2O 3.04%, TiO_2 0.34%, MnO 0.10%, P_2O_5 0.11%, SO_3 0.02%, H_2O^- 0.38%, HD 51%. Dipanaskan pada suhu 1100°C mengembang hingga 1,2 kali. Dapat digunakan sebagai bahan baku beton ringan, isolasi bangunan, plesteran, isolator temperatur tinggi/rendah.

Sirtu

Keterdapatan sirtu di Desa Tabesang, Kecamatan Sahu Timur, luas sebaran 332 ha, tebal 15 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 124.500,000 ton; dan di Desa Bukumatiti, Kecamatan Jailolo, luas sebaran 19,46 ha, tebal 10 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 4.865.000 ton. Pemanfaatan sirtu ini terutama untuk digunakan sebagai agregat untuk bangunan.

Tras

Keterdapatan tras di Desa Domato, Kecamatan Jailolo Selatan, luas sebaran 6,18 ha, tebal 5 meter, sumberdaya hipotetik sebesar 741.960 ton, kandungan SiO_2 68.60%, Al_2O_3 13.81%, Fe_2O_3 4.73%, H_2O^- 1.84%, HD 6.93%; di Desa Bukubualawa, Kecamatan Jailolo, luas sebaran 97,34 ha, tebal 5 m, sumberdaya hipotetik sebesar 13.140.900 ton, kandungan SiO_2 50.25%, Al_2O_3 26.11%,

Fe₂O₃ 8.66%, SO₃ 0.08%, H₂O 2.59%, HD 12.72%; dan di Desa Bukumatiti, Kecamatan Jailolo Timur, luas sebaran 26,66 ha, tebal 10 m, sumberdaya hipotetik sebesar 7.118.220 ton, kandungan SiO₂ 51.70%, Al₂O₃ 26.71%, Fe₂O₃ 7.83%, SO₃ 0.02%, H₂O 2.36%, HD 11.12%. Kegunaan untuk bahan baku batako, industri semen, campuran bahan bangunan dan semen alam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil inventarisasi, di daerah Kabupaten Halmahera Utara dan Kabupaten Halmahera Barat, terdapat beberapa mineral bukan logam, yaitu :

Kabupaten Halmahera Utara : Basalt, mempunyai total sumberdaya hipotetik 711.410.420 ton; Batugamping, total sumberdaya hipotetik 240.914.800 ton; Felspar, mempunyai total sumberdaya hipotetik 51.385.600 ton; Perlit, mempunyai total sumberdaya hipotetik 39.960.000 ton; Sirtu, mempunyai total sumberdaya hipotetik 7.175.000 ton; Trass, mempunyai total sumberdaya hipotetik 263.419.800 ton.

Kabupaten Halmahera Barat : Andesit, mempunyai total sumberdaya hipotetik 19.170.000 ton; Batuapung, mempunyai total sumberdaya hipotetik 77.245.780 ton; Diatomea, mempunyai total sumberdaya hipotetik 97.808.800 ton; Felspar,

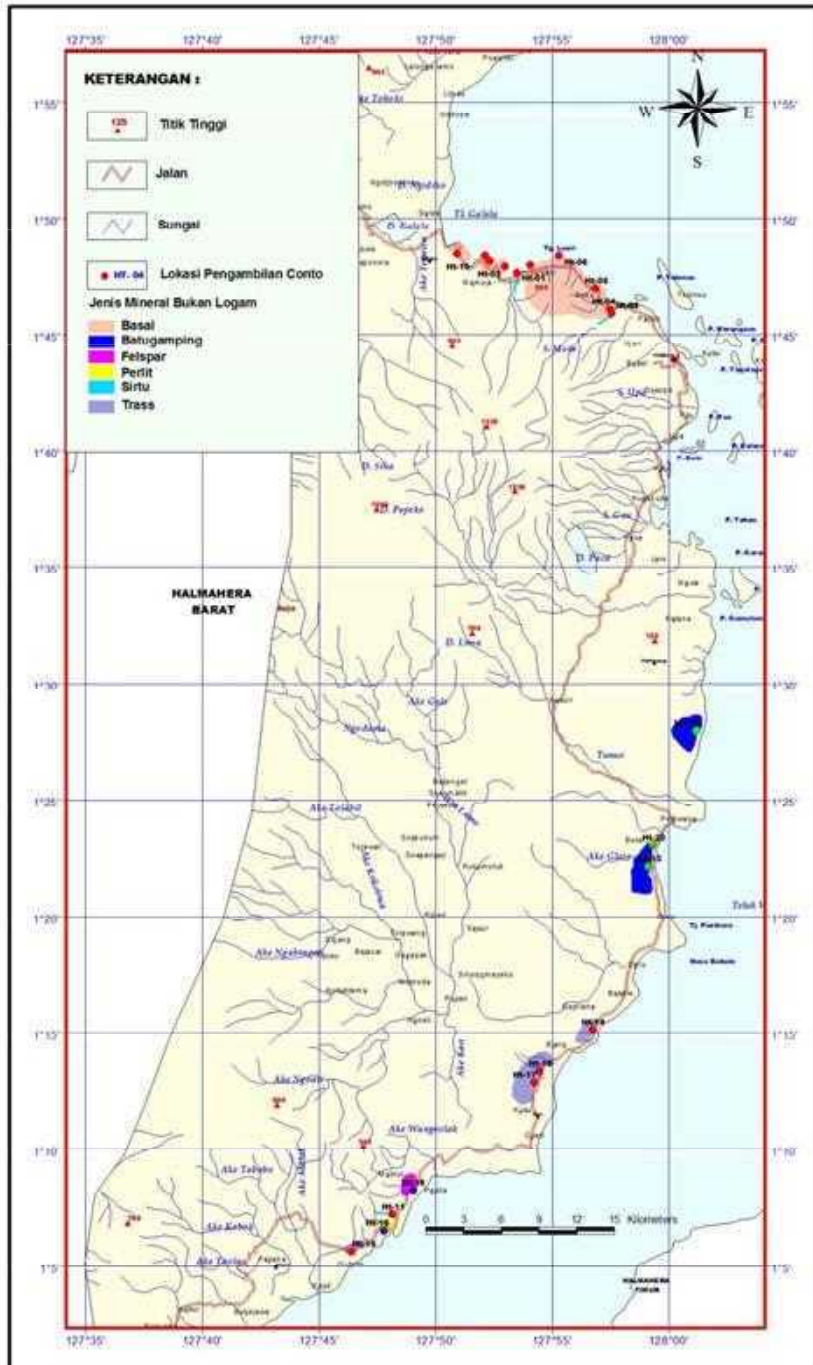
mempunyai total sumberdaya hipotetik 17.326.686 ton; Kaolin, mempunyai total sumberdaya hipotetik 1.638.384 ton; Oker, mempunyai total sumberdaya hipotetik 81.950.090 ton; Perlit, mempunyai total sumberdaya hipotetik 209.555.100 ton; Sirtu, mempunyai total sumberdaya hipotetik 129.365.000 ton; Trass, mempunyai total sumberdaya hipotetik 21.001.080 ton.

Dari hasil inventarisasi dan evaluasi, terdapat beberapa mineral bukan logam yang perlu mendapat perhatian, dan diharapkan daerah keterdapatannya dapat dijadikan daerah prospek untuk dikembangkan lebih lanjut. Perlu dilakukan eksplorasi umum dengan pengambilan contoh lebih banyak lagi, agar didapatkan sumberdaya dan kualitas yang lebih baik terhadap komoditi : basalt, felspar, tras, di daerah Kabupaten Halmahera Utara, serta komoditi batuapung, diatomea, oker, perlit, di daerah Kabupaten Halmahera Barat.

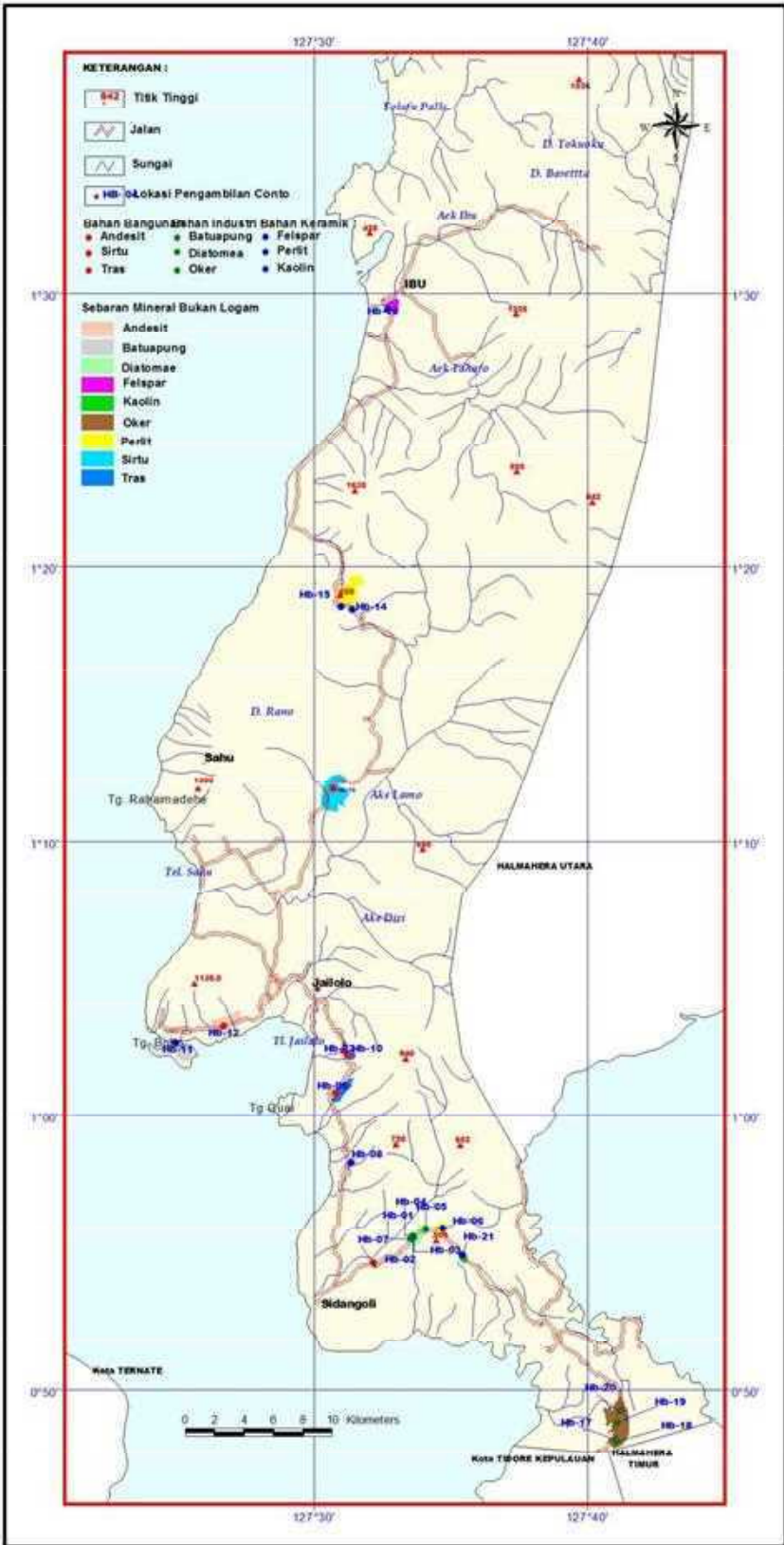
Untuk kegiatan penambangan, terutama penggalian sirtu (pasir dan batu) diperlukan pengawasan yang ketat, karena umumnya para penambang kurang memperhatikan faktor lingkungan. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan tambang dan minimnya bimbingan dan pengawasan yang dilakukan oleh instansi terkait, sehingga seringkali mempercepat proses kerusakan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Sam Supriatna, 1980, Geologi Lembar Morotai, Maluku Utara 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.
- Suhendar, 1997, Bahan Galian Industri – Perlit, PPTM, Bandung.
- T. Apandi dan D. Sudana, 1980, Geologi Lembar Ternate, Maluku Utara skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.
- M. Arif dan Toton Sentana Kunrat, 1997, Bahan Galian Industri – Batu Apung, PPTM, Bandung.
- Yudi Mandalawanto, 1997, Bahan Galian Industri – Felspar, PPTM, Bandung.
-, 2012., Kabupaten Halmahera Utara Dalam Angka, Badan Pusat Statistik Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara.
-, 2012., Kabupaten Halmahera Barat Dalam Angka, Badan Pusat Statistik Kabupaten Halmahera Barat, Provinsi Maluku Utara.



Gambar 1. Peta sebaran mineral bukan logam di Kabupate Halmahera Utara



Gambar 2. Peta sebaran mineral bukan logam di Kabupate Halmahera Barat

PROSPEKSI ENDAPAN ZIRKON DI KABUPATEN SINTANG, PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Bayu Sayekti, Martua Raja P, Ganjar Labaik
Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam

S A R I

Secara administratif, Kabupaten Sintang dengan ibukotanya Sintang terletak pada $110^{\circ} 50' - 113^{\circ} 20'$ Bujur Timur dan $1^{\circ} 05' \text{ LU} - 0^{\circ} 46'$ Lintang Selatan.

Bahan galian bukan logam dan batuan yang terdapat di Kabupaten Sintang, yang teramati secara langsung dalam kegiatan lapangan ini adalah pasir zirkon, pasir kuarsa, batuan granitik dan lempung. Bahan galian bukan logam tersebut cukup baik untuk digunakan bagi keperluan beberapa macam industri (bangunan dan keramik).

Sumberdaya hipotetik bahan galian bukan logam dan batuan yang terdapat di daerah Kabupaten Sintang adalah pasir zirkon 3.943.097,5 ton, pasir kuarsa 960.578.500 ton, batuan granitik 5.150.752.508 ton dan lempung 16.000.000 ton.

Pasir kuarsa di daerah Ransi Dakan dapat dipergunakan sebagai bahan baku untuk pengecoran dan bata tahan api. Pasir kuarsa di daerah Tanjung Puri, Baning dan Sei Tapang dapat dipergunakan sebagai bahan baku untuk pengecoran, sedangkan pasir kuarsa daerah Mandiri Jaya, dapat dipergunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan bata tahan api dan pengecoran, dengan terlebih dulu dilakukan proses pengolahan untuk menurunkan kadar TiO_2 dan Fe_2O_3 .

PENDAHULUAN

Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat merupakan kabupaten yang sangat strategis (daerah perbatasan), dimana kabupaten tersebut memiliki potensi sumber daya mineral yang cukup besar. Salah satunya adalah batuan granit, dimana salah satu mineral lapukan/rombakan dari batuan granit adalah zirkon. Mineral zirkon ini biasanya diendapkan dalam endapan aluvial maupun sedimenter.

Secara administratif, Kabupaten Sintang dengan ibukota Sintang, terletak di sebelah timur dari ibukota provinsi (Pontianak), dapat dicapai dengan kendaraan roda empat melalui jalan negara selama ± 8 jam. Secara geografis daerah ini terletak di antara garis-garis $110^{\circ} 50' - 113^{\circ} 20'$ Bujur Timur dan $1^{\circ} 05'$ Lintang Utara – $0^{\circ} 46'$ Lintang Selatan, dengan luas daratan sekitar 21.635 km^2 .

Metoda penyelidikan yang digunakan berkaitan dengan kegiatan Prospeksi

Endapan Zirkon antara lain sebagai berikut :

1. Pengumpulan data sekunder
2. Pengumpulan data primer
 - a. Pengamatan singkapan endapan permukaan/singkapan, mencakup struktur geologi, hubungan dengan formasi pembawa bahan galian, karakteristik endapan (warna, tekstur, sifat fisik), posisi geografis setiap titik lokasi pengamatan
 - b. Melakukan pemetaan lokasi endapan pembawa pasir zirkon
 - c. Pengambilan conto untuk analisis laboratorium. Pengambilan conto ini dilakukan dengan cara menggali endapan pembawa pasir zirkon (raw material), endapan hasil tailing dari penambangan emas dan hasil tailing dari konsentrat emas (dari pencucian karpas *Sluice Box*). Material hasil dari penimbangan selanjutnya didulang (*panning*) sehingga di dapat conto konsentrat mineral berat yang didalamnya juga terdapat mineral zirkon, dimana conto konsentrat inilah yang selanjutnya akan dianalisa di laboratorium
 - d. Evaluasi dan analisis sementara di lapangan
 - e. Preparasi conto yang akan dianalisa di laboratorium
3. Analisis Laboratorium
4. Pengolahan data

GEOLOGI DAN BAHAN GALIAN

Wilayah Kabupaten Sintang ini seluruhnya termasuk ke dalam Liputan Peta Geologi Bersistem Indonesia skala 1 : 250.000 Lembar Sanggau, Kalimantan (S. Supriatna, U. Margono, Sutrisno (GRDC), P.E. Pieters dan R.P. Langford (AGSO), 1993, P3G Bandung); Lembar Nangapinoh, Kalimantan (Amiruddin (GRDC) dan D.S. Trail (AGSO), 1993, P3G Bandung); Lembar Sintang, Kalimantan (R. Heryanto, B.H. Harahap, P. Sanyoto (GRDC), P.R. Williams dan P.E. Pieters (AGSO), 1993, P3G Bandung) dan Lembar Tumbangharam, Kalimantan (U. Margono, T. Sujitno dan T. Santosa., 1995, P3G Bandung). Formasi-formasi batuan yang terdapat di daerah prospeksi yang mempunyai hubungan dengan keterdapatn mineral non logam (*non metallic mineral bearings formation*) adalah sebagai berikut :

Formasi Tebidah (Tot), batulumpur dan batulanau kelabu di bagian bawah; perselingan batupasir litik dan batulumpur kelabu, merah, hijau, dibagian atas; lapisan tipis batubara, diperkirakan berumur Oligosen Bawah. Endapan lempung dari formasi ini berdasar analisa keramik kemungkinan cocok untuk bahan tahan api suhu rendah, setelah dibakar pada suhu 1.400°C.

Batuan Terobosan Sintang (Toms), berupa diorit, granodiorit, diorit kuarsa, andesit, granit, dolerit; kebanyakan berbutir halus dan porfir. Stok, sumbat dan

sil. Batuan ini berumur Oligosen Atas-Miosen Tengah.

Endapan Aluvium Tertoreh (Qat), berupa kerikil terkonsolidasi; pasir, kerakal, lumpur dan lempung, diperkirakan berumur Kuartar. Terdiri dari pasir kuarsa, kerikil-kerakal dari bermacam batuan (secara komposisional bersifat *polymict*). Butiran biasanya memperlihatkan bentuk yang membulat baik sampai sedang. Di beberapa tempat terdapat lapisan batupasir yang sudah mengalami oksidasi (semen limonitik), kompak dan keras dijumpai diantara lapisan kuarsa yang berukuran pasir dan kerikil/kerakal

Endapan Aluvium (Qa), berupa lumpur, pasir, kerakal, lanau, lempung dan bahan tumbuhan, diperkirakan berumur Kuartar. Satuan ini umumnya menempati DAS dari Sungai Kapuas dan DAS dari Sungai Melawi. Tersebar sangat luas di daerah prospeksi (hampir keseluruhan daerah prospeksi ditutupi oleh endapan ini).

POTENSI ENDAPAN BAHAN GALIAN

Pasir Zirkon

Berdasarkan pengamatan di lapangan endapan pembawa pasir zirkon pada DAS Kapuas terdiri dari pasir kuarsa, mineral berat dan fragmen dari rombakan material-material batuan berukuran kerikil-kerakal, secara komposisional bersifat *polymict* (terdiri dari bermacam batuan), kemungkinan berasal dari lapukan batuan yang lebih tua.

Sedangkan endapan pembawa pasir zirkon pada DAS Melawi terdiri dari pasir kuarsa, mineral berat dan kuarsa yang berukuran kerikil, hampir tidak dijumpai fragmen-fragmen batuan lain.

Konsentrasi zirkon dalam batuan endapan aluvial purba sangat bervariasi, sulit menentukan pengontrolnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang berpengaruh pada saat terjadinya proses pengendapan, diantaranya adalah kondisi daerah dimana mineral zirkon ini diendapkan, pergerakan aliran air yang membawa material zirkon, sumber (batuan induk) mineral zirkon berada dan pemisahan tempat karena berat jenis (mineral yang berat akan bergerak ke bawah).

Sebaran endapan pembawa pasir zirkon di daerah Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat terdapat di beberapa lokasi (blok) (Gambar 1), meliputi :

Blok Sintang (Desa Baning dan Kelurahan Tanjung Puri, Kecamatan Sintang), mempunyai kandungan $ZrSiO_4$ 5,55-28,99 %; ZrO_2 3,73-19,49 %; Ce 0,1390-0,1943 %; Y 0,0094-0,0119 %; Nd 0,0556-0,0753 %; La 0,0798-0,1133 %; Hf 0,25 % dan Th 0,0644 %. Sumberdaya hipotetik 445.600 ton.

Blok Sepauk (Dusun Sinar Budi, Desa Kenyauk, Kecamatan Sepauk), mempunyai kandungan $ZrSiO_4$ 3,33-12,12 %; ZrO_2 2,23-8,13 %; Ce 0,16 %; Y 0,01 %; Nd 0,06 %; La 0,09 %; Hf 0,17 % dan Th

0,0286 %. Sumberdaya hipotetik 294.000 ton.

Blok Kelam Permai (Dusun Ujung Kulan, Desa Mandiri Jaya, Kecamatan Kelam Permai), mempunyai kandungan $ZrSiO_4$ 10,99-20,61 %; ZrO_2 7,38-13,85 %; Ce 0,31 %; Y 0,016 %; Nd 0,13 %; La 0,179 %; Hf 0,28 % dan Th 0,0169 %. Sumberdaya hipotetik 230.256 ton.

Blok Ketungau Hilir (Desa Tanjung Baung, Kecamatan Ketungau Hilir), mempunyai kandungan $ZrSiO_4$ 6,01-15,75 %; ZrO_2 4,04-10,58 %; Ce 0,019-0,287 %; Y 0,0008-0,0166 %; Nd 0,0051-0,1200 %; La 0,0068-0,1689 %; Hf 0,32 % dan Th 0,0605 %. Sumberdaya hipotetik 1.596.735 ton.

Blok Binjai (Desa Sumban dan Desa Sei Daun, Kecamatan Binjai), mempunyai kandungan $ZrSiO_4$ 4,69-23,16 %; ZrO_2 3,16-15,56 %; Ce 0,3138-0,7684 %; Y 0,0195-0,0366 %; Nd 0,1332-0,3322 %; La 0,1808-0,4630 %; Hf 0,30 % dan Th 0,0858 %. Sumberdaya hipotetik 467.937 ton.

Blok Dedai (Sei Tapang, Kecamatan Dedai), mempunyai kandungan $ZrSiO_4$ 12,24-19,84 %; ZrO_2 8,22-13,36 %; Ce 0,4313 %; Y 0,0246 %; Nd 0,1782 % dan La 0,2699 %. Sumberdaya hipotetik 78.020,25 ton.

Blok Tempunak (Desa Tempunak Kapuas, Kecamatan Tempunak), mempunyai kandungan $ZrSiO_4$ 11,03-16,12 %; ZrO_2 7,41-10,83 %; Ce 0,0515 %; Y 0,0045 %; Nd 0,0188 %; La 0,0272 %; Hf

0,13% dan Th 0,02%. Sumberdaya hipotetik 153.090 ton.

Blok Sei Tebelian (Desa Ransi Dakan, Kecamatan Sei Tebelian), mempunyai kandungan $ZrSiO_4$ 15,69-26,17 %; ZrO_2 10,54-17,59 %; Ce 0,2959 %; Y 0,0217 %; Nd 0,1208 % dan La 0,1767 %. Sumberdaya hipotetik 677.459,25 ton.

Sumberdaya dari masing-masing lokasi (blok) berupa sumberdaya hipotetik pasir zirkon yang diambil/dipisahkan dari konsentrat mineral berat hasil pendulangan raw material (endapan batuan pembawa pasir zirkon). Data persentase keterdapatan pasir zirkon diperoleh dari hasil analisa laboratorium (analisa butir). Total sumberdaya hipotetik pasir zirkon di daerah prospeksi adalah 3.943.097,5 ton.

Sebelum dapat digunakan sebagai bahan baku pada beberapa industri, konsentrat pasir zirkon ini terlebih dahulu dibuat menjadi produk zirkonium. Berdasarkan hasil analisa kimia major, ICP serta aktivasi neutron, ternyata kandungan unsur-unsur yang ada di dalam pasir zirkon daerah prospeksi belumlah memenuhi standar perdagangan seperti yang dipersyaratkan untuk pembuatan produk-produk yang berbasis pada zirkonium. Hal ini disebabkan karena masih banyaknya mineral-mineral pengotor (*gangue minerals*) (ilmenit, hematite, kuarsa, rutil) pada konsentrat hasil pendulangan.

Pasir kuarsa

Pasir kuarsa ini dijumpai bersama dengan endapan pasir zirkon, mengingat pasir zirkon ini diendapkan bersama dengan pasir kuarsa. Daerah-daerah tersebut ada di wilayah Kelurahan Tanjung Puri dan Desa Baning, Kecamatan Sintang; di wilayah Dusun Sinar Budi, Desa Kenyauk, Kecamatan Sepauk; di wilayah Dusun Ujung Kulan, Desa Mandiri Jaya, Kecamatan Kelam Permai; di wilayah Desa Tanjung Baung, Kecamatan Ketungau Hilir; di wilayah Desa Sumban dan Desa Sei Daun, Kecamatan Binjai; di wilayah Sei Tapang, Kecamatan Dedai; di wilayah Desa Tempunak Kapuas, Kecamatan Tempunak dan di wilayah Desa Ransi Dakan, Kecamatan Sei Tebelian.

Jumlah keseluruhan sumberdaya hipotetik pasir kuarsa di daerah prospeksi adalah 960.578.500 ton, mempunyai kandungan SiO_2 86,56-95,85 %; Al_2O_3 0,02-1,27 %; Fe_2O_3 0,68-1,62 %; $\text{CaO}+\text{MgO}$ 0,22-5,55 %; $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 0,16-0,46 % dan TiO_2 0,30-1,04%.

Pasir kuarsa di daerah Ransi Dakan mempunyai kandungan unsur kimia yang dapat dipergunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan bata tahan api sesuai dengan spesifikasi pasir kuarsa untuk bata tahan api (SNI 13-666-2002). Sedangkan pasir kuarsa di daerah Mandiri Jaya, kemungkinan dapat dipergunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan bata tahan api. Berdasarkan SNI-19-1066-1989 mengenai spesifikasi pasir kuarsa untuk

pengecoran, pasir kuarsa di daerah Tanjung Puri, Baning, Sei Tapang dan Ransi Dakan mempunyai kandungan unsur kimia yang memenuhi persyaratan sebagai bahan baku untuk pengecoran. Pasir kuarsa di daerah Mandiri Jaya kemungkinan dapat dipergunakan sebagai bahan baku untuk pengecoran, dengan terlebih dahulu harus dilakukan pengolahan untuk menurunkan kadar Fe_2O_3 (1,62%) menjadi 1,5% sesuai dengan spesifikasi pasir kuarsa untuk pengecoran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil kegiatan Prospeksi Endapan Zirkon di Kabupaten Sintang berdasarkan evaluasi, baik hasil lapangan, hasil kajian dari berbagai sumber pustaka serta hasil analisis laboratorium dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Endapan batuan dan mineral bukan logam yang terdapat di daerah prospeksi, berupa : pasir zirkon, pasir kuarsa, batuan granitik dan lempung. Perkiraan perhitungan sumberdaya hipotetik pasir zirkon 3.943.097,5 ton, sumberdaya hipotetik batuan granitik 5.150.752.508 ton, sumberdaya hipotetik pasir kuarsa 960.578.500 ton dan sumberdaya hipotetik lempung 16.000.000 ton.
- Berdasarkan hasil analisa laboratorium (kimia major, ICP dan aktivasi neutron), pasir zirkon di daerah prospeksi masih belum dapat langsung dipergunakan

sebagai bahan baku industri yang berbasis pada produk zirkonium.

- Pasir zirkon di daerah prospeksi, kemungkinan berasal dari pelapukan batuan Intrusi Sintang. Dari analisa petrografi batuan ini sudah mengalami ubahan, dimana ditandai dengan adanya mineral ubahan (serisit). Dari hasil analisa laboratorium (ICP) pada batuan tersebut, mengandung $ZrSiO_4$ 62.853 ppm (6,2853%); ZrO_2 42.246 ppm (4,2246%) dan Zr 31.270 ppm (3,127%).

Perlu adanya eksplorasi lebih lanjut terhadap: pasir zirkon di Blok Sintang (Tanjung Puri dan Baning), Kecamatan Sintang; Blok Sepauk (Kenyauk), Kecamatan Sepauk; Blok Kelam Permai (Mandiri Jaya), Kecamatan Kelam Permai; Blok Ketungau Hilir (Tanjung Baung), Kecamatan Ketungau Hilir; Blok Binjai (Sei Daun dan Sumban), Kecamatan Binjai; Blok Dedai (Sei Tapang), Kecamatan Dedai; Blok Tempunak (Tempunak Kapuas), Kecamatan Tempunak; Blok Sei Tebelian (Ransi Dakan), Kecamatan Sei Tebelian.

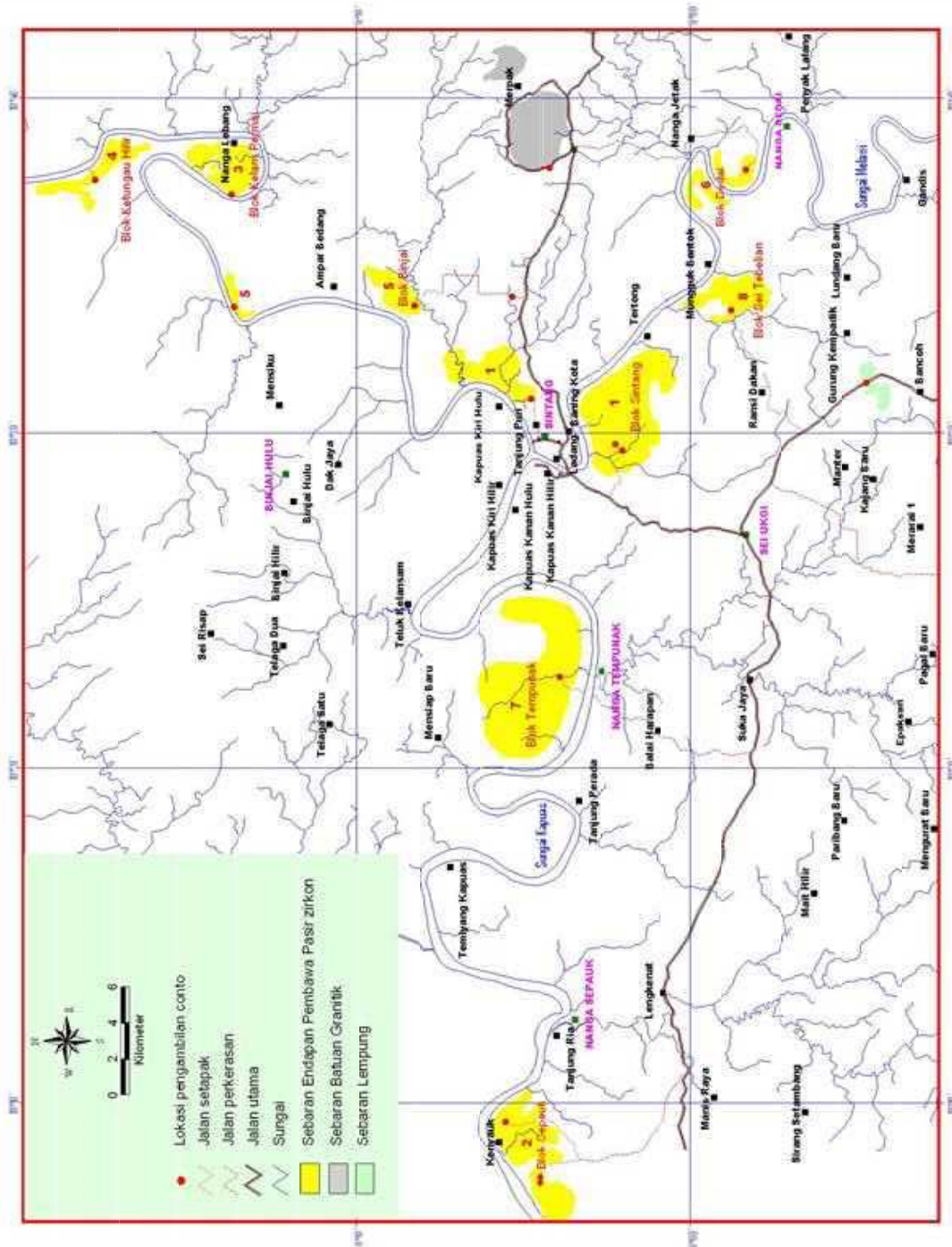
Pasir kuarsa di daerah Baning dan Tanjung Puri, Kecamatan Sintang; daerah Mandiri Jaya, Kecamatan Kelam Permai; daerah Sei Tapang, Kecamatan Dedai; daerah Ransi Dakan, Kecamatan Sei Tebelian.

Untuk meningkatkan kadar atau mutu dari pasir zirkon, perlu adanya pengolahan untuk memisahkan pasir zirkon dengan mineral pengotornya. 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 dari pasir zirkon dapat memenuhi persyaratan untuk diperdagangkan.

Pada penambangan endapan pembawa emas dan pasir zirkon, perlu adanya campur tangan dari Pemerintah Daerah secara aktif untuk memberikan bimbingan teknis dan pengawasan kepada para penambang ataupun perusahaan tambang mengenai cara menambang yang benar, dan dalam proses penambangannya untuk melakukan konservasi bahan galian serta dalam pengolahannya menggunakan cara yang tepat, sehingga bahan galian pada wilayah tersebut dapat termaksimalkan pemanfaatannya. Mengingat didalam endapan tersebut tidak hanya mengandung bahan galian emas dan pasir zirkon saja, tetapi juga terdapat unsur logam tanah jarang (LTJ).

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin (GRDC) dan D.S. Trail (AGSO), 1993, *Peta Geologi Lembar Nangapinoh, Kalimantan skala 1 : 250.000*. Bandung : Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi.
- BPS Sintang, Sintang Dalam Angka 2012.
- Eko Yoan Toreno, Mukhtar., 2011, Eksplorasi Umum Bauksit di Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat. Bandung : Badan Geologi, Pusat Sumber Daya Geologi.
- Herry Poernomo, 2012, Informasi Umum Zirkonium. Badan Tenaga Nuklir Nasional, Pusat Teknologi Akselerator Dan Proses Bahan.
- ILUKA, Oktober 2012, *Mineral Sand Products : Attributes and Applications*.
- Kusdarto, Sjahril, M. Sodik.S dan Toto Tedi. K., 2005, Inventarisasi dan Evaluasi Bahan Galian Non Logam di Kabupaten Sintang dan Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat. Bandung : Direktorat Inventarisasi Mineral.
- KWELA, Z.N., 2006, *Alkali-Fusion Processes for the Recovery of Zirconia and Zirconium Chemical from Zircon Sand, Zirconia Extraction Processes*, University of Pretoria.
- R. Heryanto, B.H. Harahap, P. Sanyoto (GRDC), P.R. Williams dan P.E. Pieters (AGSO), 1993, *Peta Geologi Lembar Sintang, Kalimantan skala 1 : 250.000*. Bandung : Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi.
- S. Supriatna, U. Margono, Sutrisno (GRDC), P.E. Pieters dan R.P. Langford (AGSO), 1993, *Peta Geologi Lembar Sanggau, Kalimantan skala 1 : 250.000*. Bandung : Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi.
- U. Margono, T. Sujitno dan T. Santosa., 1995, *Peta Geologi Lembar Tumbangharam, Kalimantan skala 1 : 250.000*. Bandung : Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi.



Gambar 1. Peta Sebaran Mineral Bukan Logam dan Batuan di Kabupaten Sintang, Provinsi Kalimantan Barat.

EKSPLORASI UMUM ENDAPAN FELSPAR DI KABUPATEN BUNGO, PROVINSI JAMBI

Zulfikar, Corry Karang, dan Irwan Muksin

Kelompok Penyelidikan Mineral Bukan Logam

S A R I

Daerah penyelidikan secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Pelepat, Kecamatan Rantau Pandan, dan Kecamatan Tanah Tumbuh, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Secara geografis daerah ini terletak di antara koordinat $101^{\circ}44'35''$ sampai $102^{\circ}13'06''$ Bujur Timur (BT) dan $1^{\circ}24'26''$ sampai $1^{\circ}54'02''$ Lintang Selatan (LS) dengan luas daerah sekitar 2.900 km^2

Susunan stratigrafi daerah Kabupaten Bungo ini diurutkan dari tua ke muda terdiri dari Satuan Batuan Vulkanik Formasi Pelepat (Pp), Satuan Granit (Jgr), Satuan Sienit (Jsy), Satuan Andesit (PTab), Satuan Konglomerat Formasi Sinamar (Tos), Satuan Batupasir Formasi Rantauikil (Tmr), Satuan Batulempung Formasi Gumai (Tmg), Satuan Batulempung Formasi Airbenakat (Tma), Satuan Batulempung Formasi Muara Enim (Tmpm), Satuan Batuan Tuf Formasi Kasai (QTK) dan Satuan Batuan Vulkanik Formasi Bukitpunjung (Qpb).

Selain felspar, beberapa jenis bahan galian mineral bukan logam yang terdapat di daerah ini antara lain yakni lempung, granit, dan andesit.

Felspar sebagai hasil pelapukan dari batuan granit tersebar di sembilan blok dengan luas keseluruhan sekitar 4.500 hektar dan sumber daya tereka sebesar 855,5 juta ton. Lempung yang terdapat sebagai lempung sedimen, tersebar di tiga lokasi dengan luas keseluruhan sekitar 820 hektar dengan sumber daya tereka sebesar sekitar 93 juta ton. Granit tersebar di lima lokasi dengan luas keseluruhan sekitar 14 hektar dan sumber daya tereka sebesar 1,5 juta ton. Andesit terdapat di satu lokasi dengan luas sebaran sekitar 2 hektar dan sumber daya tereka sekitar 2,5 juta ton.

PENDAHULUAN

Eksplorasi dilakukan karena dijumpainya sebaran batuan plutonik asam dengan sebaran yang cukup luas, seperti granit dan sienit, merupakan sumber dari mineral felspar yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan keramik.

Secara administrasi daerah penyelidikan termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Pelepat, Kecamatan Rantau Pandan, Kecamatan Tanah Tumbuh, Kecamatan Muko-Muko Bathin VII, Kecamatan Bathin II Pelayang, Kecamatan Bathin III Ulu, Kecamatan Bathin III, dan Kecamatan Rimbo Tengah, semuanya

terdapat di wilayah Kabupaten Bungo dan secara geografis terletak antara koordinat 101°44'35" sampai 102°13'06" Bujur Timur (BT) dan antara 1°24'26" sampai 1°54'02" Lintang Selatan (LS) dengan luas daerah sekitar 2.900 km².

GEOLOGI

Wilayah Kabupaten Bungo secara tektonik masuk dalam Tinggian Bukit Barisan berupa geantiklin, sepanjang lereng timur dari geantiklin Barisan berumur Kapur masih terdapat granit yang telah mengalami pelapukan kuat. Seperti halnya busur vulkanik Pulau Jawa dan Sunda Kecil, Pulau Sumatra mengalami tiga siklus aktivitas vulkanisma.

Keadaan tektonik tersebut membentuk morfologi wilayah daerah penyelidikan terbagi menjadi 3 satuan morfologi yaitu : Satuan Morfologi Perbukitan Terjal, Satuan Morfologi Perbukitan Bergelombang dan Satuan Morfologi Dataran Rendah.

Satuan morfologi perbukitan terjal dicirikan oleh adanya gunung-gunung dan bukit-bukit dengan ketinggian lebih dari 500 meter di atas permukaan laut, ditempati batuan sedimen malihan ber-umur Pra Tersier, yang diintrusi beberapa kali oleh granodiorit, diorit dan granit berumur Kapur, seperti yang dijumpai di bagian barat dan selatan wilayah, yakni daerah sekitar Baru Pelepat.

Satuan morfologi perbukitan bergelombang, dicirikan oleh adanya bukit-

bukit berlereng landai dengan ketinggian antara 100 – 500 meter di atas permukaan laut, ditempati oleh batuan-batuan sedimen berumur Miosen yang sebagian ditutupi oleh endapan vulkanik Kuartar, seperti yang banyak dijumpai di bagian tengah wilayah, yakni daerah sekitar Kecamatan Rantau Pandan dan Kecamatan Tanah Tumbuh.

Satuan morfologi dataran rendah dengan ketinggian antara 10 – 100 meter di atas permukaan laut, menempati dataran sekitar aliran Sungai Batang Tebo, Batang Bungo, dan Batang Pelepat bagian hilir, merupakan dataran per-kotaan, perkampungan, persawahan dan lahan subur yang digunakan sebagai lahan pertanian dan perkebunan.

Adapun susunan batuan yang berumur dari tua ke muda sebagai berikut:

- Satuan Batuan Vulkanik Formasi Pelepat (Pp), terdiri dari andesit dan tufa dengan sisipan batusabak, filit, serpih dan batulanau. Batuan ini berumur Perem. Dijumpai tersebar cukup luas di bagian selatan daerah terutama sekitar aliran Batang Pelepat.
- Satuan Granit (Jgr) susunannya dari granit biotit sampai granodiorit, berumur Jura. Umumnya telah mengalami pelapukan sangat kuat menjadi sabastone dengan ketebalan mencapai puluhan meter. Batuan granit segar jarang dijumpai kecuali di sekitar aliran sungai berwarna abu-abu bersemu

merah. Tersebar sangat luas di bagian tengah dan selatan daerah.

- Satuan Sienit (Jsy), berwarna abu-abu bintik putih, berumur Jura. Tersebar secara setempat di sekitar S. Pelepat Kecil.
- Satuan Andesit (PTab), bersusunan andesitik dijumpai basaltik, berumur Kapur. Tersebar secara setempat dengan ukuran relatif kecil menerobos satuan batuan vulkanik Formasi Pelepat.
- Satuan Konglomerat Formasi Sinamar (Tos), berupa konglomerat dan batupasir berbutir kasar, berumur Oligosen.
- Satuan Batupasir Formasi Rantauikil (Tmr), berupa batupasir lempungan dan batupasir tufan. Berumur Miosen Awal.
- Satuan Batulempung Formasi Gumai (Tmg), lempung berlapis berwarna abu-abu kehijauan, berumur Miosen Awal.
- Satuan Batulempung Formasi Air-benakat (Tma), batulempung mengari (berlaminasi) berwarna putih kelabu, berumur Miosen Tengah.
- Satuan Batulempung Formasi Muara Enim (Tmpm), batulempung berwarna kuning abu-abu. Berumur Miosen Akhir.
- Satuan Batuan Tuf Formasi Kasai (QTK), berupa tuf berbutir halus hingga kasar, berumur Pliosen.
- Satuan Batuan Vulkanik Formasi Bukitpunjung (Qpb), berupa lava dengan sisipan tuf dan breksi vulkanik, berumur Pleistosen.

- Aluvium (Qal), terdiri dari lumpur, pasir, kerikil dan kerakal yang bersifat lepas. Terdapat di sekitar aliran Sungai Batang Tebo, Batang Bungo, Batang Senamat, dan Batang Pelepat bagian hilir.

POTENSI MINERAL BUKAN LOGAM (Gambar 1)

Setelah dilakukan kegiatan lapangan dan evaluasi, baik dari hasil lapangan tersebut maupun dari hasil pengujian laboratorium serta hasil kajian dari berbagai sumber pustaka, di daerah Kabupaten Bungo ini terdapat beberapa lokasi keterdapat bahan galian bukan logam berupa : felspar, lempung, granit, dan andesit.

Felspar

Felspar berupa *sabastone* ini dijumpai tersebar antara lain di 9 (sembilan) blok daerah, yakni :

- a) Daerah Rantel dan sekitarnya, Desa Rantauasam, Kecamatan Pelepat, tersebar seluas sekitar 75 Ha dengan ketebalan rata-rata sekitar 5 meter, sumber daya tereka sekitar 3.750.000 m³ atau sekitar 9.375.000 ton. Sabastone di daerah ini dijumpai berwarna merah kecoklatan, besar butir sedang sampai kasar dengan tutupan vegetasi berupa semak belukar dan kebun penduduk.

Hasil analisis kimia menunjukkan kadar SiO₂ 46,07%, Al₂O₃ 31,84%, Fe₂O₃ 7,85%, CaO 0,06%, K₂O 0,99%. Sifat-

sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran agak padat, massa gelas belum terbentuk, bersifat tahan api rendah, sangat porous, warna bakaran coklat tua. Kegunaan diarahkan untuk bahan isolasi tahan api.

- b) Daerah Lubuktelau dan sekitarnya, Kecamatan Pelepat, tersebar seluas sekitar 113 Ha dengan ketebalan sekitar 5 meter, sumber daya tereka sekitar 5.650.000 m³ atau sekitar 14.125.000 ton. Sabastone di daerah ini berwarna coklat, berbutir kasar hingga sedang, menempati lahan kebun karet milik penduduk setempat.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 47,98%, Al₂O₃ 29,63%, Fe₂O₃ 9,58%, CaO 0,06%, K₂O 0,94%. Hasil analisis XRD menunjukkan kandungan mineral terdiri dari kuarsa, kaolinit, dan gipsit. Sifat-sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran agak padat, belum melebur, massa gelas belum terbentuk, bersifat tahan api rendah, sangat porous, warna bakaran coklat tua. Kegunaan diarahkan untuk bahan isolasi tahan api.

- c) Daerah Dusun Baru dan sekitarnya, Kecamatan Pelepat, tersebar seluas sekitar 236 Ha dengan ketebalan rata-rata sekitar 5 meter, sumber daya tereka sekitar 11.800.000 m³ atau sekitar 29.500.000 ton.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 49,71%, Al₂O₃ 27,78%, Fe₂O₃ 9,48%, CaO 0,07%, K₂O 0,89. Hasil analisis XRD menunjukkan komposisi mineral terdiri dari kuarsa dan kaolinit. Sifat-sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran agak padat, belum melebur, massa gelas belum terbentuk, bersifat tahan api rendah, sangat porous, warna bakaran coklat tua. Kegunaan diarahkan untuk bahan isolasi tahan api.

- d) Daerah Belukarpanjang dan sekitarnya, Kecamatan Pelepat, tersebar seluas sekitar 122 Ha dengan ketebalan rata-rata sekitar 7 meter, sumber daya tereka sekitar 8.540.000 m³ atau sekitar 21.350.000 ton.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 39,91%-64,06%, Al₂O₃ 14,59%-24,74%, Fe₂O₃ 1,89%-7,41%, CaO 0,05%-2,56%, MgO 0,35%-2,42%, Na₂O 0,01%-2,47%, K₂O 1,13-6,50%.

- e) Daerah Rantau Duku dan sekitarnya, Kecamatan Rantaupandan, tersebar seluas sekitar 2.300 Ha dengan ketebalan rata-rata sekitar 10 meter, sumber daya tereka sekitar 230.000.000 m³ atau sekitar 575.000.000 ton.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 45,28%-70,31%, Al₂O₃ 19,76%-29,23%, Fe₂O₃ 2,55%-12,20%, CaO 0,05%-0,25%, K₂O 0,09%-3,56%. Hasil analisis XRD

menunjukkan komposisi mineral terdiri dari kuarsa dan kaolinit. Sifat-sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran belum melebur, massa gelas belum terbentuk, bersifat tahan api, sangat porous, warna bakaran krem. Kegunaan diarahkan untuk bahan isolasi tahan api.

- f) Daerah Rantau Pandan dan sekitarnya, Kecamatan Rantau Pandan, tersebar seluas sekitar 165 Ha dengan ketebalan rata-rata sekitar 5 meter, sumber daya tereka sekitar 8.250.000 m³ atau sekitar 20.625.000 ton.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 47,51%-79,11%, Al₂O₃ 11,84%-29,64%, Fe₂O₃ 3,28%-8,40%, CaO 0,06%-1,01%, K₂O 0,09%-0,51%. Hasil analisis XRD menunjukkan komposisi mineral terdiri dari kuarsa dan kaolinit. Sifat-sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran agak padat, belum melebur, massa gelas belum terbentuk, bersifat tahan api rendah, sangat porous, warna bakaran coklat tua. Kegunaan diarahkan untuk bahan isolasi tahan api.

- g) Daerah Lubuk Kayuaro dan Muara Buat, Kecamatan Bathin III, tersebar seluas sekitar 476 Ha dengan ketebalan rata-rata 5 meter, sumber daya tereka sekitar 23.800.000 m³ atau sekitar 59.500.000 ton.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 50,57%-79,77%, Al₂O₃ 13,19%-28,63%, Fe₂O₃ 1,39%-8,61%, CaO 0,06%-0,35%, MgO 0,06%-0,57%, K₂O 1,89%-3,75%. Hasil analisis XRD menunjukkan komposisi mineral terdiri dari kuarsa, kaolinit, dan sanidin. Sifat-sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran belum melebur, massa gelas belum terbentuk, bersifat tahan api, sangat porous, warna bakaran abu-abu berbintik coklat tua. Kegunaan diarahkan untuk bahan isolasi tahan api.

- h) Daerah Bukit Kemang dan Renajelemu, Kecamatan Tanah Tumbuh, tersebar seluas sekitar 160 Ha dengan ketebalan rata-rata 5 meter, sumber daya tereka sekitar 8.000.000 m³ atau sekitar 20.000.000 ton.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 50,22%-59,31%, Al₂O₃ 24,37%-30,10%, Fe₂O₃ 2,83%-8,76%, CaO 0,05%-0,06%, K₂O 0,11%-0,72%. Hasil analisis XRD menunjukkan komposisi mineral terdiri dari kuarsa dan kaolinit. Sifat-sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran belum melebur, massa gelas belum terbentuk, bersifat tahan api, sangat porous, warna bakaran abu-abu berbintik coklat tua. Kegunaan diarahkan untuk bahan isolasi tahan api.

i) Daerah Peninjau dan sekitarnya, Kecamatan Bathin II Pelayang, tersebar seluas sekitar 613 Ha dengan ketebalan rata-rata 5 meter, sumber daya tereka sekitar 30.650.000 m³ atau sekitar 76.625.000 ton.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 54,00%-72,35%, Al₂O₃ 17,90%-27,38%, Fe₂O₃ 1,07%-7,25%, CaO 0,06%-0,29%, K₂O 1,79%-5,49%. Hasil analisis XRD menunjukkan komposisi mineral terdiri dari kuarsa, kaolinit, ortoklas dan muskovit. Sifat-sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran sudah padat tapi masih porous, massa gelas yang terbentuk sedikit sekali, warna bakaran coklat. Kegunaan bahan diarahkan untuk bahan campuran bodi stoneware.

Luas endapan secara keseluruhan sekitar 4.500 Ha dengan sumber daya tereka sekitar 855.500.000 ton.

Lempung

Lempung yang dijumpai merupakan satuan batuan pada Formasi Muaraenim dan Formasi Airbenakat. Lempung ini umumnya berwarna kuning kecoklatan, plastis, dan berbutir halus hingga sedang.

Lempung sedimen di wilayah Kabupaten Bungo ini dijumpai di tiga lokasi yakni daerah-daerah :

a) Dusun Benit, Kelurahan Sungai Mengkuang, Kecamatan Rimbo Tengah, tersebar seluas sekitar 185 Ha dengan

ketebalan rata-rata 3 meter. Sumber daya tereka sekitar 5.550.000 m³ atau sekitar 13.875.000 ton. Sebagian lempung ini sudah diusahakan oleh penduduk setempat sebagai bahan baku untuk pembuatan bata merah.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 60,09%, Al₂O₃ 28,07%, Fe₂O₃ 2,84%, CaO 0,05%, K₂O 0,14. Sifat-sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran belum melebur, massa gelas belum terbentuk, bersifat tahan api, sangat porous, warna bakaran krem. Kegunaan diarahkan untuk bahan isolasi tahan api.

b) Dusun Tebat, Kecamatan Muko-Muko Bathin VII, tersebar seluas sekitar 325 Ha dengan ketebalan rata-rata sekitar 5 meter. Sumber daya tereka sekitar 16.250.000 m³ atau sekitar 40.625.000 ton.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 42,84%-46,17%, Al₂O₃ 25,00%-25,69%, Fe₂O₃ 5,76%-8,43%, CaO 0,05%-0,06%, K₂O 0,39%-0,51%. Sifat-sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran belum melebur, massa gelas belum terbentuk, bersifat tahan api, sangat porous, warna bakaran krem kecoklatan. Kegunaan diarahkan untuk bahan isolasi tahan api.

c) Dusun Air Gemuruh, Kecamatan Bathin III, tersebar sekitar 310 Ha dengan ketebalan rata-rata sekitar 5 meter.

Sumber daya tereka sekitar 15.500.000 m³ atau sekitar 38.750.000 ton. Sebagian sudah mulai diusahakan untuk pembuatan bata merah.

Hasil analisis kimia unsur mayor menunjukkan kandungan SiO₂ 59,28%, Al₂O₃ 28,29%, Fe₂O₃ 1,67%, CaO 0,05%, K₂O 0,64%. Sifat-sifat keramik bahan setelah dibakar pada suhu 1.400 °C, menunjukkan hasil bakaran agak padat, belum melebur, massa gelas belum terbentuk, bersifat tahan api rendah, sangat porous, warna bakaran putih. Kegunaan diarahkan untuk bahan campuran bodi stoneware.

Luas endapan lempung di ketiga lokasi sekitar 820 Ha dengan jumlah sumber daya tereka sekitar 93.250.000 ton.

Granit

Granit yang terdapat di daerah penyelidikan berupa batuan terobosan (batolit) berumur Jura. Umumnya terkekarkan, hampir seluruhnya telah mengalami pelapukan, dengan lapisan tebal berupa *sabastone* dan lempung di bagian atasnya. Juga dapat dijumpai berupa bongkah-bongkah besar di daerah sebaran granit. Singkapan granit yang agak segar dijumpai di sekitar aliran sungai kecil. Beberapa lokasi keter-dapatan sebaran granit antara lain :

a) Dusun Sungai Dingin, Desa Dwi Karya Bakti, Kecamatan Pelepat, berwarna merah muda berbintik putih dan hitam, banyak mengandung kekar. Granit

tersingkap seluas sekitar 1 Ha dengan ketebalan rata-rata sekitar 3 meter dari permukaan tanah. Sumber daya tereka sekitar 30.000 m³ atau sekitar 75.000 ton.

b) Dusun Lubuk Mayan, Kecamatan Rantau Pandan, tersingkap berupa bongkah-bongkah berukuran diameter sekitar 1 meter dan berwarna abu-abu bintik hitam pada areal seluas sekitar 1 Ha.

c) Dusun Rantau Pandan, Kecamatan Rantau Pandan, granit berwarna abu-abu bintik hitam berbutir sedang tersingkap di dasar sungai kecil sekitar air terjun dengan sebaran seluas sekitar 1 Ha dan ketebalan rata-rata diperkirakan sekitar 10 meter. Sumber daya tereka sekitar 250.000 ton.

d) Dusun Peninjau, Kecamatan Bathin II Pelayang, granit berwarna abu-abu bintik hitam tersingkap berupa bongkah-bongkah besar yang tersebar pada areal seluas sekitar 1 Ha.

e) e. Sungai Pelepat Kecil, Dusun Belukar Panjang, Desa Batu Kerbau, Kecamatan Pelepat. Granit berwarna abu-abu berbintik putih, berbutir halus hingga sedang, tersingkap pada dasar dan dinding sungai. Sebaran ditaksir seluas sekitar 10 Ha dengan ketebalan rata-rata sekitar 5 meter. Sumber daya tereka sekitar 500.000 m³ atau sekitar 1.250.000 ton.

Andesit

Andesit di daerah penyelidikan dijumpai membentuk bukit yang menonjol dibandingkan dengan daerah sekitarnya, antara lain di daerah Sungai Gurun, Kecamatan Pelepat.

Andesit ini dijumpai berwarna abu-abu kehitaman, tersebar membentuk bukit kecil seluas sekitar 2 Ha dengan ketinggian sekitar 50 meter. Sumber daya tereka andesit sekitar 1.000.000 m³ atau sekitar 2.500.000 ton.

Sebagian endapan andesit di daerah ini sudah mulai diusahakan sebagai batu pecah untuk agregat beton.

KESIMPULAN DAN SARAN

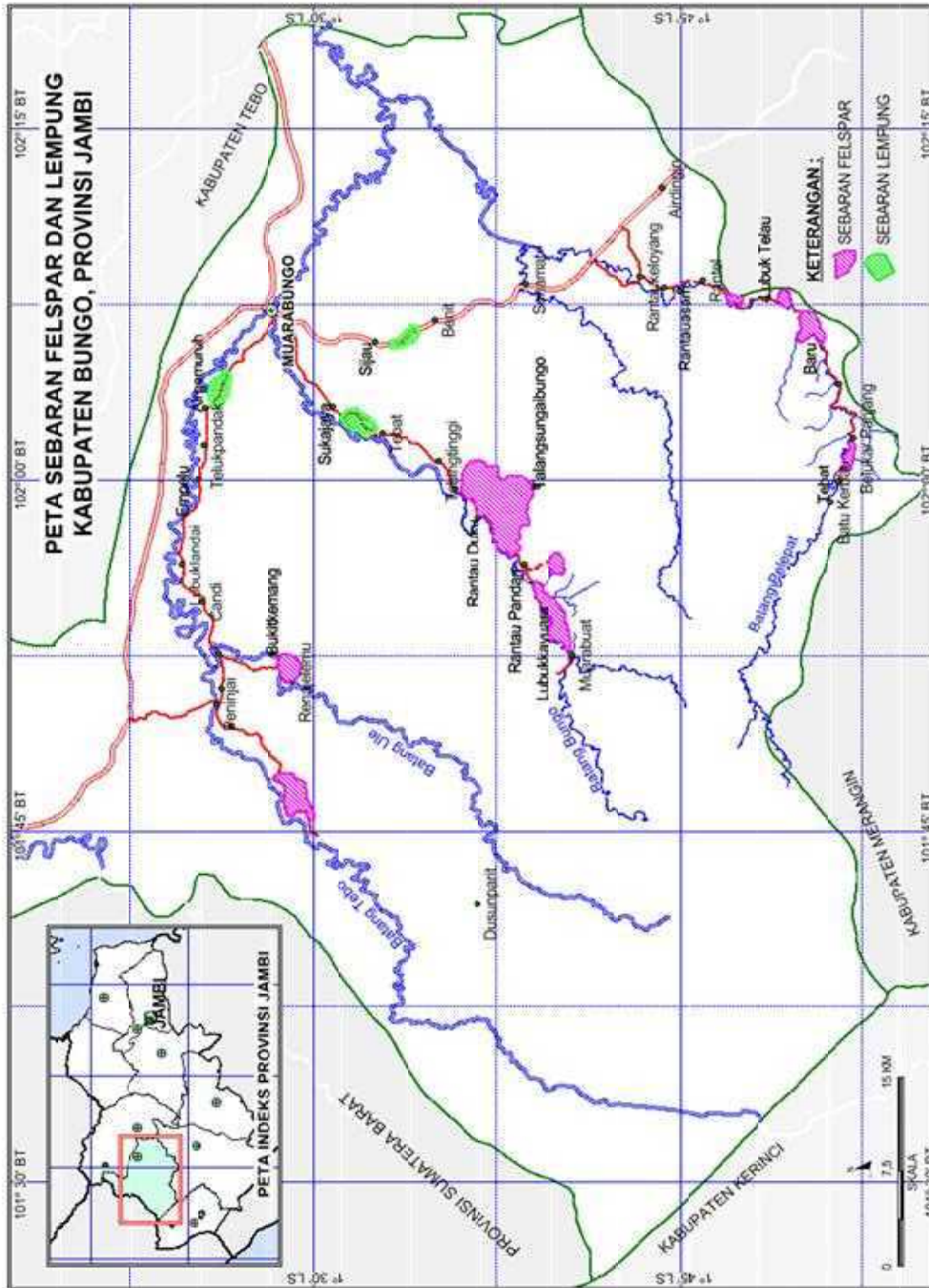
Setelah dilakukan penyelidikan lapangan, analisis laboratorium dan evaluasi serta kajian dari berbagai sumber pustaka, di Kabupaten Bungo ini selain terdapat endapan felspar, juga terdapat beberapa jenis mineral bukan logam lainnya yakni lempung, granit, dan andesit.

DAFTAR PUSTAKA

- Simandjuntak, TO., dkk., 1994, Peta Geologi Lembar Muarabungo, Sumatera, Skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Rosidi, HMD., dkk., 1996, Peta Geologi Lembar Painan, Sumatera, Skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Felspar berupa *sabastone* terdapat tersebar di sembilan lokasi dengan luas sebaran sekitar 4.500 Ha dan sumber daya tereka sebesar sekitar 855.500.000 ton. Endapan lempung terdapat tersebar di tiga lokasi dengan luas sebaran sekitar 820 Ha dan sumber daya tereka sebesar sekitar 93.250.000 ton. Granit terdapat tersebar di lima lokasi dengan luas keseluruhan sekitar 14 Ha dan sumber daya tereka sekitar 1.500.000 ton. Andesit terdapat di satu lokasi dengan luas sebaran sekitar 2 Ha dan sumber daya tereka sekitar 2.500.000 ton.

Bahan galian serta daerah yang dianggap mempunyai prospek untuk dapat dikembangkan lebih lanjut yakni endapan felspar berupa *sabastone* yang terdapat di daerah sekitar Rantau Duku, Kecamatan Rantau Pandan dengan luas sebaran sekitar 2.300 Ha dan sumber daya tereka sekitar 575.000.000 ton, dapat digunakan sebagai bahan keramik, sebagai bata tahan api.



Gambar 1. Peta Sebaran Feldspar dan Lempung di Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi.

**PENGEBORAN UNTUK PENYELIDIKAN POTENSI MINERAL IKUTAN DAN UNSUR
TANAH JARANG DAERAH KABUPATEN BANGKA SELATAN
PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG**

Rohmana, Lia Novalia Agung, Juju Jaenudin, Tatik Handayani

Kelompok Penyelidikan Konservasi

S A R I

Kegiatan pengeboran untuk penyelidikan potensi mineral ikutan dan unsur tanah jarang dilaksanakan di Tambang Besar (TB) Nudur Hilir, TB Nudur 3, TB Nudur 4 dan TB Mawas 2, terletak dalam koordinat geografis $106^{\circ} 26' 48,68''$ – $106^{\circ} 29' 1,92''$ BT dan $-2^{\circ} 44' 13,73''$ – $2^{\circ} 46' 6,85''$ LS, secara administratif termasuk ke Desa Bencah, Kecamatan Air Gegas, Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Pengeboran menggunakan bor Bangka diameter 4" pada endapan aluvial dan *tailing* dengan kedalaman antara 3 – 10 m, jumlah lubang bor 33, total kedalaman lubang bor 233,6 m, jumlah conto bor sebanyak 235 dan 33 conto komposit bor. Selain itu, juga pengambilan conto dilakukan pada bukaan tambang, proses pengolahan konsentrasi timah, pengolahan timah primer di Pengarem dan pengolahan *smelter* di daerah Sadai.

Sumber daya teroka di Blok TB Nudur Hilir : kasiterit sebesar 263,089 ton dengan luas area 24,29 Ha, ilmenit sebesar 396,30 ton dengan luas area 25,20 Ha dan monasit 508,49 kg dengan luas area 14,06 Ha.

Sumber daya teroka di Blok TB Nudur 3 dan di Blok TB Nudur 4 : kasiterit 0,238 ton dengan luas area 0,5 Ha, ilmenit 28,87 ton dengan luas area 1,25 Ha, monasit di Blok TB Nudur 4 sebesar 11,01 kg dengan luas area 0,25 Ha.

Sumber daya teroka di Blok Nudur 1 : kasiterit sebesar 4,72 ton dengan luas area 1,25 Ha, ilmenit sebesar 23,61 ton dengan luas area 1,25 Ha dan monasit sebesar 72,63 kg dengan luas area 1 Ha.

Sumber daya teroka di Blok TB Mawas 2 : Kasiterit sebesar 9,083 ton dengan luas area 0,5 Ha, ilmenit sebesar 9,93 ton dengan luas area 1,25 Ha.

Hasil analisis mineralogi butir conto konsentrat pengolahan timah primer mengandung kasiterit berkadar tinggi antara 98,10 - 98,55 %, dan hasil analisis mineralogi butir conto konsentrat kasiterit untuk *smelter* timah menunjukkan bahwa mineral monasit, ilmenit, magnetit dan zirkon ikut bersama kasiterit ke tempat pengolahan (*smelter*).

Pasir kuarsa merupakan bahan galian lain yang ada di daerah penelitian dan keberadaannya sangat melimpah sebagai *tailing*, hasil analisis mengandung unsur SiO_2 75,70 % - 96,07 %,

Kandungan UTJ hasil analisis conto komposit lubang bor, conto bukaan tambang, conto pengolahan konsentrasi timah, dan conto *ingot* mempunyai nilai relatif kecil dibandingkan dengan kelimpahan unsur tanah jarang pada kerak bumi. Sedangkan nilai analisis conto *slag* (BS05/D) *tailing smelter* CV Sabang Tin Industries mengandung UTJ yang tinggi dengan nilai Ce 17.275 ppm, Dy 2.245 ppm, Eu 8 ppm, Gd 1.805 ppm, Ho 325 ppm, La 7.665 ppm, Nd 7.230 ppm, Pr 6.030 ppm, Sc 220 ppm, Sm 1.785 ppm, Tb 315 ppm, Tm 168 ppm, Y 1.4245 ppm, Yb 1.680, hal ini menunjukkan adanya kandungan mineral ikutan yang mengandung UTJ itu terakumulasi pada konsentrat timah.

Kandungan Uranium dan Thorium hasil analisis dalam onsentrat dulang pengeboran mengandung Uranium antara 5,6 ppm – 56,5 ppm rata-rata 19,39 ppm dan Thorium antara 11,32 ppm – 49,38 ppm rata-rata 23,73 ppm.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pulau Bangka sejak dahulu dikenal sebagai daerah penghasil bahan galian timah endapan aluvial. Penambangan timah endapan aluvial di daerah ini telah berlangsung lama, dimulai oleh Bangsa Cina, kemudian Bangsa Belanda, selanjutnya dilakukan oleh perusahaan dan masyarakat setempat.

Umumnya penambangan dan pengolahan suatu bahan galian tidak akan mencapai perolehan (*Recovery*) 100%, sehingga bahan galian utama dan mineral ikutannya dapat tertinggal atau terbuang bersama *tailing*, hal ini dapat disebabkan oleh metoda penambangan dan teknik pengolahan yang digunakan.

Endapan aluvial timah umumnya mengandung mineral ikutan seperti: ilmenit (TiO_2), magnetit (Fe_2TiO_4), zirkon (ZrSiO_4), xenotim (YPO_4), monazit (Ce, La, Nd, Th) PO_4 , dan lainnya. Mineral-mineral ikutan tersebut mengandung unsur tanah

jarang (UTJ) dan pada saat ini penggunaannya telah memicu perkembangan penemuan material-material baru yang berguna untuk meningkatkan kualitas produk industri logam, informasi, elektronik, migas dan pengembangan energi nuklir, sehingga kebutuhan pasar dunia akan UTJ semakin meningkat.

Maksud dan Tujuan

Maksud kegiatan untuk memperoleh data dan informasi potensi bahan galian, bahan galian lain/mineral ikutan dan unsur tanah jarang di daerah Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Tujuan kegiatan untuk mengetahui dan memberikan rekomendasi potensi pemanfaatan agar memperoleh nilai tambah bahan galian, bahan galian lain/mineral ikutan dan unsur tanah jarang di daerah Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Lokasi Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di daerah Blok TB Nudur Hilir, Blok TB Nudur 3, Blok TB Nudur 4, Blok TB Nudur 1 dan Blok TB Mawas 2, terletak dalam koordinat geografis $106^{\circ} 26' 48,68'' - 106^{\circ} 29' 1,92''$ BT dan $-2^{\circ} 44' 13,73'' - 2^{\circ} 46' 6,85''$ LS. Daerah tersebut merupakan wilayah penambangan timah aluvial PT Timah. Secara administratif termasuk dalam Desa Bencah, Kecamatan Air Gegas, Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (Gambar 1).

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian dapat dibagi menjadi 4 tahapan yaitu :

1. Pengumpulan Data Sekunder; berupa pengumpulan data dan informasi yang terkait dengan daerah penelitian. Sumber data dari berbagai laporan hasil penyelidikan geologi, laporan dari dinas terkait di provinsi dan daerah serta berbagai *web site* yang terkait dengan pertambangan timah.
2. Pengumpulan Data Primer dan Pemercontaan; berupa pengeboran dengan bor Bangka diameter 4" pada endapan aluvial dan *tailing* timah, pemercontaan dengan cara *channel sampling* pada bukaan tambang dan pemercontaan pada proses pengolahan konsentrasi timah, pengolahan timah primer dan pengolahan *smelter* dengan cara comot.

3. Analisis Laboratorium; meliputi analisis mineralogi butir, *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS), Konvensional Basah dan *Inductively Coupled Plasma* (ICP) di Laboratorium Pusat Sumber Daya Geologi-Bandung dan Spektrotometri untuk analisis Uranium dan Thorium di Pusat Pengembangan Geologi Nuklir-BATAN-Jakarta.
4. Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan.

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Geologi Regional

Penyelidikan terdahulu U. Margono dkk., 1995 menjelaskan satuan batuan yang tertua adalah batuan Kompleks Malihan Pemali (CPp) yang terdiri dari batuan filit, sekis dan kuarsit. Filit kelabu kecoklatan, struktur mendaun dan berurat kuarsa. Sekis kelabu kehijauan, struktur mendaun terkekarkan, setempat rekahannya terisi kuarsa atau oksida besi, berselingan dengan kuarsit. Kuarsit putih kotor, kecoklatan, keras tersusun oleh kuarsa dan feldspar, halus-sedang perlapisannya mencapai 1 cm. Umur satuan ini tidak diketahui dengan pasti tetapi kedudukannya tertindih tidak selaras oleh Formasi Tanjung Genting, maka umurnya diduga berumur Perm atau Karbon (Cissar dan Baum dalam Osberger, 1965).

Formasi Tanjung Genting (Trt) terdiri dari perselingan batupasir dan batulempung. Batupasir, kelabu kecoklatan, berbutir halus-sedang, terpilah

baik, keras, tebal lapisan 2 - 60 cm dengan struktur silang siur dan laminasi bergelombang, setempat ditemukan lensa batugamping tebal 1,5 m. Batulempung, kelabu kecoklatan, berlapis baik dengan tebal 15 m, setempat dijumpai lensa batupasir halus. Dalam lensa batugamping, Osberger menemukan fosil *Montlivaultia molukkana* J. Warner, *peronidella* G. Willkens, *Entrochus* sp., dan *Encrinus* sp., menunjukkan umur Trias.

Granit Klabat (TrJk) terdiri dari granit biotit, granodiorit dan granit genesan. Granit biotit, kelabu, tekstur porfiritik dengan butiran kristal berukuran sedang-kasar, fenokris felspar panjangnya mencapai 4 cm dan memperlihatkan struktur foliasi. Granodiorit, putih kotor, berbintik hitam. Granit genesan, kelabu dan berstruktur perdaunan.

Formasi Rangam (TQr) terdiri dari perselingan batupasir, batulempung dan konglomerat. Batupasir, putih kotor, berbutir halus-kasar, menyudut-membundar tanggung, mudah diremas, berlapis baik, struktur sedimen pada batupasir silang-siur, perarian sejajar dan perlapisan bersusun, setempat ditemukan lensa-lensa batubara dengan tebal 0,5 m mengandung pasir timah sekunder tercampur dengan pasir kuarsa.

Batulempung, mengandung sisa-sisa tumbuhan dan lensa gambut. Konglomerat, komponen terdiri dari pecahan granit, kuarsa dan batuan malihan.

Formasi Rangam diduga berumur Miosen Akhir-Pistosen Awal dan terendapkan di lingkungan fluvial. Tebal formasi ini kira-kira 150 m (Cobing, 1984). Dan menindih tidak selaras di atas formasi-formasi yang lebih tua. Lokasi tipenya di Rangam, sebelah timur Mentok.

Sementara pada Kala Holosen diendapkan Aluvium yang terdiri dari lumpur, lempung, pasir, kerikil dan kerakal, terdapat sebagai endapan sungai, rawa dan pantai bersifat lepas, peta geologi pada Gambar 2.

Struktur yang teramati di di Lembar Bangka Selatan adalah kelurusan, lipatan dan sesar. Kelurusan terutama pada granit dengan arah beragam. Lipatan terdapat pada satuan batupasir dan batulempung Formasi Tanjung Genting dan Formasi Rangam dengan kemiringan antara 18° - 75° . Sumbu lipatan berarah Timurlaut-Baratdaya. Dua jenis sesar yang berkembang adalah sesar mendatar dan sesar normal. Sesar mendatar berarah Timurlaut-Baratdaya, sedangkan sesar normal Baratlaut-Tenggara.

Kegiatan tektonik ditafsirkan berlangsung sejak Perem yang ditandai dengan terbentuknya Kompleks Malihan Pemali (CPp). Pada Trias Awal terjadi penurunan dan pengendapan Formasi Tanjung Genting (TRt) dalam lingkungan laut dangkal.

Mulai Miosen Tengah-Pliosen Awal pengendapan berlangsung dengan terbentuknya Formasi Rangam (TQr) di

lingkungan fluvial. Selanjutnya pengangkatan, pedataran dan pengendapan aluvium di sungai, rawa dan pantai berlangsung pada Holosen.

Sumber Daya Bahan Galian

Bahan galian utama di daerah Bangka Selatan adalah timah dengan mineral ikutannya monasit, zirkon, xenotime, ilmenit, magnetit dan firit. Endapan timah primer ditemukan dalam tubuh granit genesan di G. Sepat, dekat Lubuk Besar, sedangkan endapan timah sekunder terdapat di alur-alur sungai purba. Selain bahan galian timah terdapat pula bahan galian lain yang cukup melimpah keberadaannya yaitu berupa pasir kuarsa.

Sumber daya bahan galian di Kabupaten Bangka Selatan terdiri dari 7 jenis mineral/bahan galian, yaitu: granit, pasir kuarsa, kaolin, bijih timah, bijih besi, zirkon, dan monasit (Sumber: Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Bangka Selatan, 2006).

Pertambangan

Penambangan timah dimulai pada abad ke 18 ketika orang-orang Tionghoa mulai berdatangan. Sampai pada masa penjajahan Belanda, pertambangan timah di Pulau Bangka dikelola oleh badan usaha pemerintah kolonial "*Banka Tin Winning Bedrijf*" (BTW). Sedangkan di Belitung dan Singkep dikelola oleh perusahaan swasta Belanda, masing-masing

Gemeenschappelijke Mijnbouw Maatschappij Biliton (GMB) dan *NV Singkep Tin Exploitatie Maatschappij* (NV SITEM).

Setelah kemerdekaan Republik Indonesia, ketiga perusahaan Belanda tersebut dinasionalisasikan antara Tahun 1953-1958. Pada Tahun 1961 dibentuk Badan Pimpinan Umum Perusahaan Tambang-Tambang Timah Negara (BPU PN Tambang Timah) untuk mengkoordinasikan ketiga perusahaan negara tersebut. Pada Tahun 1968, ketiga perusahaan negara dan BPU tersebut digabung menjadi satu perusahaan yaitu Perusahaan Negara (PN) Tambang Timah.

Dengan diberlakukannya Undang-undang No. 9 Tahun 1969 dan Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 1969, pada Tahun 1976 status PN Tambang Timah dan Proyek Peleburan Timah Mentok diubah menjadi bentuk Perusahaan Perseroan (Persero) yang seluruh sahamnya dimiliki oleh Negara Republik Indonesia dan namanya diubah menjadi PT. Tambang Timah (Persero).

Krisis industri timah dunia akibat hancurnya *The International Tin Council* (ITC) sejak Tahun 1985 memicu perusahaan melakukan perubahan mendasar untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Restrukturisasi perusahaan yang dilakukan dalam kurun Tahun 1991 - 1995, yang meliputi program-program reorganisasi, relokasi Kantor Pusat ke Pangkalpinang, rekonstruksi

peralatan pokok dan penunjang produksi, serta pelepasan aset dan fungsi yang tidak berkaitan dengan usaha pokok perusahaan.

Saat ini PT. Timah (Persero) Tbk dikenal sebagai perusahaan penghasil logam timah terbesar di dunia, 35% saham perusahaan dimiliki oleh masyarakat dalam dan luar negeri, dan 65% sahamnya masih dimiliki oleh Negara Republik Indonesia.

Penambangan dan Pengolahan Timah

Penambangan bijih timah secara umum dilakukan dengan cara tambang terbuka. Mula-mula dilakukan pembersihan lahan berupa pekerjaan pembabatan pepohonan dan semak belukar dengan *bulldozer*. Setelah itu dilakukan pengupasan tanah penutup dengan menggunakan *backhoe* atau *shovel*.

Selanjutnya penggalian pasir yang kaya bijih timah (*Kaksa*) dengan menggunakan *excavator*, kemudian material tersebut dialirkan dengan cara disedot memakai pipa paralon atau diangkut dengan *dump truck* ke tempat pengolahan atau pencucian.

Peralatan pengolahan di TB Nudur Hilir menggunakan *jig*, TB Nudur 3, TB Nudur 4, dan TB Mawas menggunakan alat shakan, sedangkan di TB Nudur 1 menggunakan alat shakan dan *humprey spiral*.

PEMBAHASAN

Dalam 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.

Hasil Analisis

Conto Bor

Hasil analisis mineral butir terhadap 235 conto konsentrat dulang hasil pengeboran menunjukkan penyebaran mineral beragam dengan dominan mineral ilmenit, kuarsa dan kasiterit. Selain itu teridentifikasi pula mineral-mineral lainnya seperti magnetit, kuarsa, zirkon, piroksen, ampibol, oksida besi, monasit dan leukosen.

Sumber Daya Kasiterit, Ilmenit dan Monasit

Penghitungan sumber daya kasiterit, ilmenit dan monasit dilakukan dengan memperhitungkan luas daerah pengaruh dari masing-masing lubang bor dan dikalikan dengan nilai kekayaan lubang bor. Perhitungan luas daerah pengaruh menggunakan metoda program Map Info dan dilakukan di daerah Blok TB Nudur Hilir, karena di daerah tersebut jarak pengambilan conto bor dilakukan secara grid. Sedangkan di Blok TB Nudur 3, Blok TB Nudur 4, Blok TB Nudur 1 dan Blok TB Mawas pengambilan conto bor dilakukan

secara acak, dengan perhitungan luas daerah pengaruh titik bor dari setiap lubang bor 50 x 50 m.

Kasiterit

Jumlah lubang bor di daerah Blok TB Nudur Hilir sebanyak 18 lubang bor, terdapat nilai kekayaan kasiterit pada 17 lubang bor, maka jumlah sumber daya tereka kasiterit di Blok TB Nudur Hilir dari 17 lubang bor dengan luas daerah pengaruh seluas 242.926 m² (24,29 Ha) sebesar 263,089 ton.

Jumlah lubang bor di daerah Blok TB Nudur 3 dan TB Nudur 4 sebanyak 5 lubang bor, terdapat nilai kekayaan kasiterit pada 2 lubang bor, sedangkan 3 lubang bor nilai kekayaan *trace*, jadi sumber daya tereka kasiterit di Blok TB Nudur 3 dan TB Nudur 4 dari 2 lubang bor dengan luas daerah pengaruh titik lubang bor 5.000 m² (0,5 Ha) sebesar 0,238 ton;

Jumlah lubang bor di Blok TB Nudur 1 sebanyak 5 lubang bor, terdapat nilai kekayaan kasiterit pada setiap lubang bor, maka jumlah sumber daya tereka kasiterit di Blok TB Nudur 1 dari 5 lubang bor dengan luas daerah pengaruh titik lubang bor seluas 12.500 m² (1,25 Ha) sebesar 4,72 ton.

Jumlah lubang bor di Blok TB Mawas 2 sebanyak 5 lubang bor, terdapat nilai kekayaan kasiterit pada 2 lubang bor, maka jumlah sumber daya tereka kasiterit di Blok TB Mawas 2 dari 2 lubang bor dengan luas daerah pengaruh titik lubang

bor seluas 5.000 m² (0,5 Ha) sebesar 9,083 ton

Ilmenit

Jumlah sumber daya tereka ilmenit di Blok TB Nudur Hilir dari 18 lubang bor dengan luas daerah pengaruh seluas 251.988 m² (25,2 Ha) sebesar 396,30 ton
Jumlah sumber daya tereka ilmenit di Blok TB Nudur 3 dan TB Nudur 4 dari 5 lubang bor dengan luas daerah pengaruh titik lubang bor 12.500 m² (1,25 Ha) sebesar 28,87 ton.

Jumlah sumber daya tereka ilmenit di Blok TB Nudur 1 dari 5 lubang bor endapan aluvial dan *tailing* dengan luas daerah pengaruh titik lubang bor seluas 12.500 m² (1,25 Ha) sebesar 23,61 ton.

Jumlah sumber daya tereka ilmenit di Blok TB Mawas 2 dari 5 lubang bor endapan aluvial dan *tailing* dengan luas daerah pengaruh titik lubang bor seluas 12.500 m² (1,25 Ha) sebesar 9,93 ton.

Monasit

Jumlah lubang bor di daerah Blok TB Nudur Hilir sebanyak 18 lubang bor, terdapat nilai kekayaan monasit pada 10 lubang bor, maka jumlah sumber daya tereka monasit di Blok TB Nudur Hilir dari 10 lubang bor endapan aluvial dengan luas daerah pengaruh titik lubang bor seluas 140.611 m² (14,06 Ha) sebesar 508,49 kg.

Jumlah lubang bor di Blok TB Nudur 3 dan Blok TB Nudur 4 sebanyak 5 lubang bor, berdasarkan hasil analisis

mineralogi butir pada conto konsentrat dulang hasil pemboran terdapat 1 lubang bor di Blok Nudur 4 yang teridentifikasi mengandung nilai presentasi monasit dan 4 conto lubang bor lainnya teridentifikasi *trace*. Maka jumlah sumber daya tereka monasit di Blok TB Nudur 4 dari 1 lubang bor endapan aluvial dengan luas daerah pengaruh titik lubang bor 2.500 m² (0,25 Ha) sebesar 11,01 kg.

Jumlah lubang bor di Blok TB Nudur 1 sebanyak 5 lubang bor endapan aluvial dan *tailing*, nilai kekayaan monasit pada 4 lubang bor endapan aluvial, maka jumlah sumber daya tereka monasit di Blok TB Nudur 1 dengan luas daerah pengaruh titik lubang bor 10.000 m² (1 Ha) sebesar 72,63 kg.

Unsur Tanah Jarang

Hasil analisis *Inductively Coupled Plasma (ICP)* pada 26 conto komposit pemboran, 27 conto dari bukaan tambang, pengolahan konsentrasi timah di lapangan, *ingot* dan *slag* terkandung kisaran nilai UTJ sebagai berikut :

- Conto komposit pemboran

Nilai UTJ dari 26 conto komposit pemboran mengandung 13 - 65 ppm Ce rata-rata 34,65 ppm, Dy 5 -10 ppm rata-rata 6,35 ppm, Eu 2 - 6 ppm rata-rata 2,19 ppm, Gd 4 -13 ppm rata-rata 6,27 ppm, Ho 5 - 8 ppm rata-rata 5,54 ppm, La 3 - 38 ppm rata-rata 21,35 ppm, Lu 2 -7 ppm rata-rata 2,58 ppm, Nd 11 - 30 ppm rata-rata 18,92 ppm, Pr 12 - 34 ppm rata-rata 21,31

ppm, Sc 17 - 22 ppm rata-rata 18,81 ppm, Sm 6 - 11 ppm rata-rata 7,65 ppm, Tb 4 - 9 ppm rata-rata 5,15 ppm, Tm 2 - 6 ppm rata-rata 2,23 ppm, Y 3 - 11 ppm rata-rata 6,62 ppm, Yb 3 - 8 ppm rata-rata 4,15 ppm.

- Conto bukaan tambang

Nilai UTJ dari 18 conto bukaan tambang mengandung Ce 10 - 167 ppm rata-rata 73.88 ppm, Dy 0 - 6 ppm rata-rata 0.88 ppm, Gd 0 - 4 ppm rata-rata 0.63 ppm, La 6 - 88 ppm rata-rata 45 ppm, Nd 3 - 62 ppm rata-rata 26,29 ppm, Pr 0 - 49 ppm rata-rata 19,88 ppm, Sc 10 - 20 ppm rata-rata 13,44 ppm, Sm 0 - 10 ppm rata-rata 2,56 ppm, Y 0 - 52 ppm rata-rata 11,25 ppm, Yb 0 - 4 ppm rata-rata 0,25 ppm.

- Conto pengolahan konsentrasi timah di lapangan

Nilai UTJ 7 conto pengolahan timah terdiri dari endapan aluvial timah (*Raw material*) dan *tailing* pengolahan timah primer mengandung Ce 10 - 167 ppm rata-rata 73.88 ppm, Dy 0 - 6 ppm rata-rata 0.88 ppm, Gd 0 - 4 ppm rata-rata 0.63 ppm, La 6 - 88 ppm rata-rata 45 ppm, Nd 3 - 62 ppm rata-rata 26,29 ppm, Pr 0 - 49 ppm rata-rata 19,88 ppm, Sc 10 - 20 ppm rata-rata 13,44 ppm, Sm 0 - 10 ppm rata-rata 2,56 ppm, Y 0 - 52 ppm rata-rata 11,25 ppm, Yb 0 - 4 ppm rata-rata 0,25 ppm.

- Conto *ingot* dan *slag*

Nilai UTJ dari 2 conto dari *smelter CV Sabang Tin Industries* yang terdiri dari *slag* (BS05/D) dan *ingot* (BS05/C). Conto *slag* mengandung Ce 17.275 ppm, Dy 2.245 ppm, Eu 8 ppm, Gd 1.805 ppm, Ho

325 ppm, La 7.665 ppm, Nd 7.230 ppm, Pr 6.030 ppm, Sc 220 ppm, Sm 1.785 ppm, Tb 315 ppm, Tm 168 ppm, Y 1.4245 ppm, Yb 1.680 ppm dan conto *ingot* hanya terdeteksi kandungan unsur Sc 9 ppm.

Nilai analisis kandungan unsur conto komposit lubang bor, conto bukaan tambang, conto pengolahan konsentrasi timah, dan conto *ingot* mengandung nilai UTJ relatif kecil apabila dibandingkan dengan kelimpahan UTJ pada kerak bumi (Tabel 1). Sedangkan nilai analisis conto *slag* (BS05/D) mengandung UTJ yang tinggi. Hal ini menunjukkan adanya kandungan mineral ikutan yang mengandung UTJ itu terakumulasi pada konsentrat timah.

Kandungan Radioaktif

Dari 16 conto konsentrat dulang hasil pengeboran terdeteksi 15 conto yang mengandung Uranium antara 5,6 ppm – 56,5 ppm rata-rata 19,39 ppm dan kandungan nilai unsur Thorium antara 11,32 ppm – 49,38 ppm rata-rata 23,73 ppm.

Hasil analisis unsur Uranium dan Thorium di atas mempunyai nilai yang kecil apabila melihat kandungan Uranium & Uranium dan radioaktivitas dalam pasir mineral (Tabel 2).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kegiatan pengeboran untuk penyelidikan potensi mineral ikutan dan

unsur tanah jarang di daerah Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Jumlah lubang bor sebanyak 33 buah dengan total kedalaman 233,6 m, jumlah conto sebanyak 235 dan jumlah conto komposit sebanyak 33.
- b. Kandungan mineral hasil analisis mineral butir conto konsentrat dulang hasil pemboran endapan aluvial dan *tailing* timah menunjukkan penyebaran mineral beragam dan tidak merata baik secara horizontal maupun vertikal. Mineral yang teridentifikasi yaitu ilmenit, kuarsa, kasiterit, magnetit, piroksen, oksida besi, zirkon, piroksen, leukosen dan mineral yang dominan yaitu kuarsa dan ilmenit;
- c. Penghitungan sumber daya tereka kasiterit dari setiap blok pemboran :
 - TB Nudur Hilir sebesar 263,089 ton dengan luas area 24,29 Ha;
 - TB Nudur 3 dan 4 sebesar 0,238 ton dengan luas area 0,5 Ha;
 - TB Nudur 1 sebesar 4,72 ton dengan luas area 1,25 Ha;
 - TB Mawas 2 sebesar 9,083 ton dengan luas area 0,5 Ha;
- d. Penghitungan sumber daya tereka ilmenit dari setiap blok pemboran :
 - TB Nudur Hilir sebesar 396,30 ton dengan luas area 25,20 Ha,
 - TB Nudur 3 dan 4 sebesar 28,87 ton dengan luas area 1,25 Ha.

- TB Nudur 1 sebesar 23,61 ton dengan luas area 1,25 Ha;
 - TB Mawas 2 sebesar 9,93 ton dengan luas area 1,25 Ha;
- e. Penghitungan sumber daya teroka monasit dari setiap blok pemboran :
- TB Nudur Hilir sebesar 508,49 kg dengan luas area 14,06 Ha,
 - TB Nudur 4 sebesar 11,01 kg, dengan luas area 0,25 Ha;
 - TB Nudur 1 sebesar 72,63 kg dengan luas area 1 Ha;
- f. Berdasarkan hasil analisis mineralogi butir conto konsentrat dulang pada bukaan tambang menunjukkan bahwa pada bukaan tambang terdapat kandungan kasiterit, ilmenit dan monasit dan mineral ikutan lainnya;
- g. Berdasarkan hasil analisis mineralogi butir conto konsentrat pengolahan konsentrasi timah di Blok Nudur Hilir, di Blok Nudur 4 dan di Blok TB Nudur 1 menunjukkan bahwa mineral monasit dan mineral ikutan lainnya ikut tertambang dan masuk ke proses pengolahan bersama kasiterit, dan hasil analisis conto *tailing* juga menunjukkan masih mengandung mineral kasiterit dan mineral ikutannya;
- h. Berdasarkan hasil analisis mineralogi butir conto konsentrat pengolahan timah primer mengandung kasiterit berkadar tinggi antara 98,10 - 98,55 %;
- i. Berdasarkan hasil analisis mineralogi butir conto konsentrat kasiterit untuk *smelter* timah teridentifikasi mineral monasit, ilmenit, magnetit dan zirkon, ini menunjukkan bahwa mineral-mineral tersebut ikut terkonsentrasi bersama kasiterit ke tempat pengolahan (*Smelter*).
- j. Pasir kuarsa merupakan bahan galian lain yang ada di daerah penelitian dan keberadaannya sangat melimpah sebagai *tailing*, hasil analisis pasir kuarsa mengandung unsur SiO₂ 75,70 % - 96,07 %,
- k. Kandungan UTJ pada conto komposit lubang bor, conto bukaan tambang, conto-conto pengolahan timah dan conto *ingot* mempunyai nilai relatif kecil dibandingkan dengan kelimpahan unsur tanah jarang pada kerak bumi. Sedangkan nilai analisis conto *slag* (BS05/D) *tailing smelter* mengandung UTJ yang tinggi dengan nilai Ce 17.275 ppm, Dy 2.245 ppm, Eu 8 ppm, Gd 1.805 ppm, Ho 325 ppm, La 7.665 ppm, Nd 7.230 ppm, Pr 6.030 ppm, Sc 220 ppm, Sm 1.785 ppm, Tb 315 ppm, Tm 168 ppm, Y 1.4245 ppm, Yb 1.680, hal ini menunjukkan adanya kandungan mineral ikutan yang mengandung UTJ itu terakumulasi pada konsentrat timah.
- l. Kandungan Uranium dan Thorium hasil analisis conto konsentrat timah mengandung nilai unsur Uranium antara 5,6 ppm – 56,5 ppm rata-rata 19,39 ppm dan kandungan nilai unsur Thorium antara 11,32 ppm – 49,38 ppm rata-rata 23,73 ppm.

Saran

Nilai analisis conto *slag* (BS05/D) dari pengolahan *smelter* mengandung UTJ yang tinggi, untuk itu maka perlu penelitian

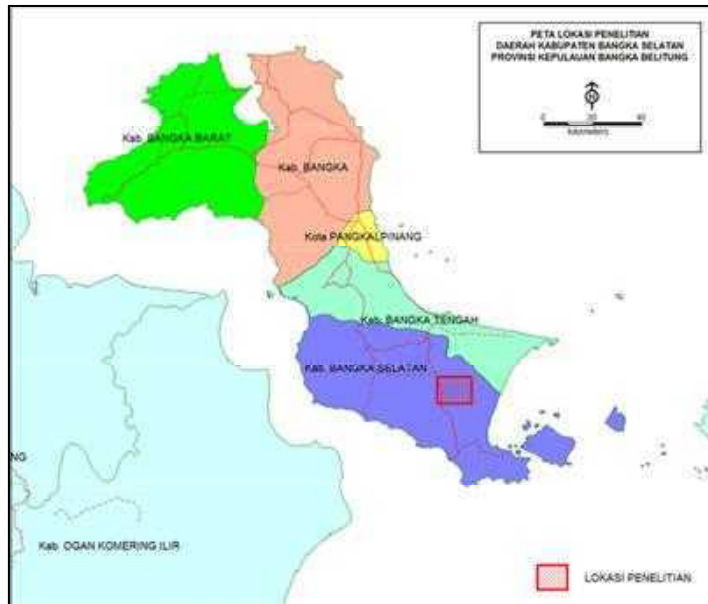
lebih lanjut dan perhatian khusus dari instansi terkait dalam penanganan dan pengelolannya.

DAFTAR PUSTAKA

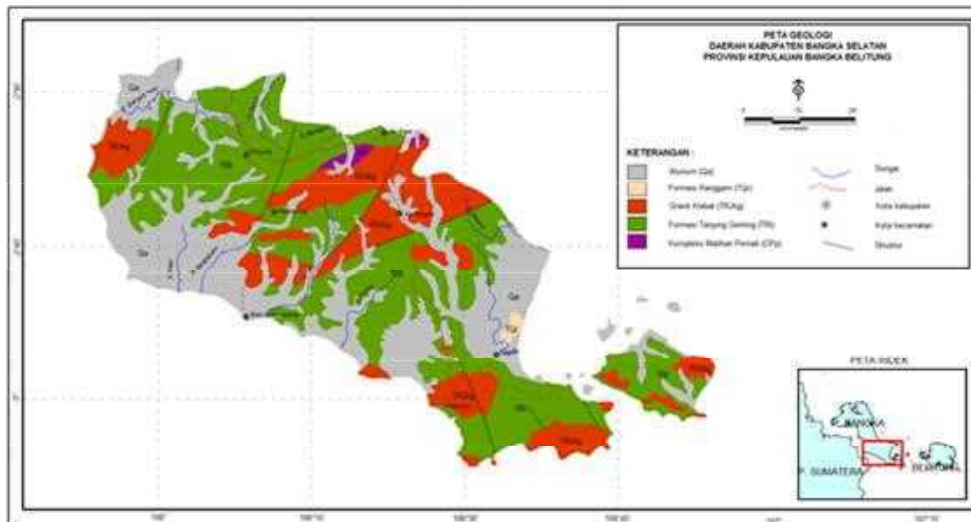
- Danny Z Herman, Suhandi, Putra C., 2005, Pemantauan dan Evaluasi Konservasi Sumber Daya Mineral Daerah Bangka Tengah, Provinsi-Bangka Belitung, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Bangka Selatan, 2006, Zonasi Wilayah Pertambangan Kabupaten Bangka Selatan
- D. Widhiyatna, 2006, Inventarisasi Potensi Bahan Galian Pada Wilayah PETI di Daerah Belitung, Provinsi Bangka Belitung, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Khoirul Huda dan Ishak, 2012, Kebijakan Pengawasam Nuklir Terkait Produksi Rare Earth Element (REE), Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN), Hotel Mason Pine-Padalarang, Bandung.
- U. Margono, RJB. Supandjono dan E. Partoyo, 1995, Peta Geologi Lembar Bangka Selatan, Sumatera, Skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- Rohmana, Sukaesih, Jaenudin J, Djabar F, 2012, Pemboran Untuk Penyelidikan Potensi Mineral Ikutan dan Unsur Tanah Jarang Daerah Kabupaten Bangka Tengah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung
- Suhandi, 2009, Penyelidikan Bahan Galian Lain dan Mineral Ikutan Pada Wilayah Usaha Pertambangan Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Bangka Belitung, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.

www.radarbangka.co.id/

www.kadin-indonesia.or.id/



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

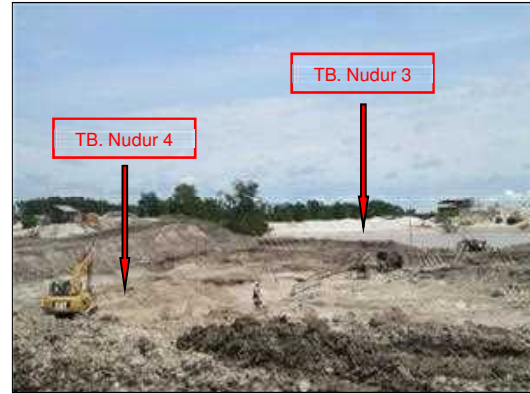


Sumber Peta : P3G, 1995

Gambar 2. Peta Geologi Regional Daerah Kabupaten Bangka Selatan



Gambar 3. Wilayah Tambang
Blok TB Nudur Hilir



Gambar 4. Wilayah Tambang
Blok TB Nudur 4 dan TB Nudur 3



Gambar 5. Pengeboran menggunakan bor
Bangka diameter 4"



Gambar 6. *Slag tailing* pengolahan *smelter*
mengandung UTJ yang tinggi

Tabel 1. Kelimpahan Unsur Tanah Jarang (UTJ)
dalam Kerak Bumi

Unsur	Simbol	Nomor Atom	Kelimpahan Dalam Kerak Bumi Bagian Atas (ppm)
Scandium	Sc	21	
Yttrium	Y	39	22
Lanthanum	La	57	30
Cerium	Ce	58	64
Praseodymium	Pr	59	7,1
Neodymium	Nd	60	26

Promethium	Pm	60	26
Samarium	Sr	62	4,5
Europium	Eu	63	0,88
Gadolinium	Gd	64	3,8
Terbium	Tb	65	0,64
Dysprosium	Dy	66	3,5
Holmium	Ho	67	0,8
Erbium	Er	68	2,3
Thulium	Tm	69	0,33
Ytterbium	Yb	70	2,2
Lutetium	Lu	71	0,32
Thorium	Th	90	

Sumber : Taylor dan Mc Clennan, 1985

Tabel 2. Kandungan Uranium (U) & Thorium (Th)
dan Radioaktivitas dalam Pasir Mineral

	Thorium		Uranium	
	ppm	Bq/kg	ppm	Bq/kg
Ore	5 - 70	40 - 600	3 - 10	70 - 250
Heavy mineral concentrate	80 - 800	600 - 6600	<10 - 70	<250 - 1.700
Ilmenite	50 - 500	400 - 4100	<10 - 30	<250 - 750
Rutile	<50 - 350	<400 - 2.900	<10 - 20	<250 - 500
Pasir Zircon	150 - 300	1.200 - 2.500	150 - 300	3.700 - 7.400
Monazite concentrate	10.000 - 55.000	80.000 - 450.000	500 - 2500	12.000 - 60.000
Processing tailings (incl monazite)	200 - 6.000	1.500 - 50.000	10 - 1000	250 - 25.000

Sumber : Khoirul Huda dan Ishak, 2012

**PENELITIAN MINERAL LAIN DAN MINERAL IKUTAN PADA WILAYAH
PERTAMBANGAN DI KABUPATEN BARITO TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

Herry Susanto dan Suhandi

Kelompok Penyelidikan Konservasi

S A R I

Daerah penelitian secara administratif termasuk dalam Kabupaten Barito Timur terletak di bagian paling timur Provinsi Kalimantan Tengah dan berada pada posisi geografis $1^{\circ} 38' 38,1''$ LS - $2^{\circ} 23' 34,2''$ LS dan $114^{\circ} 56' 15''$ - $115^{\circ} 26' 31,3''$ BT

Dari hasil penelitian di Kabupaten Barito Timur, bahan galian batubara hampir seluruh wilayah di beberapa kecamatan banyak ditemukan perusahaan tambang batubara, baik tambang aktif maupun dalam tahap eksplorasi. Potensi bahan galian selain batubara yang perlu dikembangkan diantaranya : bitumen padat , pasir kuarsa, batupasir, batugamping dan batulempung.

Penghitungan sumberdaya batupasir dilakukan terhadap endapan batupasir dengan ketebalan 3 meter, sumber daya tereka batupasir di daerah lokasi tambang PT. Karya Gemilang Limpah rejeki, Desa Bangkirayen Kec. Awang, dihitung berdasarkan jarak terjauh dari titik lokasi conto yaitu 500 meter dengan ketebalan 3 meter. Dengan adanya bukaan tambang batubara seluas $\pm 2500 \text{ m}^2$ diperkirakan sumberdaya tereka batupasir sebesar 7.500 M^3 .

Endapan pasir kuarsa pada conto TML- 16 dan TML-17, terletak di Desa Pulau Patai, Kecamatan Dusun Timur luas $\pm 200 \text{ Ha}$, dengan ketebalan 2 – 4 m. Saat ini penggunaan pasir kuarsa di lokasi kegiatan hanya untuk bangunan dan pembuatan batako secara terbatas.

Di Desa Dusun Timur singkapan lempung ditemukan pada 2 bukaan tambang dengan ketebalan 2 meter sampai 3 meter dengan jarak titik informasi 500 meter, diperoleh sumberdaya tereka lempung sebesar $6.000.000 \text{ m}^3$. Endapan lempung juga ditemukan pada 2 bukaan tambang di Kecamatan Awang dengan ketebalan 3 meter, sumberdaya tereka sebesar $6.000.000 \text{ m}^3$. Selain dikedua kecamatan tersebut di atas endapan lempung ditemukan juga di bukaan tambang di daerah Kecamatan Dusun Tengah dengan ketebalan 4 m, sehingga didapat sumberdaya tereka $4.000.000 \text{ m}^3$.

Cadangan batu gamping untuk Kabupaten Barito Timur relatif sedikit, hasil laboratorium, kandungan CaO rata-rata 53% sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku semen Portland. Untuk memanfaatkan batugamping tersebut perlu ada pembahasan areal,

mengingat keterdapatan batugamping tersebut dahulunya pernah dijadikan sebagai objek wisata, kondisi saat ini batugamping tersebut sedang dilakukan penambangan oleh masyarakat setempat

Sebaran bitumen padat di daerah penelitian terdapat di beberapa wilayah pertambangan. Hasil analisis *retort*, menunjukkan kandungan minyak pada bitumen padat adalah 5, 10, 20 dan 30 liter/ton, Hasil analisis retorting secara keseluruhan menunjukkan bahwa kandungan minyak dari conto batuan terindikasi endapan bitumen padat di daerah ini sangat kecil. Berdasarkan hasil perhitungan sumber daya minyak pada bitumen padat di daerah penelitian sebesar : 298.409.173,35 Liter.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Usaha pertambangan seringkali hanya memusatkan perhatiannya pada kegiatan penambangan bahan galian yang menjadi komoditas utama sesuai dengan perizinannya. Usaha pertambangan tersebut pada umumnya tidak melakukan upaya penanganan bahan galian/mineral lain dan mineral ikutan sehingga tidak memperoleh nilai tambah suatu bahan galian/mineral lain dan mineral ikutan yang berada pada lokasi pertambangannya. Dalam rangka mendorong penerapan kaidah konservasi pada wilayah pertambangan perlu dilakukan upaya optimalisasi pemanfaatan mineral lain dan mineral ikutan secara bijaksana untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan tetap berwawasan lingkungan.

Disamping itu pemanfaatan potensi mineral lain dan mineral ikutan perlu dilakukan secara optimal sebagai salah satu upaya peningkatan pendapatan dan perekonomian daerah dan nasional.

Dalam rangka mengetahui potensi sumber daya dan prospek pemanfaatan mineral lain/mineral ikutan maka perlu dilakukan kegiatan penelitian mineral lain dan mineral ikutan pada wilayah pertambangan di Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah. Kegiatan ini dibiayai dari dana Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) – Pusat Sumber Daya Geologi Tahun Anggaran 2013.

Maksud dan Tujuan

Kegiatan penelitian ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data potensi sumber daya cadangan dan mineral lain/mineral ikutan di daerah penelitian pada wilayah pertambangan yang terdapat di Kabupaten Barito Timur.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi mineral yang ada di daerah kegiatan agar dapat dikelola dan dimanfaatkan secara lebih optimal dengan tidak mengabaikan sumber daya/cadangan mineral lain/mineral ikutan pada wilayah pertambangan tersebut. Hasil kegiatan ini

diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi kebijakan penerapan konservasi bahan galian di Kabupaten Barito Timur.

Lokasi Kegiatan dan Kesampaian Daerah

Daerah penelitian secara administratif termasuk dalam Kabupaten Barito Timur terletak di bagian paling timur Provinsi Kalimantan Tengah dan berada pada posisi geografis $1^{\circ} 38' 38,1''\text{LS} - 2^{\circ} 23' 34,2''\text{LS}$ dan $114^{\circ} 56' 15'' - 115^{\circ} 26' 31,3''\text{BT}$ (Gambar 1).

Untuk mencapai daerah penelitian dapat menggunakan dua jalur penerbangan yaitu; Jakarta - Palangkaraya dan Jakarta – Banjarmasin kemudian dilanjutkan menuju daerah penelitian dengan menggunakan berbagai macam sarana perhubungan seperti kendaraan bermotor roda empat maupun dengan menggunakan kendaraan air.

METODOLOGI

Metodologi yang dilakukan dalam rangka melakukan Penelitian Mineral lain dan mineral Ikutan di wilayah Pertambangan, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah, secara umum dapat dibagi menjadi 4 tahapan yaitu :

1. Pengumpulan Data Sekunder;
2. Pengumpulan Data Primer dan Pemercontaan;
3. Analisis Laboratorium ;
4. Pengolahan Data dan Pelaporan.

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Morfologi daerah kegiatan merupakan perbukitan landai terdiri dari dataran 25 % di sebelah Barat hingga perbukitan bergelombang 75 % di sebelah Timur dengan ketinggian antara 40 m sampai 350 m di atas permukaan laut.

Secara geologi daerah penelitian merupakan bagian dari Cekungan Barito yang terisi oleh endapan batuan berumur Tersier yaitu Formasi Tanjung, Formasi Montalat, Formasi Berai, Formasi Warukin dan Formasi Dahor, serta endapan Kuartar berupa aluvium. Endapan bitumen padat dijumpai pada Formasi Tanjung dan Formasi Warukin sebagai *over burden* maupun *inter burden* dari lapisan batubara yang dapat dijumpai pada kedua formasi tersebut .

Mengacu pada Peta Topografi Lembar Tamianglayang, Lembar Ampahkota, Lembar Tanjung dan Lembar S. Tabalong Kiwa dengan Sekala 1 : 50.000, oleh Bakosultanal dan dikoreksi berdasarkan pengamatan di lapangan, geologi daerah penyelidikan disusun oleh batuan berumur Pra Tersier dan beberapa kelompok batuan sedimen berumur Tersier dengan urutan dari tua ke muda adalah batuan Pra Tersier yang tersingkap di daerah penelitian berupa Satuan Kompleks Busang berumur Kapur yang terdiri dari granit, granodiorit, diorit, gabro umumnya termalihkan dan terdaunkan, sekis, genes, kuarsit. Di bagian atasnya secara tidak selaras diendapkan batuan sedimen

berupa perselingan antara batupasir, serpih, batulanau dan konglomerat aneka bahan dari Formasi Tanjung, berumur Eosen.

Di atas Formasi Tanjung secara selaras diendapkan kelompok batupasir kuarsa berstruktur silang siur sebagian gampingan dengan sisipan batulanau, serpih dan batubara, sedangkan ke arah atasnya berubah fasies menjadi kelompok batugamping, yang merupakan perlapisan antara batugamping dengan batulempung, napal dan batubara. Kedua kelompok batuan tersebut berumur Oligo-Miosen dan masing-masing dikenal sebagai Formasi Montalat dan Formasi Berai.

Kelompok batuan relatif lebih muda dan tidak selaras di atas kelompok batuan lebih tua adalah kelompok batupasir kuarsa lepas dengan sisipan konglomerat aneka bahan yang dikenal sebagai Formasi Dahor, berumur Plio-Plistosen. Sedangkan endapan undak aluvial dan aluvial resen terlihat menutup Formasi Warukin dan Formasi Dahor (Gambar 3).

Struktur geologi yang berkembang pada daerah penyelidikan adalah struktur lipatan berupa antiklin dan sinklin dengan arah umum sumbu lipatan timurlaut–baratdaya.

Sesar yang berkembang terutama adalah sesar mendatar yang memotong arah jurus perlapisan batuan dengan arah baratlaut–tenggara, yang disertai kelurusan–kelurusan (*liniaments*) umumnya berarah tenggara–baratlaut dan

baratdaya–timurlaut. Struktur sesar tersebut memotong batuan berumur Tersier dan Pra-Tersier.

Umumnya sesar-sesar, kelurusan dan perlipatan tersebut memotong batuan berumur Tersier sehingga disimpulkan bahwa kegiatan tektonik terjadi pada zaman Tersier.

Bahan Galian di Kabupaten Barito Timur

Dari hasil penelitian di Kabupaten Barito Timur, bahan galian batubara hampir seluruh wilayah di beberapa kecamatan banyak ditemukan perusahaan tambang batubara, baik tambang aktif maupun dalam tahap eksplorasi. Potensi bahan galian selain batubara yang perlu dikembangkan diantaranya : bitumen padat, pasir kuarsa, batupasir, batugamping dan batulempung.

Potensi bitumen, pasir kuarsa, batugamping dan batulempung yang prospek secara umum terdapat pada pedataran hingga perbukitan landai di beberapa wilayah kecamatan di Kabupaten Barito Timur. Selain itu pengusaha dalam melakukan izin penambangan bahan galian lain/mineral lain dan mineral ikutan hanya dalam bentuk Surat Izin Pertambangan Daerah (SIPD).

Pertambangan

Kegiatan pertambangan batubara di Kabupaten Barito Timur terdapat sebanyak 109 IUP (Izin Usaha Pertambangan). Dari seluruh IUP batubara yang ada di wilayah

Kabupaten Barito Timur, terdapat beberapa lokasi IUP yang sedang melakukan penambangan yaitu di wilayah pertambangan PT. Bangun Nusantara Jaya Makmur (BNJM) di Desa Kalamus, Kecamatan Dusun Tengah (Gambar 5) dengan luas area 3.074 Ha yang sudah ditambang seluas $\pm 1,600$ Ha, PT. Senamas Energindo Mineral (SEM) di Desa Janah Jari, Kecamatan Awang luas area 2.000 Ha yang sedang ditambang seluas $\pm 1,200$ Ha, PT. Riva Global Mining (RGM) di Desa Ampah Dua Kecamatan Dusun Tengah luas area 4,000 Ha yang sudah ditambang seluas 2,896 Ha, PT. Karya Gemilang Limpah Rejeki (KGLR) di Desa Paku dan Desa Ampari Bura, Kecamatan Patangkep Tutui dengan luas area 2,592 Ha yang sudah ditambang $\pm 340,0$ Ha, dan PT. Rudy Jaya Mandiri lokasi di Desa Kotam, Kecamatan Patangkep Tutui dengan luas area 197.5 Ha yang sedang ditambang seluas 27,57 Ha. Beberapa IUP batubara lainnya dalam tahap konstruksi dan eksplorasi detail.

Kegiatan ini dititik beratkan pada wilayah pertambangan yang memiliki izin IUP operasi produksi maupun IUP eksplorasi guna penelitian potensi mineral lain/mineral ikutan di wilayah pertambangan batubara tersebut.

Bahan galian lain dan mineral ikutan yang terdapat di daerah penelitian yang masuk dalam wilayah pertambangan batubara yaitu : bitumen padat,

batulempung, pasir kuarsa, batupasir dan batugamping.

PEMBAHASAN

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa pada lokasi tambang masih banyak menyisakan potensi bahan galian lain yang umumnya merupakan bahan galian lempung, pasir kuarsa dan batugamping yang ditinggalkan masih bernilai ekonomis, selain bahan galian utama batubara. Untuk mengetahui kualitas dan kuantitas bahan galian lain di wilayah pertambangan batubara di daerah Tamiang layang dan sekitarnya di Kabupaten Barito Timur, analisis dilakukan terhadap beberapa conto bitumen padat, lempung, batupasir, pasir kuarsa dan batugamping (Gambar 9).

Berdasarkan hasil analisis retort dari 4 (empat) conto di wilayah tambang batubara PT. Sinar Barito Global, kandungan minyak pada lapisan bawah dari lapisan batubara yaitu terdapat pada conto (TML-45) 10 lt/ton, (TML-46) 5 lt/ton, sedangkan pada lapisan atas terdapat pada conto (TML-42) 5 lt/ton, (TML-44) 5 lt/ton

Hasil analisis retort dari 6 conto pada wilayah pertambangan PT. Senamas Energindo Mineral, serpih bitumen yang memiliki nilai kandungan minyak hanya ada 2 yaitu terdapat pada conto TML-36 sebesar 5 lt/ton, dan TML-40 sebesar 10 lt/ton.

Hasil analisis retort dari 2 contoh serpih bitumen di wilayah pertambangan CV. Rudy Jaya Mandiri, hanya ada 1 conto yang memiliki nilai kandungan minyak yaitu TML-53 sebesar 20 lt/ton, sedangkan conto batubara TML-55 di ambil sebagai pembanding hasil analisa lab yang berdasarkan informasi bahwa nilai kalori batubara tersebut 5.600 cal dan hasil analisa proximat TML- 55 memiliki nilai kalori sebesar 7.252 cal.

Hasil analisis kimia Konvensional Basah (*Major Element*) dari 3 conto lempung di wilayah pertambangan PT. Rizqi Barito Timur, memiliki kandungan yang bervariasi, hasil analisa (TML-04) antara lain : SiO₂ = 57.17 %, Al₂O₃ = 4.78%, Fe₂O₃ = 31.86%. Hasil analisis (TML-05) : SiO₂ = 63.69 %, Al₂O₃ = 25.35%, Fe₂O₃ = 4.49%. Hasil analisis (TML-07) : SiO₂ = 59.83 %, Al₂O₃ = 27.50%, Fe₂O₃ = 6.99%. Sedangkan untuk hasil analisis dari conto batupasir (TML-06) dengan parameter nilai unsur logam yang dihasilkan antara lain : kadar Cu 7ppm, Pb 70ppm, Zn 16ppm, Ag 3ppm, Au 35ppb.

Potensi Bahan Galian Lain dan mineral ikutan

Batupasir

Penghitungan sumberdaya batupasir dilakukan terhadap endapan batupasir dengan ketebalan 3 meter, sumber daya tereka batupasir di daerah lokasi tambang PT. Karya Gemilang Limpah rejeki, Desa Bangkirayen Kec.

Awang (Gambar 8), dihitung berdasarkan jarak terjauh dari titik lokasi conto yaitu 500 meter dengan ketebalan 3 meter. Dengan adanya bukaan tambang batubara seluas ± 2500 m² diperkirakan sumberdaya tereka batupasir saat ini sebesar 7.500 M³.

Pasir Kuarsa

Dari hasil analisis Mayor element dengan kadar rata rata 91,62 % SiO₂, 02,05 % Al₂O₃, 2,49 % FeO₃, 0,15 % CaO, dan 0,02 % MgO tidak memenuhi syarat SII-0280-80 untuk komposisi kimia pasirkuarsa untuk pembuatan gelas.

Berdasarkan nilai standar dari SNI ASTM No. 12, ASTM 03, ASTM C 23T dan peraturan Bina Marga No. 01/ST/BM/1972, pasir di daerah ini hanya bisa dipakai sebagai bahan campuran beton dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kaca Indoflot (Sudrajat dkk, 1997).

Luas sebaran pasir di daerah Pulau Patai (Gambar 7) mencapai 40 Ha dengan ketebalan rata-rata 2,0 m, mempunyai sumberdaya pasir kuarsa sekitar 80.000 m³.

Lempung

Sumberdaya lempung dihitung dengan mempertimbangkan kondisi geologi, jarak titik informasi (singkapan) sejauh 500 m dan ketebalan lempung > 1 meter.

Di Desa Dusun Timur singkapan lempung ditemukan pada 2 bukaan tambang dengan asumsi luas daerah

pengaruh 1.000.000 M² ketebalan 2 meter sampai 3 meter, diperoleh sumberdaya tereka lempung sebesar 6.000.000 m³. Endapan lempung juga ditemukan pada 2 bukaan tambang di Kecamatan Awang 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 Dusun Tengah dengan asumsi luas daerah pengaruh 1.000.000 M², ketebalan 4 m, sehingga didapat sumberdaya tereka 4.000.000 m³.

Batugamping

Potensi batugamping yang terdapat di daerah penelitian di wilayah pertambangan batubara, Kabupaten Barito Timur, tersingkap di dua daerah yang berbeda kecamatan, seperti Contoh TML-08 ditemukan di Desa Ampari Batu, Kecamatan Patankep Tutui dengan luas sekitar 4 Ha (Gambar 6). Secara megaskopis batugamping tersebut berupa batugamping terumbu, berwarna putih, keras, berbentuk nodule-nudule, di Desa Sidorejo, Kecamatan Harua, contoh TML-60 batugamping tersebut berwarna putih, sangat keras di beberapa tempat teridentifikasi adanya foram besar.

Untuk memanfaatkan batugamping tersebut perlu ada pembahasan areal, mengingat keterdapatan batugamping tersebut dahulunya pernah dijadikan sebagai objek wisata, kondisi saat ini

batugamping tersebut sedang dilakukan penambangan oleh masyarakat setempat.

Cadangan batu gamping untuk Kabupaten Barito Timur relatif sedikit hasil laboratorium, kandungan CaO rata-rata 53% sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku semen Portland.

Bitumen Padat

Penyebaran bitumen padat di daerah penelitian di wilayah pertambangan batubara terdapat di beberapa perusahaan – perusahaan yang diketahui hasil analisis *retort*, kandungan minyak pada bitumen padat dengan rata-rata 5 liter/ton (Gambar 4) diantaranya terdapat di wilayah pertambangan :

- PT. Bangun Nusa Jaya Mandiri conto TML-10/R dan TML-11/R
- PT. Bangun Nusa Jaya Mandiri conto TML-34/R.
- PT. Senamas Ernergindo Mineral conto TML-36/R,
- PT. Sinar Barito Globa conto TML-42/R, TML-44/R dan TML- 46/R.

Hasil *retort* nilai kandungan minyak 10 liter / ton terdapat di wilayah pertambangan :

- PT. Senamas Ernergindo Mineral pada conto TML- 39/R
- PT. Sinar Barito Global pada conto TML-45/R dan nilai kandungan minyak 10,5 liter/ton di wilayah
- PT. Riva Global Mining pada conto TML- 24/R.

Hasil *retort* nilai kandungan minyak 20 liter/ton terdapat di wilayah pertambangan :

- KUD.Berkat Sadar pada conto TML-47/R
- PT.Rudy Jaya Mandiri pada conto TML-53/R.

Hasil *retort* nilai kandungan minyak 30 liter/ton terdapat di wilayah pertambangan :

- PT. Persada Synergi Mining pada conto TML- 31/R dan
- PT. Tanjung Bartim Kurnia pada conto TML-61/R.

Hasil analisis *retorting* secara keseluruhan menunjukkan bahwa kandungan minyak dari conto batuan terindikasi endapan bitumen padat di daerah ini sangat kecil. Berdasarkan hal tersebut penghitungan sumberdaya tidak dilakukan

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil kegiatan Penelitian Mineral lain dan mineral Ikutan di wilayah Pertambangan, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah, dapat disimpulkan :

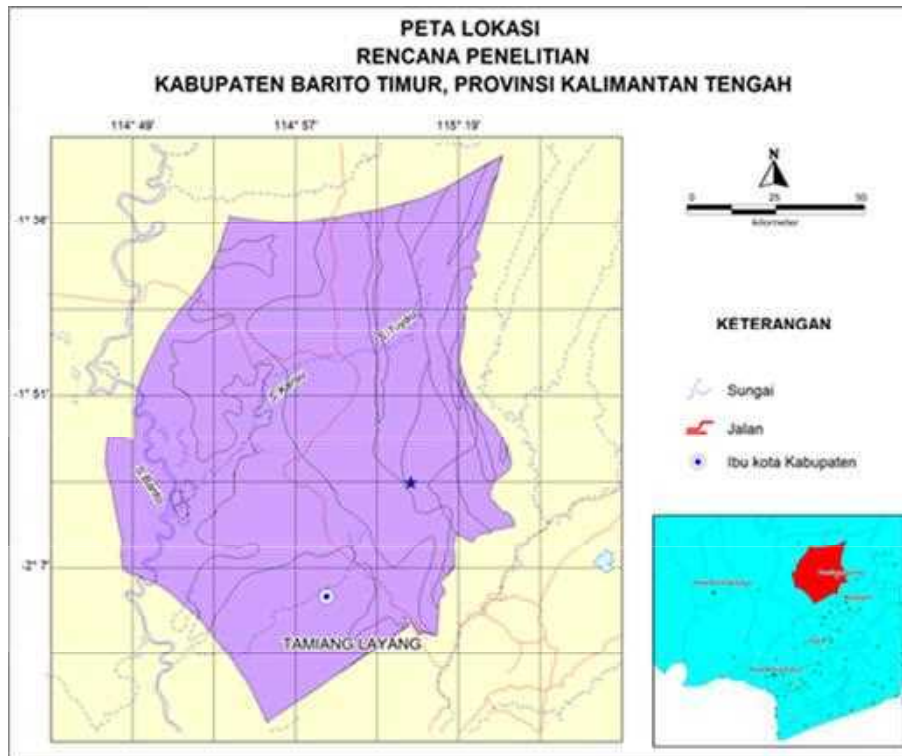
DAFTAR PUSTAKA

- Arthur W.Rose Herbert E. Hawkes (1979) *Geochemistry in Mineral Exploration*
- Djati Tjinde H, dkk, Inventarisasi kerusakan lingkungan akibat kegiatan penambangan rakyat di Kecamatan Kapuas Tengah Kabupaten Kapuas, Dinas Pertambangan dan Energi Kabupaten Kapuas.

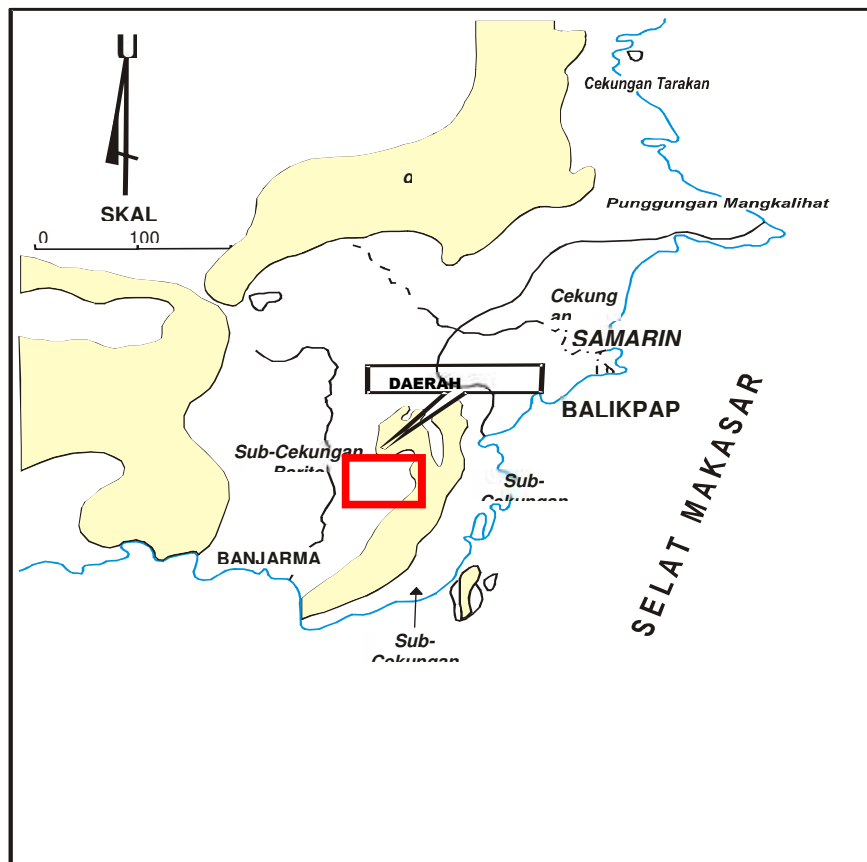
1. Formasi pembawa endapan yang berindikasi bitumen padat di daerah penyelidikan adalah Formasi Montalat dan Formasi Warukin. Pada Formasi Tanjung tidak ditemukan adanya endapan terindikasi bitumen padat, kemungkinan hal tersebut disebabkan sekuen Formasi Tanjung di daerah penyelidikan adalah sekuen bagian atas yang berfasies marin dan diendapkan di lingkungan laut dangkal terbuka.
2. Distribusi lokasi singkapan batuan berindikasi bitumen padat di daerah ini tersebar cukup banyak namun dengan ketebalan relatif tipis berkisar 0,20 sampai 5,00 meter.
3. Kualitas dari 27 conto yang diuji secara *retort* analisis hanya ada 14 conto yang menunjukkan kandungan minyaknya relatif sedikit sekali sehingga perhitungan sumber daya bitumen padat tidak dilakukan.
4. Berdasarkan hasil perhitungan sumber daya minyak pada bitumen padat di daerah penelitian sebesar : 298.409.173,35 Liter.

Rudy Gunradi, dkk, Penelitian Bahan Galian Lain/Mineral Ikutan Pada Wilayah Pertambangan Batubara Di Daerah Jangkang, Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kapuas.

Supriatna dan A. Sudrajat, 1992, Peta Geologi Regional Lembar Muara Taweh, Kalimantan Tengah, Sekala 1 : 250.000 Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

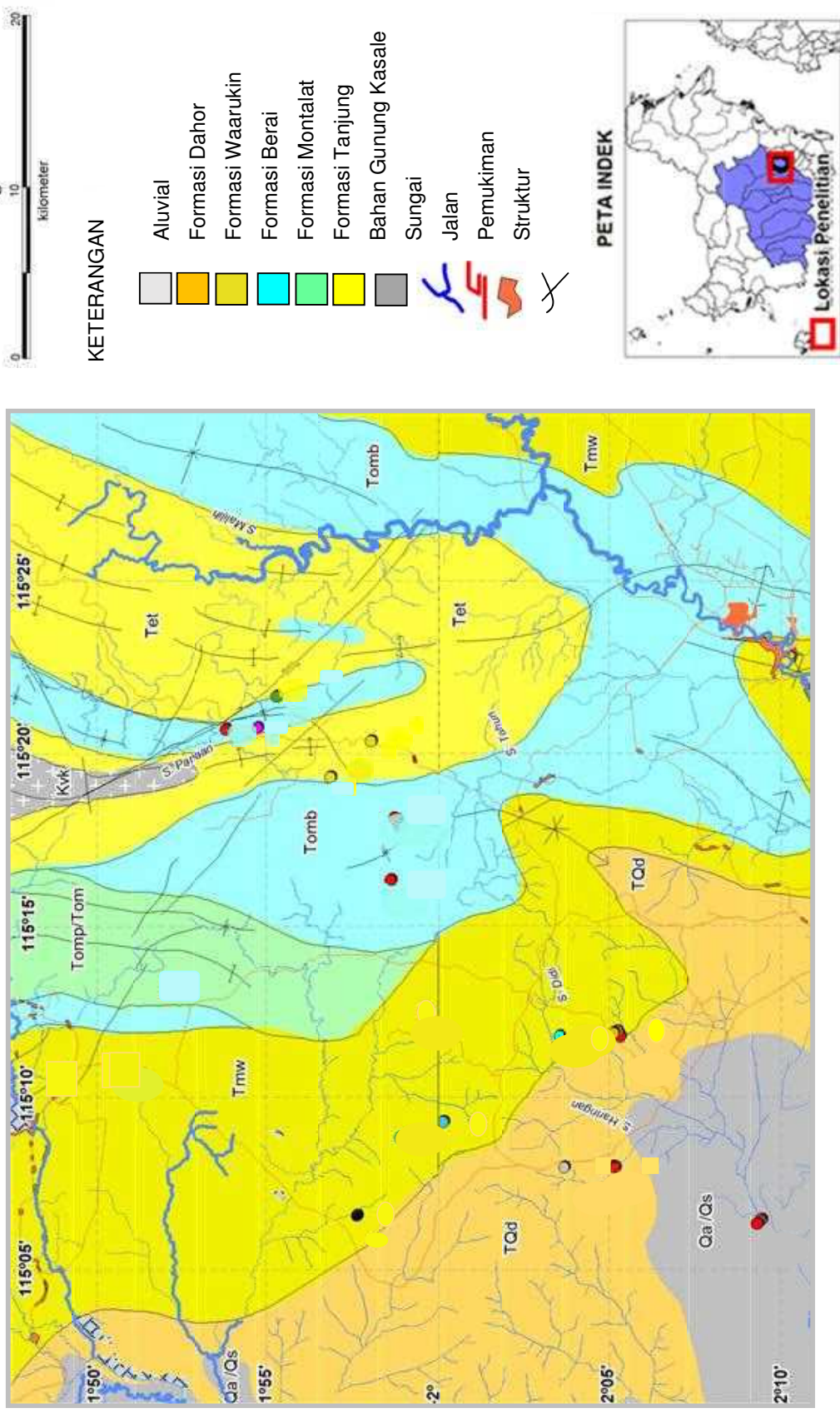


Gambar 1.1 Peta Lokasi Penelitian



Gambar 2. Peta Kerangka Tektonik Sub-Cekungan Barito

GAMBAR 3. PETA GEOLOGI DAERAH PENELITIAN KABUPATEN BARITO TIMUR, PROVINSI KALIMANTAN TENGAH





Gambar 4. Foto endapan bitumen yang ikut terbuang pada saat kegiatan penambangan batubara. Lokasi PT. Rudy Jaya Mandiri



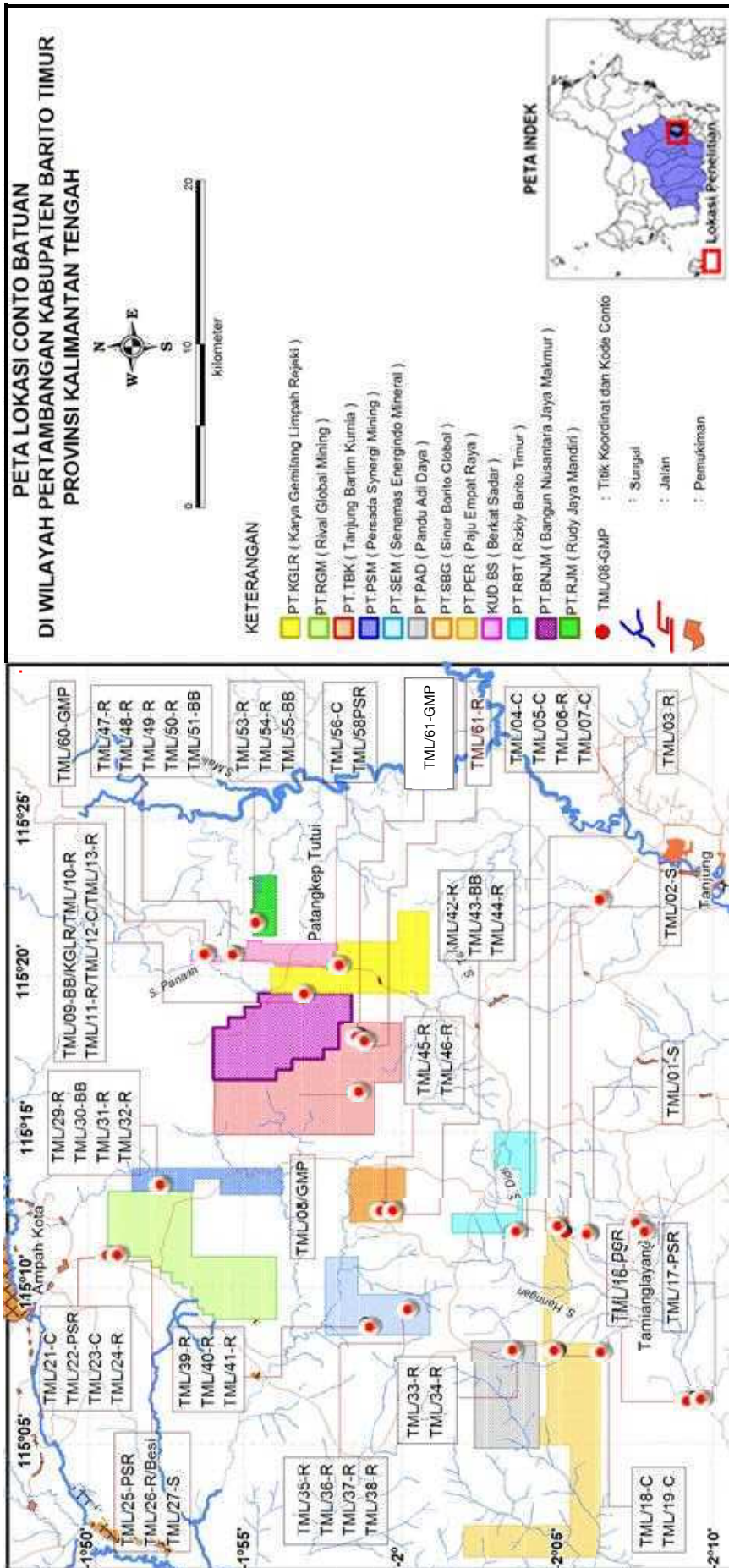
Gambar 6. Penambangan batugamping yang dilakukan oleh penduduk setempat ,untuk pengeras jalan dan pondasi rumah . Lokasi KUD Berkat Sadar



Gambar 7. Wilayah tambang pasir kuarsa, berwarna putih keabuan, berbutir halus-sedang . Lokasi Desa Pulau Patai



Gambar 8. Batupasir lempungan, berwarna coklat kemerahan, sisipan lignit dan limonit . Lokasi Tambang PT. Rival Global Mining



Gambar 9. Peta Lokasi Condo Batuan

**PENELITIAN MINERAL IKUTAN DAN UNSUR TANAH JARANG
DAERAH BEKAS TAMBANG DI PULAU BINTAN,
KEPULAUAN RIAU**

Rudy Gunradi

Kelompok Penyelidikan Konservasi

S A R I

Daerah penelitian secara geografis terletak pada koordinat 1°00' LU - 1°20' LS dan 104°00' BT - 104°30' BT, secara administrasi termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau, sebagian besar merupakan wilayah bekas penambangan bauksit PT. Aneka Tambang. Kegiatan penambangan bauksit saat ini yaitu menambang bijih bauksit sisa penambangan PT. Aneka Tambang di lahan reklamasi dan di daerah sepadan sungai serta di beberapa daerah yang dianggap tidak prospek pada saat PT. Aneka Tambang beroperasi.

Kegiatan penelitian ini merupakan kegiatan untuk mengetahui dan menginventarisasi mineral ikutan dan unsur tanah jarang (UTJ) yang terdapat di wilayah bekas penambangan bauksit di P. Bintan dalam rangka memberikan nilai tambah pada kegiatan penambangan bauksit.

Secara umum kadar UTJ pada bijih bauksit tidak menunjukkan peninggian apabila dibandingkan dengan kadar rata-rata UTJ pada kerak bumi. Hanya kadar unsur Gd meningkat 2 kali yaitu sebesar 7,53 ppm dan unsur Pr meningkat 3 kali yaitu sebesar 20,94 ppm dari rata-rata kerak bumi. Dari hasil analisis tersebut juga terlihat tidak ada perbedaan yang cukup menyolok di ketiga horizon bijih bauksit di daerah penelitian.

Hasil analisis *tailing* berupa lumpur sisa pencucian bauksit menunjukkan adanya peningkatan kadar unsur Ce (57,88 ppm), Dy (1 ppm), Sm (4,13 ppm) sebesar 2 kali terhadap kadar rata-rata pada batuan, tetapi masih dibawah kadar rata-rata UTJ pada kerak bumi.

Hasil analisis unsur radioaktif pada batuan dan *tailing* menunjukkan kadar unsur U berkisar antara 19,55 – 227,45 ppm dan unsur Th berkisar antara 55,00 – 171,25 ppm. Apabila dibandingkan kadar U dan Th di daerah penelitian terhadap kadar rata-rata kerak bumi terlihat ada peninggian, tetapi kadar tersebut masih kurang prospek, mengingat kadar minimum U yang ekonomis pada saat ini sebesar 570 ppm U_3O_8 (kadar ekonomis pada cadangan uranium terbesar di Olympic Dam, Australia).

Bahan galian lain yang telah dimanfaatkan yaitu batulempung tufaan dari Formasi Gougou yang terletak di bawah bijih bauksit koluvial, digunakan untuk bahan baku

pembuatan bata. Kadar silika yang cukup tinggi pada batulempung tersebut menghasilkan bata yang bermutu tinggi.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

P. Bintan termasuk kedalam Provinsi Kepulauan Riau, mempunyai kondisi geologi yang unik, dan diketahui memiliki cadangan bauksit yang cukup melimpah dan telah lama diusahakan. Bauksit sebagai komoditas paling populer dari P. Bintan, disamping itu terdapat juga komoditas tambang lain diantaranya granit, andesit, pasir, serta *tailing* hasil pengolahan bauksit (Rohmana, 2007).

Di wilayah bekas tambang bauksit masih menyisakan bauksit kadar rendah, mineral lain dan unsur tanah jarang (UTJ) menjadi daerah menarik untuk dilakukan penelitian. Secara geologi endapan UTJ berasosiasi dengan batuan asam (granitik) dan endapan fosfatik. Dalam lingkungan batuan asam endapan UTJ dijumpai sebagai mineral ikutan pada penambangan timah plaser seperti monasit ((Ce, La, Nd, Th) (PO, SiO)) dan xenotim (YPO) di P. Bangka dan P. Belitung. Potensi endapan REE belum diketahui karena keterdapatannya masih bersifat indikasi. Kemungkinan lain, endapan tipe absorpsi-ion pada kaolin hasil residu pelapukan (bukan proses hidrotermal) batuan granit seperti yang diproduksi di daerah Long Nan, Cina bagian selatan.

Menurut data Badan Geologi potensi UTJ di Indonesia diperkirakan sangat besar, baik sebagai produk itu sendiri dan atau mineral/unsur ikutan dari berbagai tambang mineral di Indonesia, seperti pada penambangan timah, bijih tembaga, pasir besi, bijih emas dan bijih bauksit.

Pada saat ini beberapa penelitian sedang dilakukan untuk meneliti potensi UTJ pada lingkungan granit pembawa bauksit. Untuk mengetahui hal tersebut di atas, Pusat Sumber Daya Geologi perlu melakukan kegiatan penelitian mineral ikutan dan unsur tanah jarang daerah bekas tambang bauksit di wilayah P. Bintan, yang dibiayai oleh Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) tahun 2013.

Maksud dan Tujuan

Maksud kegiatan ini yaitu meneliti dan menginventarisasi mineral ikutan dan UTJ yang terdapat di wilayah bekas penambangan bauksit di P. Bintan, Kepulauan Riau.

Dari hasil penelitian ini diharapkan memberikan gambaran mengenai potensi mineral ikutan dan UTJ pada wilayah bekas penambangan bauksit sehingga dapat diperoleh pemanfaatan bahan galian bauksit yang lebih optimal dan hasilnya diharapkan menjadi bahan masukan untuk

instansi terkait dalam upaya penerapan konservasi bahan galian di Kabupaten Bintan.

Lokasi Kegiatan dan Kesampaian Daerah

Daerah penelitian secara geografis terletak pada koordinat 1°00' LU - 1°20' LS dan 104°00' BT - 104°30' BT, secara administrasi termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. (Gambar 1)

Untuk mencapai daerah penelitian dapat menggunakan jalur penerbangan Jakarta – Tanjung Pinang. Untuk mencapai daerah penelitian dapat menggunakan jalan negara dan jalan tambang yang pada umumnya dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat .

METODOLOGI

Metoda yang dilakukan dalam kegiatan penelitian ini dimulai dengan pengumpulan studi kepustakaan, terutama yang berkaitan dengan genesa dan lingkungan keterdapatan UTJ khususnya pada endapan bauksit.

Kegiatan pengumpulan data di lapangan diutamakan pada zona bijih bauksit sebagai salah satu pembawa UTJ dan pengumpulan mineral lain yang terdapat secara bersama bijih bauksit tersebut. Penyontoan dilakukan dengan beberapa karakteristik tempat guna mengetahui di lingkungan mana potensi UTJ yang paling tinggi yaitu di bagian atas

dari zona bijih bauksit, zona bijih bauksit, di bagian bawah zona bijih bauksit dan di *tailing* pencucian bijih bauksit.

Contoh hasil kegiatan penelitian di lapangan dianalisis terutama untuk mengetahui kandungan UTJ dengan metoda ICP yang akan digunakan sebagai data primer yang sangat menunjang dalam melakukan analisis mengenai keberadaan UTJ dalam lingkungan endapan bauksit. Disamping itu dilakukan juga analisis unsur uranium (U) dan thorium (Th) untuk mengetahui kandungan unsur-unsur radioaktif pada endapan bauksit serta analisis bahan galian/mineral lain yang terdapat bersama-sama dengan endapan bauksit untuk mengetahui kualitas dan kegunaannya.

Pada tahap akhir dilakukan analisis dan sintesa data yang selanjutnya disusun dalam suatu bentuk laporan kegiatan penelitian.

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Secara umum morfologi daerah penelitian merupakan morfologi perbukitan rendah dengan berkisar antara 0 – 15 %. Morfologi dengan kemiringan 0 – 3% terletak di bagian barat daerah penelitian dan morfologi dengan kemiringan 3 – 15% umumnya terletak di bagian timur dan tengah daerah penelitian. Sebagian besar bentuk morfologi daerah penelitian telah berubah karena aktifitas penambangan bauksit.

Geologi daerah penelitian di bagian timur didominasi oleh batuan granit berumur Kapur yang telah mengalami laterisasi (pelapukan) sangat kuat dan membentuk cebakan laterit bauksit. (Gambar 2)

Di bagian barat berupa batuan sedimen dari Formasi Gougon yang terdiri dari batupasir sisipan batu lempung tufaan, berumur Pliosen. Sebagian dari Formasi Gougon terutama yang terletak diantara kontak ke 2 formasi batuan ditutupi oleh endapan koluvial berupa kerikil dan pasir mengandung bijih bauksit

Struktur geologi di daerah ini berupa lipatan, sesar dan kelurusan. Kelurusan-kelurusan dijumpai terutama di P. Bintan dan P. Batam. Secara tektonik daerah Lembar Tanjungpinang termasuk ke dalam Lajur Karimata sebelah timur Lajur Timah (Katili, 1977).

Bahan Galian di daerah Penelitian

Cebakan bauksit di P. Bintan termasuk jenis cebakan residual, merupakan hasil pelapukan (mengalami laterisasi) akibat pengaruh perubahan temperatur secara terus menerus dari batuan sumber (granit). Pada awal pelapukan, alkali tanah dan silikat akan larut dengan baik pada pH : 5 - 7 sebagai akibat delitifikasi. Demikian pula kaolin bebas akan larut dalam air yang bersifat asam. Proses ini menyesuaikan suasana basa lemah dari alumina, besi dan titan

yang kemudian membentuk endapan aluvial.

Sementara unsur yang mudah larut (Na, K, Mg dan Ca) dihanyutkan oleh air, warna hidroksida besi lambat laun akan berubah dari warna hitam menjadi coklat kemerahan dan akhirnya berwarna merah. Litifikasi akan membentuk laterit yang selanjutnya mengalami proses pengayaan hidroksida aluminium $[Al(OH)_3]$ dan dilanjutkan dengan proses dehidrasi sehingga mengeras menjadi bauksit. (Eko Tri Sumarnadi dkk, 2010)

Pertambangan

Daerah penelitian sebagian besar merupakan wilayah bekas penambangan bauksit PT. Aneka Tambang. Dari hasil pengamatan di lapangan terdapat bijih bauksit yang tertinggal pada wilayah bekas tambang dengan ketebalan dari permukaan sampai batuan dasar sekitar 40 hingga 50 cm. Menurut informasi dari karyawan PT. Aneka Tambang bijih bauksit yang tertinggal tersebut diperuntukkan sebagai media tanam dalam melakukan penanaman tumbuh-tumbuhan (reklamasi) dan untuk menghindari terbawanya batuan dasar (batulempung) pada saat penambangan bijih bauksit. Data lapangan menunjukkan bijih bauksit sebelum ditambang mempunyai ketebalan sekitar 1 – 5 meter (Rohmana, 2007).

Pada saat ini di lokasi penelitian sedang dilakukan penambangan bijih bauksit oleh beberapa perusahaan dengan

izin operasi produksi yang diterbitkan oleh Kabupaten Bintan, wilayah penambangan umumnya terletak di lokasi bekas penambangan PT. Aneka Tambang.

Pada saat penelitian berlangsung, terlihat banyak lahan reklamasi PT. Aneka Tambang digali kembali untuk ditambang bijih bauksitnya. Kegiatan penambangan lainnya dilakukan di daerah sepadan sungai yang menurut peraturan tidak boleh dilakukan penambangan dan beberapa daerah yang dianggap tidak cukup prospek pada saat PT. Aneka Tambang beroperasi.

Di bagian barat daerah penelitian bijih bauksit berupa endapan kluvial yang diendapkan di atas batupasir sisipan batulempung tufaan dari Formasi Gougon (Lampiran 2, Petrografi). Di lokasi BTN 52 R, batulempung tufaan yang telah mengalami pelapukan ditambang secara terbatas untuk bahan pembuatan bata .

Pemanfaatan bahan galian lain selain batulempung di atas yaitu *boulder* hematit yang terdapat pada zona bijih bauksit dimanfaatkan untuk batu fondasi pada bangunan ringan.

Penyontoan

Mengingat penelitian UTJ dalam batuan granit pembawa bijih bauksit ini masih dalam tahap pendahuluan, maka penyontoan batuan dilakukan di beberapa karakteristik tempat, guna mengetahui di lingkungan mana potensi UTJ yang paling potensial. Kegiatan penyontoan batuan

secara umum dapat dibagi menjadi beberapa tempat yaitu :

1. bagian atas dari zona bijih bauksit (horizon A).
2. zona bijih bauksit di front penambangan (horizon B).
3. bagian bawah zona bijih bauksit (lempung).
4. *tailing* pencucian bijih bauksit.

1. Bagian atas dari zona bijih bauksit

Penyontoan dilakukan pada horizon A, yaitu dengan cara *chanell sampling* memanjang dari zona humus sampai dengan zona bijih bauksit. Contoh berupa pasir lempungan berwarna merah.

2. Zona bijih bauksit

Penyontoan dilakukan dengan cara *chanell sampling* sesuai dengan ketebalan bijih bauksit. Contoh berupa bijih bauksit bercampur dengan pasir dan lempung.

3. Bagian bawah zona bijih bauksit

Pada bagian zona bijih bauksit ini, contoh berupa batulempung yang telah mengalami kaolinisasi, berwarna putih kemerahan. Penyontoan dilakukan dengan cara *chanell sampling*. Seperti telah disebutkan di atas, di bagian barat daerah penelitian bijih bauksit berupa endapan kluvial yang diendapkan di atas batupasir sisipan lempung tufaan. Di bagian ini penyontoan dilakukan pada sisipan batulempung yang selama ini ditambang untuk bahan baku pembuatan bata.

4. *Tailing* pencucian bijih bauksit

Penyontoan dilakukan di tempat kolam penampungan bijih bauksit dan di tempat pengumpulan *tailing*. Contoh yang diambil di kolam *tailing* pencucian bauksit berupa lempung dan contoh pasir *tailing* sisa pencucian diconto di tempat penumpukan *tailing* pasir.

Seluruh titik lokasi contoh batuan koordinatnya diikat dengan GPS dan selanjutnya dibuat peta lokasi titik bor dan peta lokasi conto (Gambar 3).

PEMBAHASAN

Menurut data Badan Geologi, UTJ yang banyak terdapat di Provinsi Bangka Belitung sebagai mineral ikutan, saat ini banyak dimanfaatkan oleh industri telekomunikasi dan industri yang sangat maju serta perangkat energi baru terbarukan. Potensi UTJ di Indonesia diperkirakan sangat besar, baik sebagai produk itu sendiri dan atau mineral/unsur ikutan dari berbagai tambang mineral di Indonesia, antara lain timbal dan grafit di Sumatera Barat, bauksit di Kalimantan Barat, timah dan kaolin di Bangka Belitung. Tambang emas di Bogor, Banten, Bengkulu, Sumbawa, Sulawesi Utara, Sulawesi Barat dan Papua, sedangkan nikel di Sulawesi Barat dan Halmahera.

Beberapa mineral tanah jarang yang banyak ditemukan di Indonesia adalah bijih timah dengan mineral ikutan monasit, xenotim, zirkon dan ilmenit, bijih tembaga dengan mineral ikutan anode

slime, pasir besi, bijih emas dan bijih bauksit.

Salah satu kendala dalam pemanfaatan UTJ ini yaitu pada proses pengolahan tantangan cukup besar karena UTJ ini tidak ditemukan dalam bentuk bebas, namun dalam bentuk kompleks yang memerlukan pengolahan dengan teknologi tinggi.

Kegiatan penelitian UTJ di Indonesia ini sangat menunjang peningkatan nilai tambah mineral, yang diamanatkan oleh Permen ESDM Nomor 7 Tahun 2012 Peningkatan Nilai Tambah Mineral melalui Kegiatan Pengolahan dan Permurnian Mineral yang akan merubah tatanan perdagangan dan akan mempengaruhi iklim usaha pertambangan di Indonesia.

Bauksit

Dari hasil analisis batuan terlihat, secara umum kadar UTJ pada bauksit tidak menunjukkan peninggian apabila dibandingkan dengan kadar rata-rata UTJ pada kerak bumi. Hanya kadar unsur Gd meningkat 2 kali yaitu sebesar 7,53 ppm dan unsur Pr meningkat 3 kali yaitu sebesar 20,94 ppm dari rata-rata kerak bumi. Dari hasil analisis tersebut juga terlihat tidak ada perbedaan yang cukup menyolok di ketiga horizon bijih bauksit di daerah penelitian.

Dari hasil analisis sebanyak 8 conto *tailing* berupa lumpur sisa pencucian bauksit menunjukkan adanya peningkatan

kadar unsur Ce (57,88 ppm), Dy (1 ppm), Sm (4,13 ppm) sebesar 2 kali terhadap kadar rata-rata pada batuan. Tetapi kadar Gd (7,25 ppm) dan Pr (24 ppm) tidak menunjukkan peninggian masih sebesar 2 kali dari rata-rata kerak bumi. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan hanya unsur Ce, Dy dan Sm yang mengalami pengkonsentrasian pada lumpur sisa pencucian bauksit.

Hasil penelitian lain untuk kegunaan *tailing* sisa pencucian bauksit telah dilakukan oleh Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara, menunjukkan ampas pencucian bauksit di daerah Tayan Kalimantan Barat, mengandung 32 % Al_2O_3 dan 40 % SiO_2 , residu bauksit 25 % Al_2O_3 dan 3 % SiO_2 , serta abu layang 10 % Al_2O_3 dan 42 % SiO_2 . Alumina dan silika merupakan komponen utama pembentuk material (aluminosilikat) geopolimer untuk menghasilkan material geopolimer yang memenuhi persyaratan untuk bangunan khususnya untuk bata dan *mortar* (Muchtari Aziz, 2012 dalam Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah, 2012). Pemanfaatan lain *tailing* sisa pencucian bauksit telah dilakukan oleh Karang Taruna Kelurahan Gunung Lengkuas, Kabupaten Bintan sebagai bahan campuran untuk membuat batako (ANTARA News, 8 Mei 2011).

Disamping analisis UTJ pada penelitian ini dilakukan juga analisis unsur U dan Th pada batuan dan *tailing*. Dari hasil analisis unsur radioaktif tersebut

menunjukkan kadar unsur U berkisar antara 19,55 – 227,45 ppm dan unsur Th berkisar antara 55,00 – 171,25 ppm. (Tabel 1). Dari tabel terlihat tidak ada perbedaan yang menyolok kadar unsur radioaktif pada batuan dan *tailing*.

Batulempung

Seperti yang telah di disebutkan pada bab sebelumnya Di bagian barat daerah penelitian bijih bauksit berupa endapan koluvial yang diendapkan di atas batupasir sisipan batulempung tufaan dari Formasi Gougon (Lampiran 2, Petrografi). Di lokasi BTN 52 R, batulempung tufaan yang telah mengalami pelapukan ditambang secara terbatas untuk bahan pembuatan bata. Potensi lempung ini cukup luas penyebarannya, hanya dari letak stratigrafinya berada di bawah endapan koluvial yang mengandung bijih bauksit. Pada saat ini pemanfaatan lempung tersebut hanya pada lokasi-lokasi bekas penambangan bijih bauksit tipe koluvial saja.

Dari hasil analisis *major element* 3 conto batulempung tufaan yaitu di lokasi BTN 37 R, BTN 49 R dan BTN 52 R, kadar SiO_2 nya di atas 50%. Kadar SiO_2 tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kadar SiO_2 dalam bijih bauksit maupun pada lempung/lumpur sisa pencucian bauksit. Kandungan SiO_2 yang relatif tinggi tersebut baik untuk meningkatkan titik bakar sehingga kualitas bata yang dihasilkan lebih baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

- Di daerah penelitian terdapat 2 jenis cebakan bijih bauksit, yaitu bijih bauksit residual hasil pelapukan dari batuan granit yang terdapat di bagian timur dan bijih bauksit koluvial yang terdapat di bagian barat daerah penelitian. Potensi bijih bauksit residual paling besar sedangkan bijih bauksit koluvial penyebarannya relatif terbatas terutama di sekitar daerah kontak formasi. Sebagian besar potensi bauksit di daerah penelitian telah ditambang oleh PT. Aneka Tambang.
- Kegiatan penambangan bauksit pada saat ini yaitu menambang bijih bauksit sisa penambangan PT. Aneka Tambang di lahan reklamasi dan di daerah sepadan sungai serta di beberapa daerah yang dianggap tidak prospek pada saat PT. Aneka Tambang beroperasi.
- Secara umum kadar UTJ pada bijih bauksit tidak menunjukkan peninggian apabila dibandingkan dengan kadar rata-rata UTJ pada kerak bumi. Hanya kadar unsur Gd meningkat 2 kali yaitu sebesar 7,53 ppm dan unsur Pr meningkat 3 kali yaitu sebesar 20,94 ppm dari rata-rata kerak bumi. Dari hasil analisis tersebut juga terlihat tidak ada perbedaan yang cukup menyolok di ketiga horizon bijih bauksit di daerah penelitian.
- Hasil analisis *tailing* berupa lumpur sisa pencucian bauksit menunjukkan adanya peningkatan kadar unsur Ce (57,88 ppm), Dy (1 ppm), Sm (4,13 ppm) sebesar 2 kali terhadap kadar rata-rata pada batuan.
- Hasil analisis unsur radioaktif pada batuan dan *tailing* menunjukkan kadar unsur U berkisar antara 19,55 – 227,45 ppm dan unsur Th berkisar antara 55,00 – 171,25 ppm. Sebagai catatan kadar rata-rata unsur U pada kerak bumi sebesar 1,8 ppm dan unsur Th sebesar 6 ppm. Apabila dibandingkan kadar U dan Th di daerah penelitian terhadap kadar rata-rata kerak bumi terlihat ada peninggian; tetapi kadar tersebut masih kurang prospek, mengingat kadar minimum unsur U yang ekonomis pada saat ini sebesar 570 ppm U_3O_8 (kadar ekonomis pada cadangan uranium terbesar di Olympic Dam, Australia, www.world-nuclear.org).
- Beberapa penelitian lain menunjukkan *tailing* sisa pencucian bauksit dapat digunakan sebagai bahan material geopolimer untuk pembuatan bata dan mortar serta bahan campuran pada pembuatan batako.
- Mineral ikutan berupa *boulder* hematit yang terdapat bersama-sama bijih granit telah digunakan secara terbatas untuk bahan fondasi bangunan ringan.
- Bahan galian lain yang telah dimanfaatkan yaitu batulempung tufaan dari Formasi Gougon yang terletak di bawah bijih bauksit koluvial, digunakan

untuk bahan baku pembuatan bata. Kadar silika yang cukup tinggi pada batulempung tersebut menghasilkan bata yang bermutu tinggi.

dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah dan mengurangi dampak lingkungan yang terjadi selama ini.

Saran

- Penelitian untuk pemanfaatan *tailing* sisa pencucian bauksit perlu terus

DAFTAR PUSTAKA

- A.F.,Yusuf, dkk., 2005, Inventarisasi dan Penyelidikan Bahan Galian Industri Kabupaten Kepulauan Riau, Provinsi Kepulauan Riau, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Aziz, M, 2012, Karakterisasi Mineral Ampas Serta Evaluasinya Untuk Pembuatan Material Geopolimer Bangunan, Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah, Volume 15 Nomor 1, Juli 2012, Pusat Teknologi Limbah Radioaktif
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bintan, 2009, Hasil Sensus Penduduk 2009, Data Agregat per Kecamatan.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bintan, 2010, Hasil Sensus Penduduk 2010, Data Agregat per Kecamatan.
- Eko Tri S. A dkk, 2010, Kajian Dampak Penambangan Bauksit di Daerah Kijang dan Sekitar Pulau Mamot Korelasinya Dengan Kemungkinan Perubahan Ekosistem Perairan Pesisir Timur Pulau Bintan dan Perairan Pesisir Pulau Mamot (Kepulauan Lingga), Coral Reef Rehabilitation and Management Program, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, COREMAP II – LIPI, Jakarta
- Lahar Hartono, dkk, 2003, Laporan Pemantauan dan Evaluasi Konservasi Sumber Daya Mineral di Daerah Kijang, Kabupaten Kijang, Provinsi Riau, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung
- Kasoep, Rafilus, dkk., 1980, Eksplorasi Pendahuluan Batuan Bahan Bangunan/Konstruksi di Daerah P. Bintan Provinsi Riau, Direktorat Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Kusnama, K. Sutisna, 1994, Peta Geologi Lembar Tanjungpinang, Sumatera, Sekala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Rohmana, dkk, 2007, Inventarisasi Bahan Galian Pada Bekas Tambang Di Daerah Pulau Bintan, Provinsi Kepulauan Riau, Pusat Sumber Daya Geologi Bandung.

Setiady.D, dkk, 2004, Tipe Granit Sepanjang Pantai Timur Pulau Batam dan Pantai Barat Pulau Bintan, Perairan Selat Batam Bintan, Jurnal Geologi Kelautan, vol. 2, no. 2, Agustus 2004 : 9 – 14.

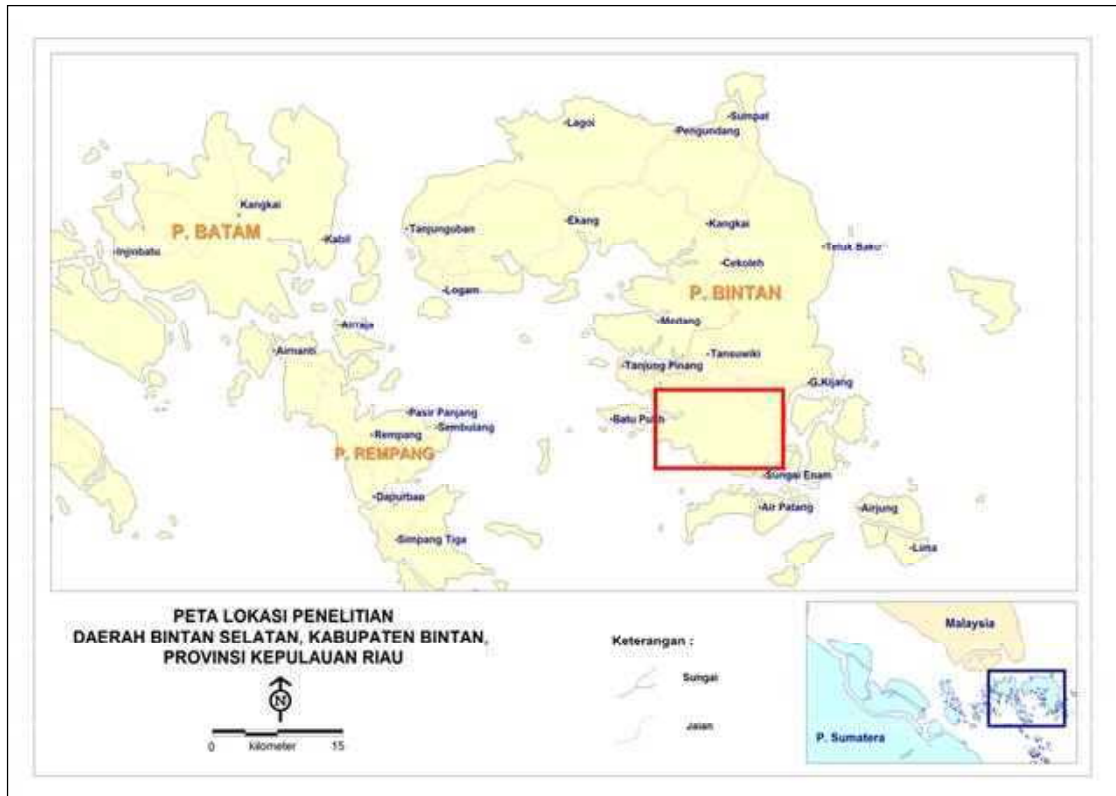
Suhala Supriatna, dkk., 1995, Teknologi Pertambangan di Indonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Departemen Pertambangan dan Energi, Bandung.

Suwargi, E., dan Nugroho, Dwi., 1991, Hasil Penelitian Logam Jarang di Pegunungan Tigapuluh, Riau, Direktorat Sumberdaya Mineral, 1991, Laporan Tidak Diterbitkan.

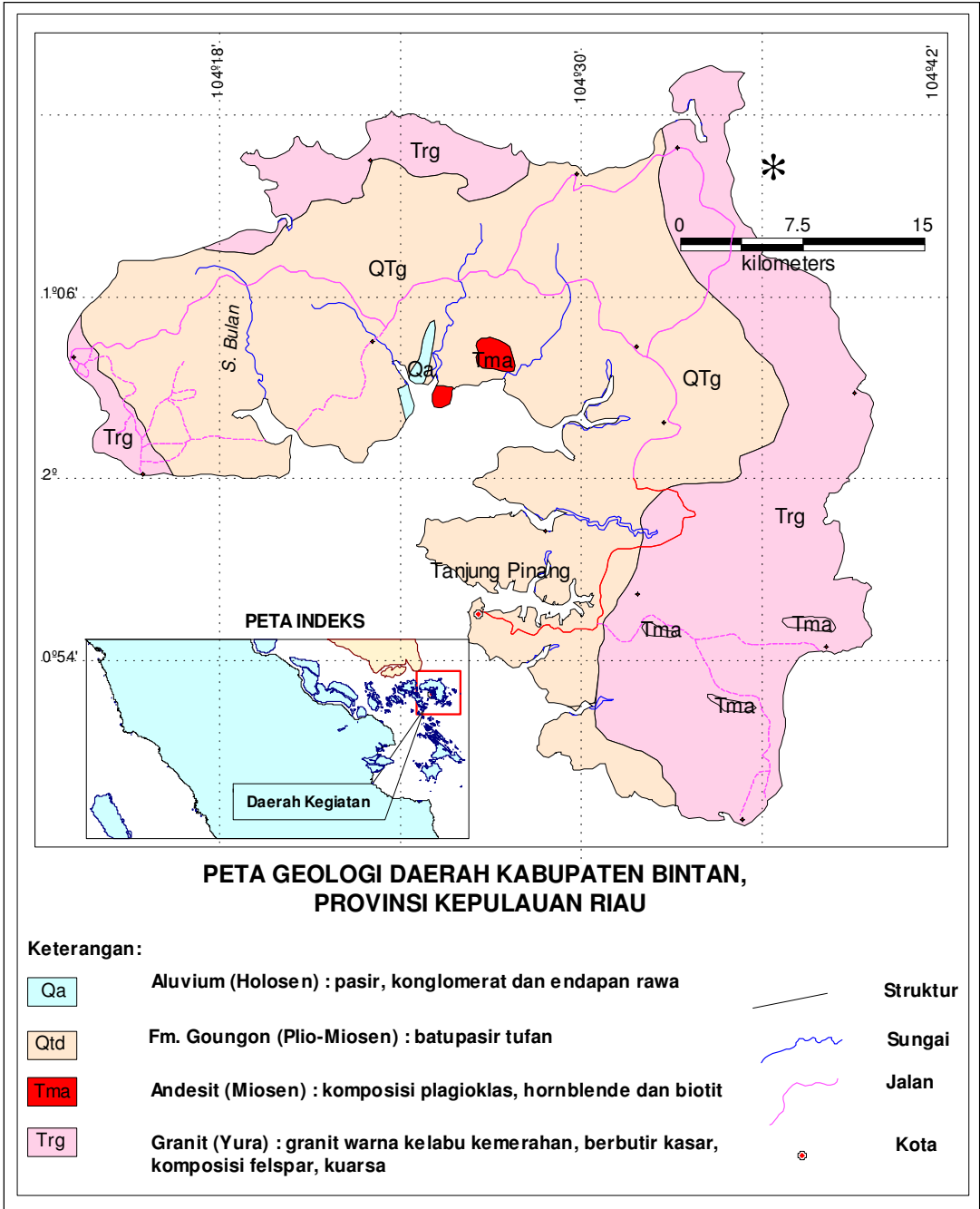
Suwargi. E, Pardiarto. E, Islah.T, 2010, Potensi Logam Tanah Jarang Di Indonesia, Buletin Sumber Daya Geologi Volume 5 Nomor 3 – 2010, hal 31.

<http://www.webelements.com>

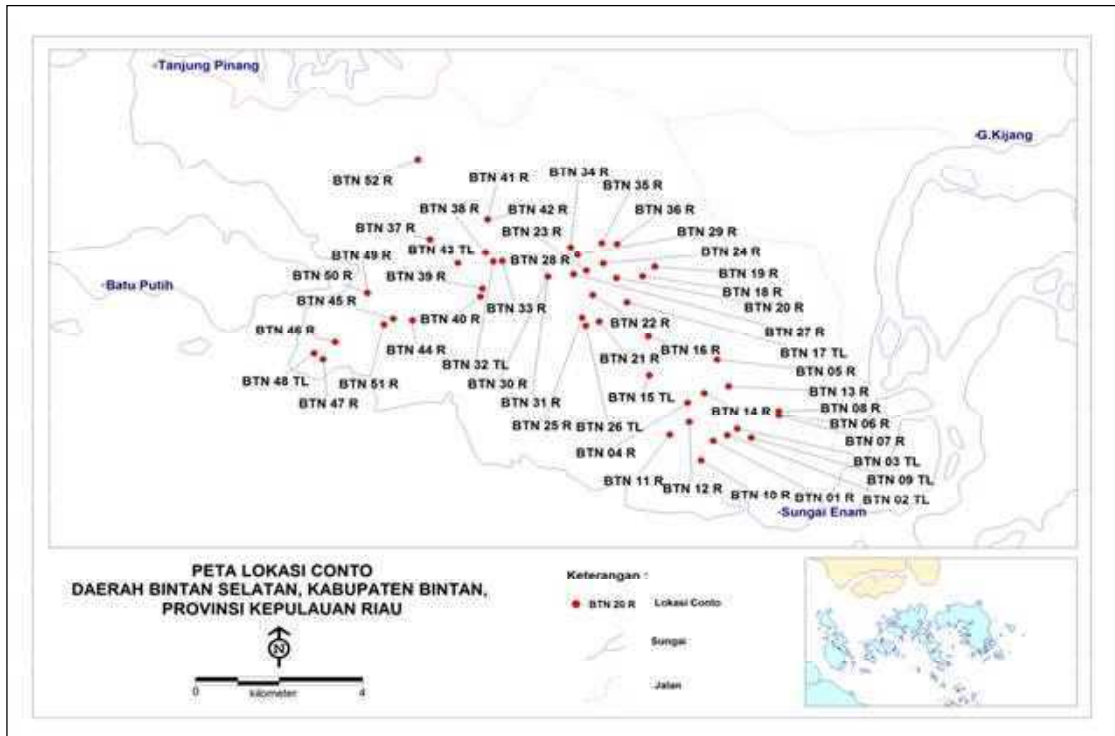
<http://www.world-nuclear.org>



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian



Gambar 2. Peta geologi regional P. Bintan



Gambar 3 Peta lokasi conto

Tabel 1. Hasil analisis Uranium (U) dan Thorium (Th)
 conto batuan dan *tailing* (lumpur sisa pencucian)

No	No Conto	U (ppm)	Th (ppm)
1	BTN 01 R	20	79
2	BTN 02 TL	52	55
3	BTN 08 R	41	83
4	BTN 16 R	75	66
5	BTN 19 R	72	68
6	BTN 21 R	82	68
7	BTN 25 R	77	73
8	BTN 27 R	149	75
9	BTN 28 R	84	95
10	BTN 30 R	125	124
11	BTN 31 R	167	171
12	BTN 32 TL	60	122
13	BTN 33 R	131	94
14	BTN 35 R	114	81
15	BTN 36 R	109	90
16	BTN 39 R	112	111
17	BTN 42 R	112	128
18	BTN 51 R	227	153
Rata-Rata		100	96
Kelimpahan Kerak Bumi		1,8	6

**PENGEBORAN UNTUK PENYELIDIKAN MINERAL IKUTAN
DAN UNSUR TANAH JARANG DAERAH CAPKALA,
KABUPATEN BENGKAYANG, PROVINSI KALIMANTAN BARAT**

Rudy Gunradi

Kelompok Penyelidikan Konservasi

S A R I

Daerah penyelidikan secara administratif termasuk kedalam Desa Pawangi, Kecamatan Capkala, Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat. Daerah penyelidikan dikenal mempunyai potensi *ball clay* yang cukup besar. Potensi *ball clay* di daerah ini telah lama ditambang dan sebagian kecil digunakan untuk bahan baku pembuatan industri keramik di Kota Singkawang.

Kegiatan penyelidikan ini bertujuan untuk mengetahui potensi unsur tanah jarang (UTJ) pada endapan *ball clay*. Dari hasil kegiatan pengeboran diketahui ketebalan endapan *ball clay* di daerah penyelidikan bervariasi antara 4 - 7 m dengan pola penyebaran yang terbatas dan saat ini sisa sumberdaya tereka endapan *ball clay* di daerah penyelidikan sebesar 117.000 ton.

Secara umum kadar UTJ dalam conto *ball clay* tidak menunjukkan angka peninggian dibandingkan dengan kadar rata-rata UTJ dalam kerak bumi, hanya unsur Lu dan Ho sedikit di atas kadar rata-rata kerak bumi dan kadar unsur radioaktif Uranium (U) dan Thorium (Th) relatif kecil.

Potensi bahan galian lain/mineral lain yaitu endapan pasir kuarsa yang terletak di atas endapan *ball clay* tergali dan terbuang bersama *tailing* pada proses pengupasan lapisan *ball clay* dan sebagian kecil ditambang secara liar. Sisa sumber daya tereka pasir kuarsa sebesar 15.900 ton.

Pada endapan pasir kuarsa tersebut mengandung mineral zirkon, sumber daya tereka zirkon yang tersisa sebesar 90 ton dengan kadar 15 gram/m³, kadar zirkon tersebut masih relatif kecil dibandingkan dengan kadar rata-rata zirkon di beberapa penambangan zirkon di P. Kalimantan, tetapi perlu dilakukan upaya konservasi sehingga potensi zirkon di daerah penyelidikan tidak terbuang yaitu dengan cara pemisahan mineral zirkon pada saat penambangan pasir kuarsa.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Permintaan pasar dunia akan unsur tanah jarang saat ini semakin meningkat. Beberapa kegiatan eksplorasi sedang giat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pasar unsur tanah jarang (UTJ) tersebut. Penggunaan UTJ dalam dunia industri telah memicu perkembangan penemuan material-material baru yang berguna untuk meningkatkan kualitas produk industri logam, informasi, elektronika, migas dan pengembangan energi nuklir.

Keterdapatan UTJ di Indonesia umumnya tersebar di P. Sumatera, P. Kalimantan, P. Jawa, P. Sulawesi, dan P. Papua. Secara geologi endapan UTJ berasosiasi dengan batuan asam (granitik) dan endapan fosfatik. Dalam lingkungan batuan asam endapan UTJ dijumpai sebagai mineral ikutan pada penambangan timah plaser seperti monasit ((Ce, La, Nd, Th) (PO, SiO)) dan xenotim (YPO) di P. Bangka dan P. Belitung. Sampai saat ini potensi endapan UTJ belum diketahui karena keterdapatannya masih bersifat indikasi.

Kemungkinan lain, endapan tipe absorpsi-ion pada kaolin hasil residu pelapukan (bukan proses hidrotermal) batuan granit seperti yang diproduksi di daerah Long Nan, Cina bagian selatan. Di Indonesia banyak di temukan endapan residu pelapukan batuan granit seperti di daerah P. Bangka dan P. Belitung yang selama ini lempung residu (kaolin) tersebut

hanya di manfaatkan untuk industri keramik. Pada kaolinisasi granit, UTJ paling tinggi kandungannya antara kedalaman 6 sampai 10 meter (Endang Suwargi dan Dwi Nugroho, 1991).

Salah satu daerah yang mempunyai potensi bahan galian kaolin dan *ball clay* yaitu di daerah Capkala, Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat. *Ball clay* dari daerah ini telah lama dilakukan penambangan dan sebagian kecil digunakan untuk bahan baku pembuatan industri keramik di Kota Singkawang.

Dalam rangka mengetahui potensi mineral ikutan dan unsur tanah jarang di lingkungan endapan *ball clay* maka perlu dilakukan kegiatan pengeboran untuk penyelidikan mineral ikutan dan unsur tanah jarang di daerah Capkala, Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat. Penyelidikan ini dibiayai dari dana Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) - Pusat Sumber Daya Geologi Tahun Anggaran 2013.

Maksud dan Tujuan

Kegiatan penelitian optimalisasi potensi bahan galian di wilayah bekas tambang/*tailing* ini dimaksudkan untuk memperoleh data dan informasi potensi sumber daya bahan galian dan bahan galian lain/mineral ikutan di wilayah bekas tambang daerah Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur.

Tujuan untuk mengetahui potensi bahan galian, bahan galian lain dan mineral ikutan yang ada pada wilayah bekas tambang agar dapat dikelola dan dimanfaatkan secara lebih 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

Daerah penyelidikan terletak di utara Kota Pontianak, secara administratif termasuk ke dalam Desa Pawangi, Kecamatan Capkala, Kabupaten Bengkayang. (Gambar 1)

Kota Bengkayang sebagai ibukota Kabupaten Bengkayang dapat dicapai dari Kota Pontianak (ibukota Provinsi Kalimantan Barat) dengan menggunakan jalan raya sejauh lebih kurang 225 km. Dari Kota Bengkayang ke Kecamatan Capkala dapat dicapai melalui jalan beraspal sejauh lebih kurang 100 km.

Selanjutnya dari kota kecamatan ke lokasi penyelidikan tersedia jaringan jalan yang sebagian beraspal dan sebagian merupakan jalan tanah.

METODOLOGI

Metoda penyelidikan yang dilakukan dalam kegiatan penyelidikan ini dimulai dengan pengumpulan studi kepustakaan, terutama yang berkaitan dengan genesa dan lingkungan

keterdapatan UTJ khususnya dalam endapan residual.

Kegiatan pengumpulan data di lapangan diutamakan pada endapan *ball clay* sebagai salah satu pembawa UTJ dan pengumpulan mineral lain yang terdapat secara bersama di dalam endapan *ball clay* tersebut. Penyontoan dilakukan dengan cara pengeboran guna mengetahui keberadaan UTJ dalam endapan *ball clay* tersebut dan adanya korelasi antara kedalaman dan kenaikan kadar UTJ dalam endapan *ball clay*.

Analisis conto hasil kegiatan penyelidikan di lapangan, dianalisis terutama untuk mengetahui kandungan UTJ dengan metoda ICP yang akan digunakan sebagai data primer yang sangat menunjang analisis mengenai keberadaan UTJ dalam lingkungan endapan *ball clay*. Disamping analisis UTJ pada endapan *ball clay* juga dilakukan analisis pada bahan/mineral lain yang terdapat bersama-sama dengan endapan *ball clay* untuk mengetahui kualitas dan kegunaannya.

Pada tahap akhir dilakukan analisis dan sintesa data yang selanjutnya disusun dalam suatu bentuk laporan kegiatan penyelidikan.

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Daerah penyelidikan terpetakan dalam Peta Geologi Bersistem Indonesia yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Lembar

Singkawang Sekala 1 : 250.000 (N. Suwarna, dkk., 1993). Di daerah penyelidikan terdapat beberapa formasi batuan sedimen, gunungapi dan terobosan yang berumur dari Kapur hingga Kuartar (Gambar 2). Formasi batuan yang terdapat di daerah penyelidikan berturut-turut dari tua ke muda dapat diuraikan sebagai berikut :

- Granodiorit Mensibau (Klm), berumur Kapur, terdiri dari granodiorit, granit, diorit kuarsa, diorit, adamelit dan tonalit.
- Batuan Gunungapi Raya (Klr), berumur Kapur, terdiri dari andesit, dasit, basal.
- Formasi Hamisan (Toh), berumur Oligosen, terdiri dari arenit kuarsa, arenit litos, konglomerat anekabahan.
- Batuan Terobosan Sintang (Toms), berumur Oligosen, terdiri dari diorit, mikrodiorit, granodiorit, diorit kuarsa, gabro kuarsa, tonalit.
- Batuan Gunungapi Niut (Tpn), berumur Pliosen, terdiri dari basal porfiritik, andesit.
- Endapan Aluvial dan Rawa (Qa), berumur Kuartar, terdiri dari lumpur, pasir, kerikil, dan sisa tumbuhan.
- Endapan Aluvial Tertoreh (Qat), berumur Kuartar, terdiri dari kerikil, padat, pasir, Lumpur.

Struktur geologi yang berupa sesar dan kelurusan pada batuan gunungapi dan plutonik yang umumnya berarah utara – baratdaya, serta sekumpulan retakan yang

berarah utara - timurlaut. Struktur geologi ini sangat dipengaruhi oleh adanya batolit Singkawang yang cenderung merupakan tanjung bagian barat laut.

Bahan Galian di daerah Capkala

Seperti telah disebutkan di atas, di daerah Capkala telah lama dikenal akan potensi bahan galian kaolin dan *ball clay*. Kualitas *ball clay* dari daerah ini cukup baik dan sudah lama dilakukan penambangan oleh beberapa perusahaan untuk dikirim keluar daerah dan di ekspor dan sebagian kecil digunakan untuk bahan baku untuk industri keramik di Kota Singkawang

Ball clay merupakan sejenis lempung yang mempunyai sifat sangat plastis dan sebagian besar terdiri dari mineral kaolinit tidak sempurna (*disordered kaolinite*). Nama *ball clay* berasal dari negara Inggris yang dahulu menambang lempung jenis ini dengan cara memotong menjadi blok lempung seukuran 1 kaki kubik yang kemudian dapat dibentuk membundar seperti bola. Secara umum *ball clay* terdiri dari campuran sekitar 70% *disordered kaolinite* dengan illit, kuarsa, monmorilonit, klorit dan sejumlah kecil material organik. Zat organik dapat menyebabkan *ball clay* berwarna agak gelap, abu-abu tua atau kecoklatan. Kandungan organik bersama-sama dengan sifat mineral lempung yang berbutir halus menyebabkan *ball clay* bersifat sangat plastis dan mempunyai kuat fisik yang lebih baik dibandingkan dengan kaolin.

Endapan *ball clay* umumnya berupa endapan sedimenter, terutama di lingkungan pengendapan rawa-rawa yang terlihat dari asosiasinya dengan material organik atau karbon. Endapan *ball clay* di daerah ini diperkirakan terbentuk dari hasil pengendapan kembali hasil pelapukan batuan yang berkomposisi asam.

Sifat-sifat fisik dan keadaan *ball clay* antara lain memiliki ukuran partikel yang halus, sifat plastis yang tinggi, memiliki kekuatan kering yang tinggi, penyusutan pada saat pengeringan dan pembakaran tinggi. Warna setelah pembakaran abu-abu muda karena unsur besinya lebih tinggi dibanding kaolin.

Hasil eksplorasi umum endapan *ball clay* di Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat (Zulfikar, 2007), menunjukkan endapan *ball clay* umumnya berupa endapan sedimenter, terutama di lingkungan pengendapan rawa-rawa yang terlihat dari asosiasinya dengan material organik atau karbon. Endapan *ball clay* di daerah ini diperkirakan terbentuk dari hasil pengendapan kembali hasil pelapukan batuan yang berkomposisi asam, yaitu Granodiorit Mensibau. Sebaran endapan *ball clay* terdapat di Desa Pawangi dan sekitarnya, Kecamatan Capkala, dan tersebar pada areal seluas sekitar 1.800 Ha.

Pertambangan

Kegiatan penambangan *ball clay* di daerah Capkala ini sudah dilakukan sejak

kurang lebih sejak 20 tahun lalu. Saat ini beberapa perusahaan sedang melakukan kegiatan penambangan di daerah Capkala, diantaranya PT Indo Clay Sejahtera, PT Clayindo Pratama, PT Inti Mineral dll. Disamping kegiatan penambangan dan pengolahan yang dilakukan oleh perusahaan pertambangan, di beberapa lokasi telah dilakukan penambangan *ball clay* oleh masyarakat setempat dengan cara konvensional.

Proses penambangan *ball clay* yang dilakukan oleh perusahaan menggunakan alat-alat berat berupa *back hoe* dan *dump truck*. Penambangan dilakukan dengan cara pengupasan lapisan pasir kuarsa bagian atas dengan ketebalan rata-rata 1 m dan selanjutnya dilakukan penggalian endapan *ball clay* sampai dengan kedalaman rata-rata 5 m.

Di tempat pengolahan *ball clay* hasil penggalian selanjutnya dilakukan penggilingan sehingga menjadi homogen dan dicetak dalam mesin menjadi pelet dan dikeringkan dengan cara dianginkan .

Ball clay yang sudah kering, selanjutnya dikemas dalam karung dan siap untuk dijual. Menurut keterangan produk *ball clay* tersebut sebagian besar di ekspor dan sebagian lainnya untuk kebutuhan industri keramik di dalam negeri.

Pada kegiatan pertambangan *ball clay* yang dilakukan oleh rakyat, dilakukan secara konvensional dengan alat-alat sederhana berupa cangkul dan linggis .

Setelah dilakukan pengupasan lapisan atas pasir kuarsa, penambangan dilakukan dengan memakai alat pemotong *ball clay* sederhana. Hasil penambangan *ball clay* rakyat berupa bongkah-bongkah berbentuk kotak dan selanjutnya dikemas dalam karung untuk dijual, tanpa proses pengeringan.

Seperti yang telah disebutkan di atas, di bagian atas endapan *ball clay* terdapat endapan pasir kuarsa sebagai bahan galian lain/mineral lain pada pertambangan *ball clay* dengan ketebalan rata-rata 1 m. Pada proses penambangan endapan pasir kuarsa ini akan tergali dan terbangun bersama *tailing*. Di beberapa lokasi endapan pasir kuarsa ini telah ditambang oleh penduduk untuk dijual sebagai bahan bangunan. Kegiatan penambangan pasir kuarsa ini pada umumnya tidak memiliki izin penambangan.

Penyontoan

Kegiatan penyontoan yang dilakukan dalam penyelidikan ini dapat dibagi menjadi 4 yaitu :

- a. Penyontoan endapan *ball clay* dengan cara pengeboran.
- b. Penyontoan endapan *ball clay* pada lokasi penambangan *ball clay* rakyat.
- c. Penyontoan konsentrat dulang.
- d. Penyontoan endapan pasir (*raw material*).

Seluruh titik lokasi pengeboran dan penyontoan koordinatnya diikat dengan

GPS dan selanjutnya dibuat peta lokasi titik bor dan peta lokasi contoh Gambar 3. dan Gambar 4

PEMBAHASAN

Unsur tanah jarang (UTJ) adalah kumpulan 17 unsur kimia pada tabel periodik, terutama 15 lantanida ditambah skandium dan Yttrium. Skandium dan Yttrium dianggap sebagai logam tanah jarang karena sering ditemukan pada deposit bijih lantanida dan memiliki karakteristik kimia yang mirip dengan lantanida.

Seperti telah disebutkan di atas, di daerah Capkala telah lama dikenal akan potensi bahan galian kaolin dan *ball clay*. Material pembentuk endapan *ball clay* diperkirakan berasal dari hasil erosi endapan kaolin yang berada di bagian timur daerah penyelidikan sedangkan material pasir berasal dari beberapa tempat hasil erosi batuan granodiorit.

Kemungkinan pada endapan *ball clay* tersebut terdapat potensi endapan UTJ mengingat di beberapa tempat lain, daerah potensi UTJ berupa endapan tipe absorpsi-ion pada kaolin hasil residu pelapukan (bukan proses hidrotermal) batuan granit seperti yang diproduksi di daerah Long Nan, Cina bagian selatan. Di Indonesia banyak di temukan endapan residu pelapukan batuan granit seperti di daerah P. Bangka dan P. Belitung yang selama ini lempung residu (kaolin) tersebut hanya di manfaatkan untuk industri

keramik. Pada kaolinisasi granit, UTJ paling tinggi kandungannya antara kedalaman 6 sampai 10 meter (Endang Suwargi dan Dwi Nugroho, 1991).

UTJ dipakai di dunia perindustrian sejak tahun 1880 ketika Welbach menggunakannya untuk pelapis pada lampu gas pijar. Secara umum kegunaan logam tanah jarang sangat erat dengan dunia industri diantaranya untuk keperluan: *permanent magnets*, baterai NiMH, *auto catalysis*, *petroleum refining catalysts*, *phosphors*, *polishing powders* dan *glass additives*. Karena aspek kegunaannya sumber daya UTJ di suatu negara sangat mendorong berkembangnya teknologi negara tersebut.

Seperti yang telah disebutkan pada bab penyontoan, untuk mengetahui sumber daya dan kandungan UTJ pada endapan *ball clay* di daerah penyelidikan telah dilakukan penyontoan dengan cara :

1. Pengeboran sebanyak 30 lubang bor dengan jumlah conto sebanyak 41 conto *ball clay*.
2. Penyontohan dengan cara test pit untuk conto *undisturb* dengan jumlah conto sebanyak 3 conto *ball clay*.

Hasil pemetaan menunjukkan sebaran endapan *ball clay* di daerah penyelidikan seluas 1.500 Ha. Dari hasil pengeboran dan pengamatan dari beberapa pertambangan *ball clay* ketebalan rata-rata endapan *ball clay* rata-rata 5 m dengan berat jenis 2,6.

Potensi endapan *ball clay* tersebut sebagian besar telah dan sedang ditambang oleh beberapa perusahaan dan rakyat. Informasi data produksi pertambangan *ball clay* di daerah penyelidikan tidak tercatat dengan baik. Dari hasil pengamatan di lapangan 40% dari luas daerah penyelidikan telah dilakukan penambangan endapan *ball clay* nya. Sisa sumberdaya tereka endapan *ball clay* di daerah penyelidikan sebesar 45 juta m³ atau 117.000 ton.

Hasil analisis UTJ conto bor dan test pit endapan *ball clay* (Tabel 4.1. dan Tabel 4.2) terlihat secara umum kadar UTJ dalam conto *ball clay* tidak menunjukkan angka peninggian dibandingkan dengan kadar rata-rata UTJ dalam kerak bumi (Tabel 4.3), hanya unsur Lu dan Ho sedikit di atas kadar rata-rata kerak bumi. Unsur Ce, Y dan La yang umumnya cukup besar di daerah granit tidak menunjukkan kadar yang tinggi.

Disamping analisis UTJ dalam endapan *ball clay* juga dilakukan analisis unsur U dan Th. Dari hasil analisis unsur radioaktif tersebut menunjukkan kadar unsur U berkisar antara 2,92 – 160,6 ppm dan unsur Th berkisar antara 1,27 – 115,0 ppm (Lampiran). Dari tabel kedalaman bor terlihat adanya peninggian kadar terhadap kedalaman. Sebagai catatan kadar rata-rata unsur U pada kerak bumi sebesar 1,8 ppm dan unsur Th sebesar 6 ppm (www.en.wikipedia.org). Apabila dibandingkan kadar U dan Th di daerah

penyelidikan terhadap kadar rata-rata kerak bumi terlihat ada peninggian, tetapi kadar tersebut masih kurang prospek, mengingat kadar minimum U yang ekonomis saat ini sebesar 570 ppm U_3O_8 (kadar ekonomis pada cadangan uranium terbesar di Olympic Dam, Australia, www.world-nuclear.org).

Seperti yang telah di disebutkan pada bab sebelumnya di daerah penelitian di bagian atas endapan *ball clay* terdapat endapan pasir kuarsa dengan ketebalan rata-rata 1 m. Pada proses penambangan endapan pasir kuarsa ini akan tergali dan terbuang bersama *tailing*. Di beberapa lokasi endapan pasir kuarsa ini ditambang oleh penduduk untuk dijual sebagai bahan bangunan.

Hasil pemetaan menunjukkan potensi pasir kuarsa di daerah penyelidikan seluas 1.500 Ha, dengan ketebalan rata-rata 1 m dan berat jenis 2,65. Potensi pasir kuarsa tersebut sebagian besar sudah tergali dan terbuang bersama *tailing* pada proses pengupasan lapisan *ball clay* dan sebagian kecil ditambang secara liar oleh rakyat. Dari hasil pengamatan di lapangan 60% dari luas daerah penyelidikan endapan pasir kuarsanya telah terkupas dan ditambang. Sumber daya tereka endapan pasir kuarsa yang tersisa di daerah penyelidikan sebesar 6 juta m^3 atau 15.900 ton.

Dari hasil analisis mineralogi butir di atas, pada endapan pasir kuarsa disamping mengandung kadar SiO_2 yang

sangat tinggi juga mengandung salah satu mineral berat yang berharga saat ini yaitu zirkon. Zirkon merupakan senyawa zirkonium silikat yang didalamnya terkandung unsur tanah jarang yaitu thorium, yttrium dan cerium.

Prospek penggunaan zirkon sangat bervariasi, baik sebagai mineral industri (non-logam) maupun mineral logam. Pasaran zirkon dunia sebagian besar digunakan sebagai mineral industri, yaitu untuk pasir cetak (*foundri*), bata tahan api (*refaktori*), keramik dan gelas, kimia zirkonium, dan lain-lain. Hasil perhitungan diketahui kadar rata-rata zirkon di daerah penyelidikan sebesar 15 gr/m^3 .

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Dari hasil kegiatan pengeboran diketahui ketebalan endapan *ball clay* di daerah penyelidikan bervariasi antara 4 - 7 m dengan pola penyebaran yang terbatas. Potensi endapan *ball clay* sebagian besar telah dan sedang ditambang oleh beberapa perusahaan dan rakyat. Sisa sumberdaya tereka endapan *ball clay* di daerah penyelidikan sebesar 117.000 ton.
2. Secara umum kadar UTJ dalam conto *ball clay* tidak menunjukkan angka peninggian dibandingkan dengan kadar rata-rata UTJ dalam kerak bumi, hanya unsur Lu dan Ho sedikit di atas kadar rata-rata kerak bumi.

3. Hasil analisis unsur radioaktif pada endapan *ball clay* menunjukkan kadar unsur U antara 2,92 – 160,6 ppm dan unsur Th antara 1,27 – 115,0 ppm. Apabila dibandingkan kadar U dan Th di daerah penyelidikan terhadap kadar rata-rata kerak bumi terlihat ada peninggian, tetapi kadar tersebut masih kurang prospek, mengingat kadar minimum U yang ekonomis pada saat ini sebesar 570 ppm U_3O_8 (kadar ekonomis pada cadangan uranium terbesar di Olympic Dam, Australia, www.world-nuclear.org).
4. Sumber daya tereka endapan pasir kuarsa yang tersisa akibat tergalikan dan terbuang bersama *tailing* pada proses pengupasan lapisan *ball clay* dan sebagian kecil ditambang, sebesar 15.900 ton.
5. Hasil analisis *major element* pasir kuarsa menunjukkan mengandung kadar kadar SiO_2 yang sangat tinggi (> 90%) dengan mineral pengotor relatif rendah. Pasir kuarsa tersebut akan mempunyai nilai tambah apabila digunakan sebagai bahan baku pada industri kaca dan semen dibandingkan dengan penggunaan saat ini yaitu untuk material bahan bangunan.
6. Sumber daya tereka zirkon pada endapan pasir kuarsa yang tersisa sebesar 90 ton dengan kadar 15 gram/ m^3 . Kadar zirkon tersebut masih lebih kecil dibandingkan dengan kadar rata-rata zirkon di beberapa lokasi penambangan zirkon di wilayah lain di P. Kalimantan (kadar rata-rata > 200 gr/ m^3), tetapi perlu dilakukan upaya konservasi yaitu pada saat penambang pasir kuarsa dilakukan pemisahan mineral pengikutnya sehingga kegiatan penambangan pasir kuarsa tersebut menghasilkan pasir kuarsa dengan kadar SiO_2 yang lebih tinggi serta menghasilkan zirkon sebagai produk sampingnya.

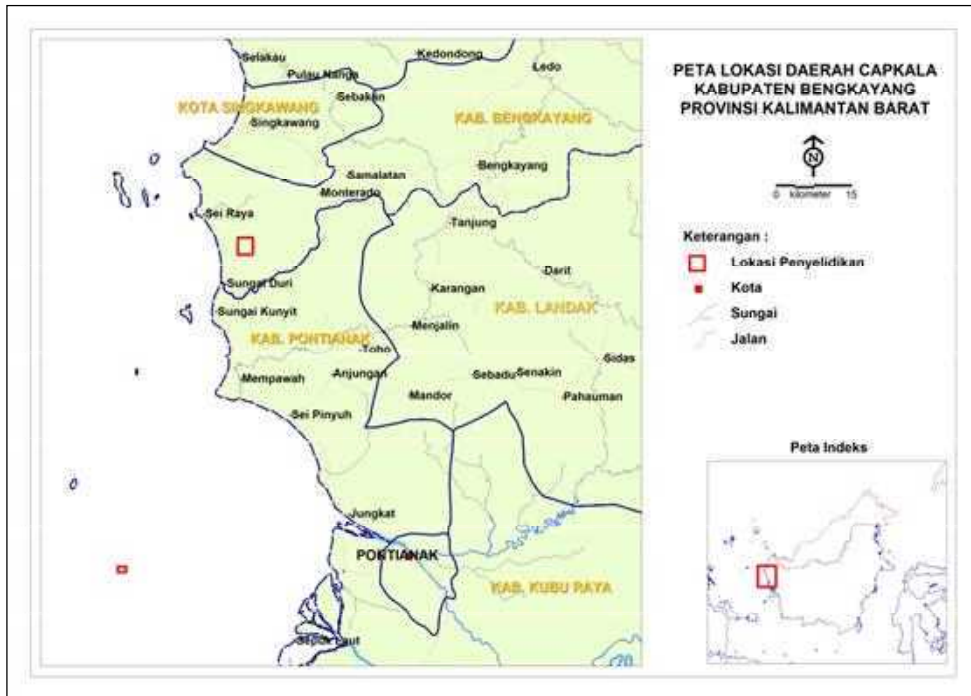
Saran

- Produk penambangan *ball clay* di daerah penyelidikan masih berupa bahan mentah, perlu dilakukan upaya peningkatan kualitas bahan mentah tersebut menjadi bahan setengah jadi.
- Perlu dilakukan pencatatan secara rinci dari produksi pertambangan *ball clay* di daerah penyelidikan sehingga diketahui secara pasti neraca bahan galian *ball clay* tersebut setiap saat.

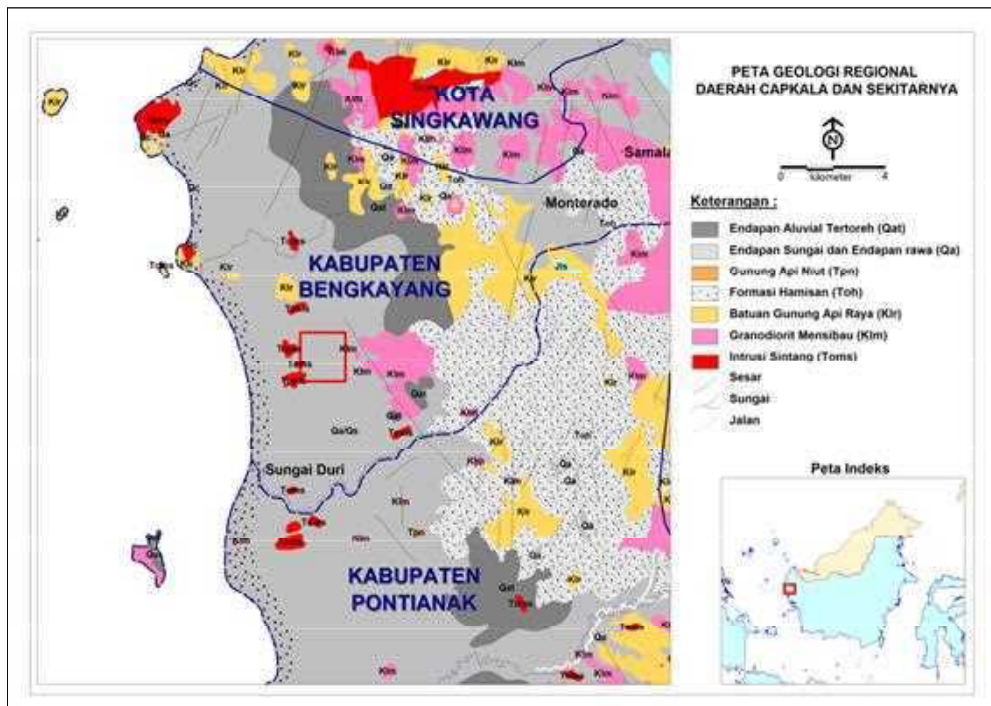
DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pertambangan Dan Energi Provinsi Kalimantan Barat, 2002, Data Potensi Energi dan Sumberdaya Mineral Propinsi Kalimantan Barat.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bengkayang, 2011, Kecamatan Capkala Dalam Angka 2011, Koordinator Statistik Kecamatan Capkala.

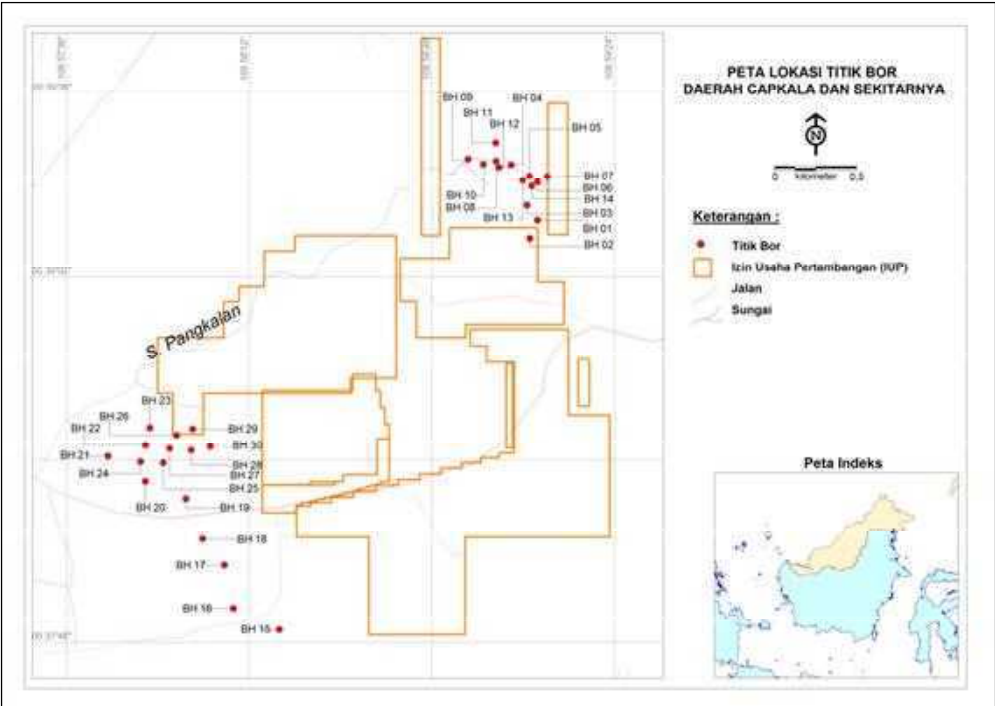
- Kantor Wilayah Departemen Pertambangan Dan Energi Provinsi Kalimantan Barat, 1996, Bahan Galian di Kalimantan Barat.
- Nursahan, dkk, Laporan Inventarisasi dan Evaluasi Bahan Galian Kabupaten Landak dan Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat, 2004, Direktorat Invertarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- N. Suwarna, dkk., 1993, Peta Geologi Bersistem Indonesia, Lembar Singkawang, Sekala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Suwargi. E, Pardiarto. E, Islah.T, 2010, Potensi Logam Tanah Jarang Di Indonesia, Buletin Sumber Daya Geologi Volume 5 Nomor 3 – 2010, hal 31.
- Endang Suwargi dan Dwi Nugroho, 1991, Hasil Penelitian Logam Jarang di Pegunungan Tigapuluh, Riau, Direktorat Sumberdaya Mineral, 1991, Laporan Tidak Diterbitkan.
- Zulfikar, Kaelani. S, Turdjaja. D, 2007, Eksplorasi Umum Endapan *Ballclay* Di Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat, Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- www.en.wikipedia.org
- [www.kpu.go.id/dmdocuments/DAK2_KAL- BAR .pdf](http://www.kpu.go.id/dmdocuments/DAK2_KAL-BAR.pdf)
- www.webelements.com



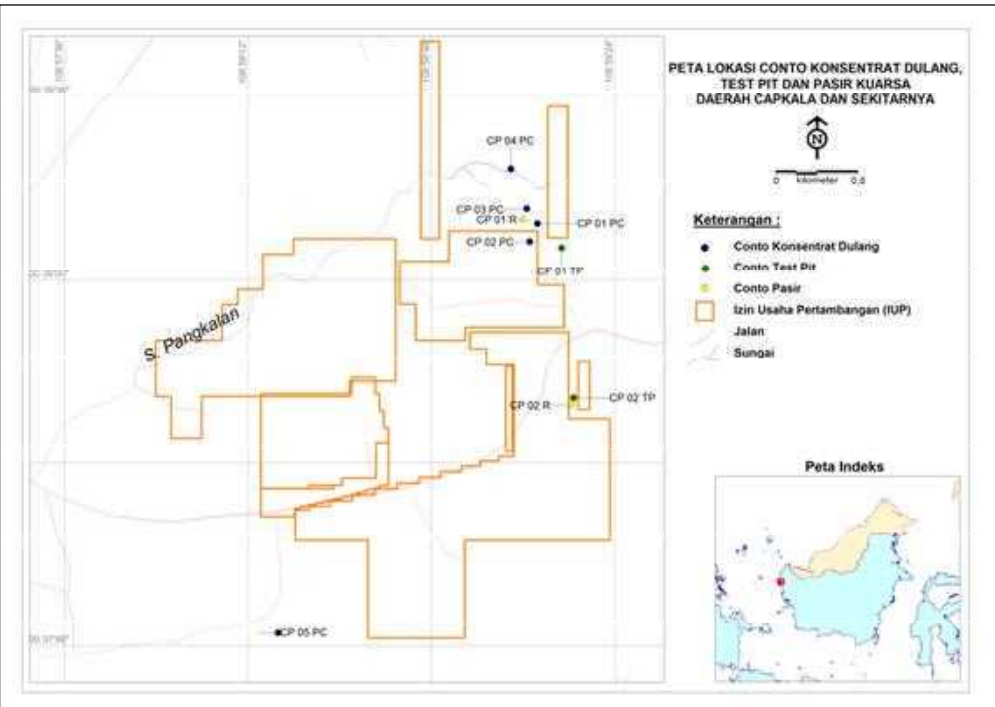
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kabupaten Bengkayang
Provinsi Kalimantan Barat



Gambar 2. Peta Geologi Regional Kabupaten Bengkayang,
Provinsi Kalimantan Barat



Gambar 3.Peta lokasi titik bor



Gambar 4. Peta lokasi contoh konsentrat dulang, test pit dan pasir kuarsa

KAJIAN SEBARAN MERKURI DAN UNSUR LOGAM BERAT DI WILAYAH PERTAMBANGAN RAKYAT

Lia Novalia Agung*, Raharjo Hutamadi*, Inswiasri, Aria Kusuma****

*Kelompok Penyelidikan Konservasi, Pusat Sumber Daya Geologi

**PTIKM, Balitbangkes

SARI

Kajian sebaran merkuri dan logam berat di wilayah pertambangan rakyat ini merupakan kelanjutan dari kajian pada tahun sebelumnya. Pada tahun ini dilakukan evaluasi data sekunder dan uji petik di dua lokasi yaitu Kokap, Kulon Progo dan Mandor, Landak.

Hasil evaluasi data sekunder menunjukkan lokasi pendataan PETI sudah mewakili sebaran PETI yang ada di Indonesia. Pada beberapa lokasi masih terdapat kurang lengkapnya data sampel sedimen dan tanah disebabkan titik berat kegiatan bukan ke arah penelitian geologi medis.

Hasil analisis sampel uji petik di Kokap bila dibandingkan dengan hasil penelitian Badan Geologi tahun 2004 menunjukkan kadar Hg pada sedimen sungai adanya peninggian di Sungai Plampang dengan kadar 8,297 ppm pada waktu itu dan pada saat uji petik 29,400 ppm, begitu juga untuk unsur Cu, Pb, Zn, As, dan Cd. Kadar Hg pada tanah 2,670 - 36,500 ppm sudah melebihi baku mutu untuk daerah pemukiman, sedangkan pada sayuran, air minum, air bersih, air sungai dan urin menunjukkan nilai tidak terdeteksi.

Hasil analisis sampel uji petik di Mandor bahwa kadar Hg pada sampel urin 5 conto masih di bawah kadar 15 $\mu\text{g}/\text{gr-creatinine}$, 1 conto menunjukkan kadar tertinggi yaitu 20,38 $\mu\text{g}/\text{gr-creatinine}$, namun demikian masih di bawah nilai maksimum yang ditetapkan, tetapi sudah melebihi batas kadar normal. Kadar tersebut menunjukkan kemungkinan adanya keterkaitan masyarakat di daerah Mandor dengan kegiatan pertambangan meski masih dalam batas *back ground level*. Pada sampel rambut menunjukkan ada satu orang terindikasi terpapar merkuri dengan konsentrasi sedikit di atas kadar Hg normal yaitu 2,25 $\mu\text{g}/\text{gr}$. Hasil pemeriksaan Pb air bersih terdapat satu sampel yang mengandung Pb di atas baku mutu. Hal ini menunjukkan bahwa ada sumber air bersih yang digunakan penduduk telah terkontaminasi Pb.

PENDAHULUAN

Penelitian yang berkaitan Sebaran Merkuri pada Wilayah Pertambangan Rakyat Tanpa Izin (PETI) telah dilakukan

Pusat Sumber Daya Geologi (dahulu Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral) tahun 2002 - 2010, dilanjutkan dengan Penelitian Geologi Medis tahun

2010 di daerah Situbondo, Jawa Timur dan Pendataan Penyebaran Merkuri pada Wilayah PETI di daerah Palu, Sulawesi Tengah.

Penelitian yang dilakukan Pusat Sumber Daya Geologi (PSDG) sesuai tugas pokok dan fungsinya lebih ditekankan pada sumber (*source*) asal sebaran unsur-unsur kimia dari mineral akibat proses secara geologi/alami maupun akibat kegiatan pengolahan mineral. Hasil penelitian berupa pemetaan zona sebaran unsur-unsur logam berat hasil proses pengolahan mineral tetapi tidak menyentuh dampaknya terhadap pencemaran lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Dalam upaya untuk lebih mengoptimalkan kegiatan ini, terutama yang berkaitan dengan masalah kesehatan diperlukan kerjasama dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes) yang menangani kesehatan masyarakat sehingga akan diperoleh rekomendasi yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dalam hal memahami zona sebaran unsur-unsur kimia dari mineral akibat proses geologi ataupun hasil kegiatan pengolahan mineral. Pada tahun 2011 dilakukan kegiatan Kerjasama Kajian Geologi Medis dengan Balitbangkes, Kementerian Kesehatan, dan pada tanggal 6 Februari 2012 telah ditandatangani Nota Kesepahaman antara Badan Geologi dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, salah satu lingkupnya adalah untuk melakukan

penelitian dan kajian bersama di bidang geologi medis.

Kajian sebaran merkuri dan logam berat di wilayah pertambangan rakyat ini merupakan kelanjutan dari kajian pada tahun sebelumnya yang dibiayai dari dana Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) - Pusat Sumber Daya Geologi Tahun Anggaran 2013.

Maksud kegiatan ini untuk mengkaji, mengumpulkan data dan informasi sebaran merkuri dan logam berat di wilayah pertambangan rakyat (WPR) yang dapat berdampak pada lingkungan dan kesehatan masyarakat, dengan tujuan dapat memberikan gambaran hubungan antara limbah akibat kegiatan pertambangan rakyat dengan kemungkinan dampaknya terhadap penurunan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat.

KONDISI PERTAMBANGAN RAKYAT

Evaluasi Data Sekunder

Pertambangan Tanpa Izin (PETI) adalah usaha pertambangan yang dilakukan oleh perseorangan, sekelompok orang atau perusahaan/yayasan berbadan hukum yang dalam operasinya tidak memiliki izin dari instansi pemerintah sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku. Dengan demikian, izin, rekomendasi, atau bentuk apapun yang diberikan kepada perseorangan, sekelompok orang atau perusahaan/yayasan oleh instansi pemerintah di luar ketentuan peraturan

perundang-undangan yang berlaku, dapat dikategorikan sebagai PETI (DESDM, 2000). Penyebaran lokasi PETI di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.

Pertambangan emas primer skala kecil umumnya mengolah bijih dengan metoda amalgamasi yang mempersyaratkan kadar bijih tinggi untuk dapat dimanfaatkan secara ekonomis. Namun demikian akhir-akhir ini telah digunakan juga pengolahan dengan cara sianidasi yang mengolah bahan baku berupa *tailing* dari hasil proses amalgamasi.

Pengolahan bijih emas dengan metoda amalgamasi dan sianidasi yang dilakukan oleh masyarakat umumnya kurang memperhatikan dampak terhadap lingkungan. Limbah hasil pengolahan terbuang tanpa penanganan, sehingga sangat berpeluang mencemari lingkungan, sedangkan untuk melakukan operasi pengolahan limbah memerlukan teknologi dan keahlian yang memadai.

Hasil pengumpulan data sekunder diperoleh 7 lokasi yang berkaitan dengan sebaran merkuri dan logam berat lainnya pada wilayah pertambangan rakyat yang telah dilakukan oleh Kelompok Penyelidikan Konservasi, PSDG (Tabel 1).

Kondisi Pertambangan Rakyat di Kokap, Kulon Progo

Pada tahun 2004 telah dilakukan penyelidikan penyebaran merkuri akibat usaha pertambangan emas di daerah

Sangon, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo (Setyabudi, dkk., 2004). Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya kadar rata-rata yang melebihi baku mutu, yaitu kadar Pb 0,03 ppm pada air sungai; kadar Hg 2,58 ppm, kadar Pb 104,49 ppm dan kadar Cd 1,38 ppm pada sedimen sungai; kadar Hg 54,6 ppm, kadar Pb 1018,8 ppm dan kadar As 60,4 ppm pada tanah. Kadar-kadar tersebut pada umumnya terkonsentrasi pada daerah Plampang 2, Sangon 2, dan Gunung Kukusan.

Tahun 2011 dilakukan uji petik perencanaan anggaran responsif gender sebagai salah satu kegiatan yang diajukan Badan Geologi untuk kegiatan Perencanaan Anggaran Responsif Gender. Hasil uji petik menunjukkan aktivitas pertambangan rakyat sudah sangat menurun apabila dibandingkan tahun 2004. Aktivitas yang ada di daerah Dusun Plampang 1, Plampang 2 dan Sangon berupa lubang vertikal atau *shaft* dengan kedalaman antara 7 - 20 meter. Pengolahan tambang di daerah ini dilakukan dengan menggunakan mesin gelundung. *Tailing* hasil pengolahan dari mesin gelundung yang telah diendapkan dalam kolam-kolam penampungan, telah dilakukan penanganan dengan dimasukkan dalam karung-karung kemudian dijual untuk diolah dengan sianida. Di beberapa lokasi masih terdapat pembuangan *tailing* langsung ke badan sungai, hal ini berkemungkinan

menimbulkan pencemaran lingkungan dari penggunaan merkuri yang berlebihan sehingga mempengaruhi biota atau kesehatan masyarakat.

Oleh karena itu di daerah Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo dijadikan sebagai daerah terpilih untuk uji petik kajian sebaran merkuri dan logam berat di wilayah pertambangan rakyat pada tahun 2013.

Uji petik dilakukan di empat lokasi yaitu Dusun Plampang 2 dan Dusun Sangon 2, Desa Kalirejo; Dusun Gunung Kukusan dan Dusun Ngaseman, Desa Hargorejo. Di empat lokasi tersebut dilakukan peninjauan aktivitas penambangan dan pengolahan bijih emas, dan pengambilan sampel oleh PSDG berupa konsentrat hasil pendulangan, sedimen sungai, tanah dan tanaman untuk mengetahui kadar logam berat yang terserap pada lingkungan (Gambar 2 dan 3). Balitbangkes melakukan pengambilan sampel air minum dan air sungai dan melakukan kegiatan untuk mengetahui kondisi kesehatan masyarakat berupa pengambilan sampel urin dan pengukuran data kesehatan seperti pengukuran berat badan dan tinggi badan serta wawancara kesehatan terhadap sejumlah responden yang diambil sampel urin di Dusun Plampang 2, Desa Kalirejo. Pemilihan responden dilakukan secara *purposive*. Peta pengambilan sampel uji petik di Kokap dapat dilihat pada gambar 4.

Kondisi Pertambangan Rakyat di Mandor, Landak

Adanya kegiatan penambangan di daerah Mandor dimulai sejak tahun 1740, pada saat Raja Panembahan Mempawah mendatangkan pekerja tambang dari negeri Tiongkok untuk menambang emas di daerah ini. Kegiatan penambangan emas aluvial di Mandor masih berlangsung sampai saat ini.

Pada Tahun 2013 Kelompok Penyelidikan Konservasi, Pusat Sumber Daya Geologi melakukan kegiatan penelitian mineral ikutan dan sebaran merkuri di daerah pertambangan rakyat/PETI di Mandor. Kegiatan uji petik yang melibatkan petugas Balitbangkes dimaksudkan untuk melakukan pengambilan sampel urin, rambut, air minum dan air bersih sehingga dapat diketahui kandungan logam berat yang terserap pada biomarker tersebut dan sumber air minum di daerah kegiatan pertambangan di daerah Mandor yang akan berpengaruh terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Pengambilan sampel urin, rambut, air minum dan air bersih dilakukan di Dusun Liansipi, Desa Mandor, Kecamatan Mandor. Daerah ini dekat dengan lokasi pertambangan dan merupakan daerah tempat pengolahan/penggarangan *bullion* emas. Hasil uji petik ini diperoleh sampel rambut dan urin masing-masing 20 sampel, air minum 2 sampel dan air bersih 3 sampel. Selain kegiatan pengambilan

sampel urin, rambut, air minum dan air bersih seperti halnya kegiatan uji petik di Kokap, dilakukan pula wawancara kesehatan secara *purposive* terhadap sejumlah responden yang diambil sampel urin dan rambut dan pengukuran berat badan serta tinggi badan (Gambar 5).

PEMBAHASAN

Evaluasi Data Sekunder

Di Kecamatan Sumalata, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo tercatat pada tahun 2004 aktivitas penambangan dilakukan oleh sekitar 500 orang dengan hasil analisis kimia menunjukkan tingkat pencemaran kadar Hg dan logam berat di air sungai dan sedimen sungai masih di bawah baku mutu, namun sudah terjadi kekeruhan. Pada kolam penampungan *tailing* kadar Hg sudah melebihi baku mutu air menurut PP No. 82 Tahun 2001. Adanya proses sianidasi dapat meningkatkan *recovery* Au namun terjadi akumulasi kadar Hg dengan nilai yang lebih tinggi dari hasil *tailing* amalgamasi.

Di daerah Gunung Pani, Desa Hulawa, Kecamatan Marisa, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo pada tahun 2005 menunjukkan kadar rata-rata Hg, Pb, Cd dan As di air sungai masih di bawah baku mutu air, namun terjadi kekeruhan dan perubahan pH seperti di Sungai Barose, Taluduyunu, Ilota, dan Sungai Marisa. Kadar rata-rata Hg, Pb, dan Cd di sedimen sungai sudah melebihi nilai

kelimpahan menurut Reedman (1979). Pada tanah, kadar rata-rata Hg dan As sudah melebihi baku mutu untuk daerah pemukiman menurut *British Columbia Ministry of Environment* (1995).

Di wilayah pertambangan Gunung Gede meliputi Kecamatan Sukajaya, Kecamatan Cigudeg dan Kecamatan Jasinga, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat pada tahun 2006 menunjukkan kadar rata-rata Hg, Pb, Cd dan As masih berada di bawah baku mutu air, namun sudah terjadi kekeruhan dan pelumpuran pada badan sungai. Kadar Hg, Pb, dan Cd pada sampel sedimen sungai memiliki nilai rata-rata berada di atas nilai kelimpahannya. Kadar tersebut ke arah hilir semakin berkurang dan cenderung menurun. Pada sampel tanah kadar rata-rata Hg melebihi baku mutu untuk daerah pemukiman.

Di daerah Balai Karang, Desa Malenggang, Kecamatan Sekayam, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat pada tahun 2006 menunjukkan sampel *tailing* dengan kadar merkuri dan logam berat lainnya yang tinggi berpotensi mencemari lingkungan.

Di daerah Kapa kapa, Kecamatan Galela dan daerah Roko, Kecamatan Loloda Utara Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara pada tahun 2006 terdapat sampel *tailing* dengan kadar Au dan Hg cukup tinggi sedangkan As dan Cd rendah.

Di daerah Anggai dan Airmangga, Kecamatan Obi, Halmahera Selatan

Provinsi Maluku Utara pada tahun 2011 menunjukkan peninggian kadar Hg pada *tailing* dan berkemungkinan dapat berpotensi mencemari lingkungan.

Di Kecamatan Pinang Belapis dan Lebong Utara Kabupaten Lebong, Provinsi Bengkulu pada tahun 2011 menunjukkan kadar Hg, Pb dan Cd rata-rata di air sungai masih memenuhi persyaratan baku mutu air yang ditetapkan. Kadar Hg dan Cd rata-rata pada sedimen sungai berada di atas nilai kelimpahannya. Kadar Hg rata-rata pada tanah sudah melebihi baku mutu untuk daerah pemukiman sedangkan kadar rata-rata Pb, Cd dan As masih di bawah baku mutu.

Hasil evaluasi data sekunder menunjukkan lokasi pendataan PETI sudah mewakili sebaran PETI yang ada di Indonesia. Kadar Hg umumnya pada sedimen sungai dan tanah sudah melebihi baku mutu, namun pada beberapa lokasi terdapat kekurangan data sedimen dan tanah disebabkan titik berat kegiatan bukan ke arah penelitian geologi medis juga penelitian yang dilakukan oleh PSDG belum terkait terhadap dampak pencemaran lingkungan dan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu untuk menunjang penelitian geologi medis perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di beberapa lokasi yang melibatkan Balitbangkes dan instansi terkait lainnya untuk memperoleh data sebaran merkuri dan logam berat lainnya yang lebih lengkap

dan dampak dari kegiatan pertambangan rakyat.

Hasil Uji Petik di Kokap, Kulon Progo, DIY

Hasil uji petik menunjukkan pada sedimen sungai kadar Hg > 1 ppm dari 6 conto yang diambil dari Dusun Plampang 2, Dusun Sangon 2, Desa Kalirejo dan Dusun Ngasemen, Desa Hargorejo dengan kisaran nilai 1,440 - 29,400 ppm. Nilai tertinggi berada Dusun Plampang 2 pada conto PL2/02/SS.

Bila dibandingkan dengan tahun 2004 pada lokasi yang dekat dengan titik PL2/02/SS yaitu KO-007-SS 8,297 ppm dan KO-008-SS 1,958 ppm, kadar Hg pada sedimen sungai menunjukkan adanya peninggian di Sungai Plampang, begitu juga untuk unsur Cu, Pb, Zn, As, dan Cd.

Hasil analisis Hg pada tanah diperoleh kisaran nilai 2,670 - 36,500 ppm dari 4 sampel tanah yang diambil di sekitar tempat pengolahan baik yang masih aktif maupun yang tidak aktif lagi dan berada di daerah pemukiman. Nilai 36,500 ppm Hg diambil dari lokasi PL2/01/S di Dusun Plampang 2. Kisaran nilai Cu 44 - 806 ppm, Pb 68 - 3670 ppm, Zn 105 - 7950 ppm, As 20 - 700 ppm, dan Cd 4 - 32 ppm. Kisaran nilai-nilai tersebut seperti halnya kisaran unsur Hg menurut *British Columbia Ministry of Environment* (1995) sudah melebihi baku mutu untuk daerah pemukiman.

Hasil analisis pada tanaman berupa daun dan umbi singkong yang ditumbuh di bekas tempat pengolahan bijih emas di Dusun Gunung Kukusan, Desa Hargorejo dan sampel tanaman bayam yang tumbuh di sekitar tempat pengolahan di Dusun Plampang 2, Desa Kalirejo menunjukkan nilai Hg $tt < 0,00079 \mu\text{g/g}$ dan nilai Pb $tt < 0,0116 \mu\text{g/g}$.

Hasil analisis 8 conto air minum, air bersih, dan air sungai menunjukkan nilai Hg $tt < 0,0005 \text{ mg/l}$ dan Pb $tt < 0,0116 \text{ mg/l}$. Air minum merupakan air bersih yang sudah dimasak. Air bersih diambil dari air perpipaan, sumur gali dan perlindungan mata air.

Hasil analisis Hg pada urin dari 6 orang responden yang merupakan masyarakat yang tinggal di sekitar tempat penambangan dan pengolahan di Dusun Plampang 2, Desa Kalirejo, menunjukkan kadar Hg $tt < 0,04 \mu\text{g/ gr-creatinine}$ dan kadar Pb $tt < 11,6 \mu\text{g/l}$.

Hasil wawancara yang dilakukan oleh Balitbangkes diketahui responden berjumlah 18 orang. Sebagian besar responden 66,7% perempuan.

Usia responden berkisar 39 – 70 tahun. Lama tinggal 9 - 70 tahun. Kebanyakan responden berasal dari Desa Plampang 2. Pendidikan responden sebagian besar 61,1% tidak tamat atau tamatan Sekolah Dasar (SD). Responden sebagian besar 94,4% bukan petambang.

Keadaan kesehatan masyarakat terutama tentang gangguan kesehatan

akibat pemaparan Hg. Status gizi di Kulon Progo ada yang kurus 11,1%.

Gejala utama yang paling banyak adalah gejala baal atau mati rasa yaitu 55,6%. Gejala kram di kaki atau di tangan responden 38,8%.

Gejala lain yang belum tentu merupakan gejala pajanan Hg adalah pusing atau sakit kepala, batuk, dan batuk pilek.

Hasil Uji Petik di Mandor, Landak, Kalimantan Barat

Hasil analisis Hg pada urin dari 20 orang responden yang merupakan pekerja pengolahan emas dan masyarakat yang tinggal di tempat pengolahan di Dusun Liansipi, Desa Mandor, Kecamatan Mandor, menunjukkan kadar Hg yang terdeteksi sebanyak 6 conto urin, 5 conto masih di bawah kadar $15 \mu\text{g/gr-creatinine}$, 1 conto menunjukkan kadar tertinggi yaitu $20,38 \mu\text{g/gr-creatinine}$. Perlu penelitian lebih lanjut khususnya terhadap responden yang kadar Hg dalam urinya tersebut telah melebihi kadar normal Hg dalam urin.

Hasil analisis Hg pada rambut dari 20 orang responden yang sama dengan responden yang diambil sampel urin, menunjukkan 1 conto kadar Hg yang terdeteksi yaitu $2,25 \mu\text{g/gr}$. Kadar tersebut masih jauh berada pada ambang batas kadar merkuri yang dapat menyebabkan kerusakan sistem saraf pusat yaitu $>50 \mu\text{g/gr}$ (Chamid, dkk, 2010).

Hasil analisis Pb pada urin menunjukkan nilai $tt < 11,6 \mu\text{g/l}$, begitu juga hasil analisis Pb pada rambut dengan nilai $tt < 0,0215 \mu\text{g/gr}$.

Pengujian sampel air dilakukan sebanyak 5 buah sampel air berupa 3 buah sampel air bersih dan 2 sampel air minum. Air bersih diambil dari sumur gali dan hasil penampungan air hujan. Hasil analisis air bersih semua conto menunjukkan nilai Hg $tt < 0,00079 \text{ mg/l}$, sedangkan untuk nilai Pb 2 conto menunjukkan nilai $tt < 0,0116 \text{ mg/l}$ dan 1 conto menunjukkan nilai $0,0639 \text{ mg/l}$. Baku mutu air unsur Pb untuk kelas 1 menurut PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu $0,003 \text{ mg/l}$. Hasil analisis air minum semua conto menunjukkan nilai Hg $tt < 0,0005 \text{ mg/l}$ dan nilai Pb $tt < 0,0116 \text{ mg/l}$.

Jumlah responden di Mandor 20 orang, laki-laki 70% dan perempuan 30%. Pendidikan terbanyak responden SD 60%, keadaan ini sama dengan responden yang di Kulon Progo. Pekerjaan sebagian besar responden petambang (70%). Usia responden berkisar 19 - 56 tahun dengan lama tinggal di wilayah tersebut 6 - 39 tahun. Responden berasal dari Dusun Liansipi, Desa Mandor, Kecamatan Mandor.

Status gizi di kecamatan Mandor hanya normal 65% dan gemuk 35%. Gejala utama yang paling banyak adalah gejala Baal atau mati rasa yaitu 10%. Gejala kram

di kaki atau di tangan responden di Mandor yang mengalami hal tersebut ada 1%. Perlu penelitian atau pemeriksaan lebih lanjut, apakah betul gejala-gejala tersebut dikarenakan oleh pajanan Hg atau karena usia, atau sebab lainnya. Gejala lain yang belum tentu merupakan gejala pajanan Hg adalah pusing atau sakit kepala 15% dan batuk pilek 15%.

KESIMPULAN

1. Hasil evaluasi data sekunder menunjukkan Kadar Hg umumnya pada sedimen sungai dan tanah sudah melebihi baku mutu, namun pada beberapa lokasi terdapat kekurangan data sedimen dan tanah disebabkan titik berat kegiatan bukan ke arah penelitian geologi medis.
2. Hasil analisis sampel pada waktu uji petik di Kokap bila dibandingkan dengan hasil penelitian Badan Geologi tahun 2004 menunjukkan kadar Hg pada sedimen sungai adanya peninggian di Sungai Plampang, begitu juga untuk unsur Cu, Pb, Zn, As, dan Cd. Kadar Hg pada tanah sudah melebihi baku mutu untuk daerah pemukiman.
3. Hasil analisis sampel pada waktu uji petik di Mandor bahwa kadar Hg pada sampel urin masih di bawah nilai maksimum yang ditetapkan, tetapi sudah melebihi batas kadar normal. Kadar tersebut menunjukkan kemungkinan adanya keterkaitan masyarakat di daerah tersebut dengan

kegiatan pertambangan meski masih dalam batas *back ground level*. Pada sampel rambut menunjukkan ada satu orang terindikasi terpapar merkuri dengan konsentrasi sedikit di atas kadar Hg normal menurut WHO (1990) yaitu 2,25 µg/gr. Hasil pemeriksaan Pb air bersih terdapat satu sampel yang mengandung Pb di atas baku mutu Permenkes 416/Menkes/Per/IX/1990. Hal ini mengindikasikan bahwa ada sumber air bersih yang digunakan penduduk telah terkontaminasi Pb.

4. Kondisi kesehatan responden di Mandor menunjukkan status gizi yang lebih baik

daripada di Kokap. Adanya gejala gangguan kesehatan baik di Kokap maupun di Mandor perlu pemeriksaan berkala dan penelitian lebih lanjut.

5. Dengan adanya penelitian terpadu PSDG, Badan Geologi dengan PTIKM, Balitbangkes selain memahami zona sebaran unsur-unsur kimia dari mineral akibat proses geologi ataupun hasil kegiatan pengolahan mineral juga memberikan gambaran dampaknya terhadap pencemaran lingkungan dan kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). 2005. *Based on the Documentations of the Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices*. TLVs ® and BEIs ®, 1330 Kemper Meadow Drive, Cincinnati, OH 45240-4148
- Arief, R., dkk. 2011. Laporan Penelitian Penelitian Geologi Medika Daerah Lebong Tambang Kabupaten Lebong, Provinsi Bengkulu. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- British Columbia Ministry of Environment. 1995. *Criteria Managing Contaminated Sites in British Columbia. Waste Management Program*. B. C. Ministry of Environment, Canada.
- Chamid, C., Yulianita, N., dan Renosari, P. 2010. Kajian Tingkat Konsentrasi Merkuri (Hg) pada Rambut Masyarakat Kota Bandung. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Volume 1 No 1. LPPM UNISBA.
- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM). 2000. Penanggulangan Pertambangan Tanpa Izin (PETI), Implementasi INPRES No. 3 Tahun 2000. DESDM, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 tahun 1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air

- Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Reedman, J.H. 1979. *Techniques in Mineral Exploration*. Applied Science Publisher LTD, London.
- Rohmana, dkk. 2006. Laporan Pendataan Penyebaran Unsur Merkuri pada Wilayah Pertambangan Gunung Gede dan sekitarnya, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Rohmana, dkk. 2011. Laporan Penelitian Optimalisasi Pemanfaatan Bahan Galian Daerah Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Setyabudi, B. T., dkk. 2004. Laporan Pendataan Penyebaran Merkuri akibat Usaha Pertambangan Emas di Daerah Sangon, Kokap, Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Occupational Safety and Health Service. 1997. *Management of substance hazardous to health An Introduction to the GUIDELINES FOR WORKPLACE HEALTH SURVEILLANCE page 8*. New Zealand.
- Pohan, M. P., dkk. 2006. Laporan Evaluasi Potensi Bahan Galian pada Bekas Tambang dan Wilayah PETI daerah Balai Karangan, Sanggau, Kalimantan Barat. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 7387. 2009. Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan. Badan Standardisasi Nasional.
- Suhandi, dkk. 2005. Laporan Pendataan Sebaran Unsur Merkuri pada Wilayah Pertambangan Gunung Pani dan sekitarnya di Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo. Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- Suhandi, dkk. 2006. Laporan Inventarisasi Potensi Bahan Galian pada Wilayah PETI daerah Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Widhiyatna, D., dkk. 2004. Laporan Pemantauan dan Pendataan Bahan Galian pada Bekas Tambang dan Wilayah PETI di Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- World Health Organization (WHO). 1990. *Environmental Health Criteria 101; Methyl-Mercury*, IPCS, Geneva.



Gambar 1. Peta Lokasi PETI di Indonesia

Tabel 1. Data hasil pengumpulan data sekunder

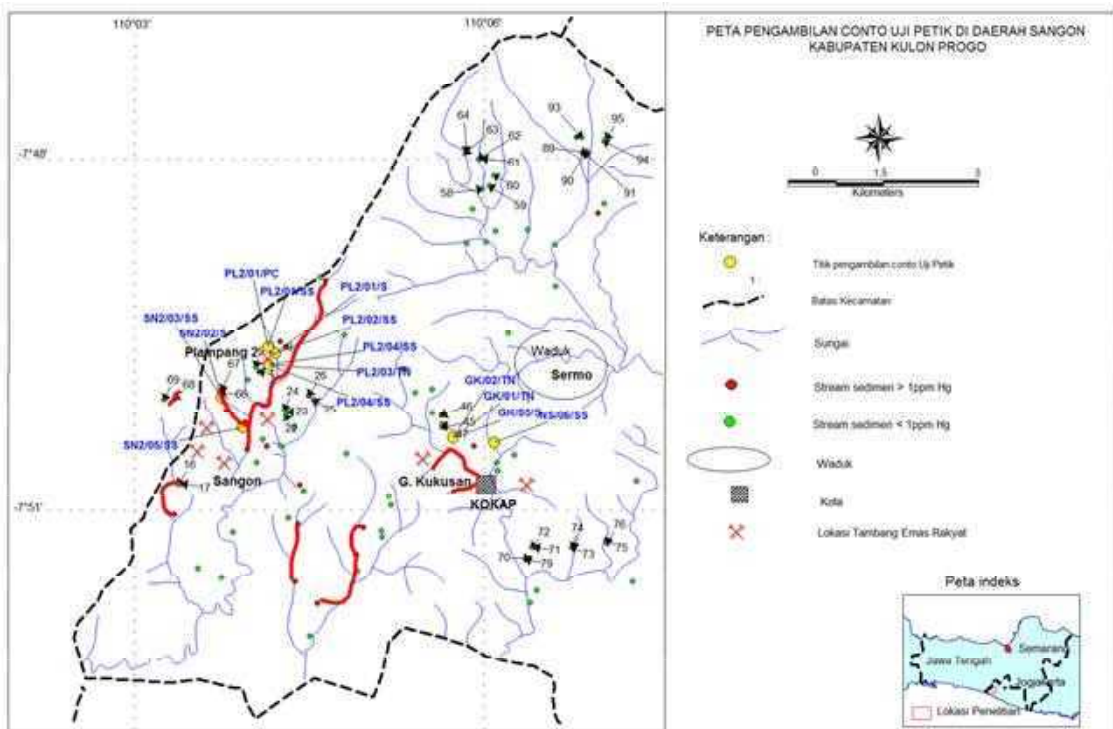
No	Lokasi Tambang Rakyat Emas	Tahun	Sumber Data
1	Gorontalo, Provinsi Gorontalo	2004	PSDG
2	Gunung Pani, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo	2005	PSDG
3	Gunung Gede, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat	2006	PSDG
4	Balai Karang, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat	2006	PSDG
5	Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara	2006	PSDG
6	Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara	2011	PSDG
7	Lebong Tambang, Kabupaten Lebong, Provinsi Bengkulu	2011	PSDG



Gambar 2. Pengambilan sampel sedimen sungai di S. Plampang



Gambar 3. Pengambilan sampel tanah di lokasi bekas pengolahan Plampang



Gambar 4. Peta pengambilan contoh uji petik di daerah Sangon, Kabupaten Kulon Progo



Gambar 5. Pengambilan sampel rambut, pengukuran tinggi dan berat badan, dan wawancara kesehatan di Liansipi, Mandor, Landak

**PENELITIAN OPTIMALISASI POTENSI BAHAN GALIAN
DI WILAYAH BEKAS TAMBANG/TAILING
KABUPATEN KUTAI BARAT, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Nixon Yuliawan, Rohmana

Kelompok Penyelidikan Konservasi

S A R I

Penelitian optimalisasi potensi bahan galian di wilayah bekas tambang/*tailing* di Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur dilakukan di lokasi bekas tambang batubara di dalam wilayah PKP2B PT. Firman Ketaun Perkasa, PT. Teguh Sinar Abadi, PT. Gunung Bayan Pratama dan PT. Trubaindo Coal Mining, terletak dalam koordinat geografis antara $1^{\circ}31'35''$ LU - $1^{\circ}10'16''$ LS dan $113^{\circ}45'05''$ - $116^{\circ}31'19''$ BT.

Bahan galian yang terdapat di lokasi bekas tambang batubara adalah batulempung, batupasir kuarsa dan batulempung karbonan yang merupakan batuan penyusun dari Formasi Pulubalang dan Formasi Pemaluan dan terletak diantara lapisan batubara.

Kandungan SiO_2 dalam batulempung, relatif cukup tinggi (55,52 - 70,85%) dengan kandungan logam yang rendah, sehingga batulempung dapat digunakan sebagai material bahan pembuatan bata tahan api. Kandungan SiO_2 pada batupasir kuarsa di lokasi bekas tambang PT. Teguh Sinar Abadi cukup tinggi (89,15 %) dengan kandungan mineral lain yang rendah, sehingga batupasir kuarsa dapat digunakan sebagai material bahan baku industri gelas.

Kandungan minyak dalam batulempung karbonan di lokasi bekas tambang PT. Gunung Bayan Pratama dan PT. Trubaindo Coal Mining berkisar 5 – 20 lt/ton, tetapi pada lokasi conto TCM/KB/R.32A dan TCM/KB/R.32B yang diambil dari lokasi bekas tambang PT. Trubaindo Coal Mining menunjukkan kandungan minyak yang relatif tinggi 50 – 70 lt/ton.

Potensi sumber daya hipotetik batulempung di lokasi bekas tambang PT. Firman Ketaun Perkasa sebesar 52.532 m^3 , di lokasi bekas tambang PT. Teguh Sinar Abadi sebesar 210.128 m^3 , di lokasi bekas tambang PT. Gunung Bayan Pratama sebesar 525.320 m^3 , di lokasi bekas tambang PT. Trubaindo Coal Mining sebesar 450.256 m^3

Potensi sumber daya hipotetik batupasir kuarsa di lokasi bekas tambang PT. Teguh Sinar Abadi sebesar 52.532 m^3 .

Potensi batulempung karbonan di lokasi bekas tambang dalam wilayah PKP2B PT. Gunung Bayan Pratama terdiri dari 2 lapisan mengapit batubara dengan ketebalan lapisan masing-masing 0,5 m volume 26.266 m^3 , jumlah sumberdaya hipotetik sebesar 52.532 m^3 ,

dan di lokasi bekas tambang dalam wilayah PKP2B PT. Trubaindo Coal Mining sebesar 236.394 m³.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penelitian aspek konservasi bahan galian pada wilayah bekas tambang merupakan salah satu kegiatan untuk mengetahui tentang penerapan aspek-aspek konservasi pada pengelolaan bahan galian di Indonesia.

Hal ini dilakukan untuk mendorong upaya pemanfaatan bahan galian secara tepat dan optimal, dan pengembangan potensi bahan galian pada wilayah bekas tambang.

Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini yaitu melakukan pengumpulan data meliputi kondisi geologi, keadaan bahan galian, sebaran dan jenis bahan galian dan sumber daya bahan galian yang terdapat di wilayah bekas tambang.

Sedangkan tujuan untuk mengetahui potensi dan peluang pemanfaatan bahan galian yang ada sebagai upaya mendorong penerapan aspek konservasi dan diharapkan dapat dijadikan bahan masukan kebijakan pengelolaan bahan galian di daerah tersebut.

Lokasi Kegiatan

Daerah penelitian secara administratif termasuk dalam Kabupaten

Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur yang secara geografis terletak diantara 1^o 31 '35" LU - 1^o 10' 16" LS dan 113^o 45' 05" - 116^o 31' 19" BT (Gambar 1).

METODOLOGI

Kegiatan Penelitian Optimalisasi Potensi Bahan Galian di wilayah Bekas Tambang/*tailing* di Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur dititik- beratkan pada masalah aspek konservasi bahan galian dan dilakukan melalui tahap:

1. Pengumpulan Data Sekunder;
2. Pengumpulan Data Primer dan Pemercontaan;
3. Analisis Laboratorium ;
4. Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan.

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Geologi Regional

Menurut penyelidik terdahulu N. Suwarna dan T. Apandi, 1994, secara regional daerah penelitian termasuk ke dalam Peta Geologi Regional Lembar Longiram dimana batuan penyusun di daerah ini terdiri dari Formasi Meragoh, Formasi Tanjung, Formasi Pamaluan, Formasi Pulubalang, Formasi Balikpapan, Formasi Kampungbaru dan endapan aluvial (Gambar 2).

Batuan Formasi Tanjung, Formasi Tuyu, Formasi Pamaluan dan Formasi

Pulubalang umumnya terlipat kuat dengan kemiringan 25° – 50° , sedangkan Formasi Balikpapan terlipat lemah kecuali di beberapa tempat. Formasi Kampungbaru secara keseluruhan hampir mendatar. Sumbu-sumbu antiklin dan sinklin umumnya berarah timurlaut – baratdaya.

Sesar turun yang berarah baratlaut – tenggara sampai utara timurlaut – selatan baratdaya memotong sumbu lipatan yang berarah timur timurlaut – barat baratdaya hampir searah dengan sumbu lipatan batuan. Sesar geser umumnya berjurus timurlaut – baratdaya dan utara timurlaut dan selatan baratdaya. Sesar naik memiliki jurus utara timurlaut-selatan baratdaya dan kemiringannya kearah baratdaya dan tenggara. Sesar terbalik mempunyai arah jurus timurlaut-baratdaya dengan kemiringan ke arah baratdaya dan tenggara. Batuan yang tersesarkan termasuk ke dalam Formasi Tanjung, Formasi Tuyu, Formasi Pamaluan, Formasi Meragoh dan Formasi Pulubalang yang berumur Oligosen hingga Miosen.

Pensesaran batuan terjadi setelah Miosen kemungkinan kegiatan ini berlangsung pada kala Plio-Plistosen, berbarengan dengan pengangkatan terakhir tinggian Kucing dan Pegunungan Meratus. Pada kala ini terjadi pengangkatan Cekungan Kutai.

Bahan Galian

Bahan galian yang terdapat di Kabupaten Kutai Barat khususnya di

daerah penelitian yang termasuk ke dalam peta geologi lembar Longiram adalah batubara, batupasir kuarsa dan emas.

Batubara dijumpai sebagai sisipan dalam Formasi Pamaluan dan Pulubalang dengan cadangan cukup besar. Batubara umumnya berlapis tipis hingga tebal, mengkilat hingga agak kusam, cukup keras, tebal hingga mencapai 5 m, tetapi umumnya berkisar 1 – 2 m atau lebih tipis lagi, mengandung pirit, kemiringan lapisan berkisar 40° hingga 50° .

Batubara yang terdapat di Kabupaten Kutai Barat telah ditambang oleh beberapa perusahaan pemegang PKP2B antara lain: PT. Gunung Bayan Pratama dengan luas wilayah 15.380 ha dengan jumlah produksi pada tahun 2012 sebesar 4,1 juta ton, PT. Trubaindo Coal Mining dengan luas wilayah 23.650 ha, dengan jumlah produksi tahunan mencapai lebih dari 5,5 juta ton, PT. Teguh Sarana Abadi dengan luas wilayah 2,404 ha dengan jumlah produksi sampai bulan Mei 2013 sebesar 4.490.015 ton dan PT. Firman Ketaun Perkasa dengan luas wilayah 2,490 ha dengan jumlah produksi sampai bulan Mei 2013 sebesar 5.873.635 ton.

Bahan galian emas telah ditambang oleh PT. Kelian Equatorial Mining (KEM) selama 10 tahun dengan luas areal penambangan 6.670 ha, menghasilkan emas sekitar 14,5 ton dan perak 15 ton dan perusahaan telah tutup tambang tahun

2004 karena potensi emasnya sudah tidak ekonomis lagi.

Batupasir kuarsa dijumpai sebagai sisipan Formasi Pamaluan umumnya tersebar melimpah di bagian tengah Kabupaten Kutai Barat. Hasil pengamatan di lapangan bahan galian lain yang terdapat di daerah penelitian yakni batulempung, batupasir kuarsa dan batulempung karbonan.

Pertambangan

1. Bekas Tambang Emas Kelian

Bekas tambang emas yang terdapat di Kabupaten Kutai Barat adalah bekas tambang emas PT. Kelian Equatorial Mining (KEM). Sejarah penambangan emas di daerah ini dimulai sejak masyarakat suku Dayak setempat melakukan pendulangan emas pada rentang tahun 1947 – 1963.

Selanjutnya pada tahun 1975 ahli geologi CRA melakukan eksplorasi dan dari hasil pendulangan menemukan butiran emas hingga mencapai 400 – 800 mg/m³. Pada tahun 1976 – 1978 dilakukan eksplorasi lebih lanjut yang meliputi pemetaan, soil sampling, paritan dan pemboran di area East dan West Prampus, dan didapatkan kandungan emas di lokasi tersebut adalah 2 ppm Au.

Pada tahun 1979 suku Dayak melakukan penambangan emas alluvial dengan jumlah penambang hingga lebih dari 10.000 orang. CRA selanjutnya melanjutkan eksplorasinya dengan target

cebakan emas primer. Setelah dilakukannya pemboran yang intensif pada tahun 1980 – 1981 ditemukan sumberdaya sebesar 20 – 30 juta ton @ 2 ppm Au. Dan selanjutnya pada masa itu pula wilayah tersebut diajukan sebagai wilayah kontrak karya.

Pada masa tahun 1985 – 1986 dilakukan eksplorasi rinci dengan melakukan IP geofisik, paritan dan pemboran yang lebih rapat. Pada rentang tahun 1987 – 1988 ditemukan zona *high grade gold* di East Prampus. Tipe meralisasi di daerah ini adalah *low sulphidation, hypogene, vein, breccias dan disseminated*.

Pada tahun 1989 dilakukan studi kelayakan dan studi AMDAL. Perusahaan menyatakan bahwa sumberdaya emas di wilayah tersebut adalah sebesar 97 juta ton @1,85 ppm Au dengan cadangan tertambang sebesar 53.5 juta ton @1,97 ppm Au. Selanjutnya pada mulai tahun 1990 dilakukan konstruksi tambang dan pada tahun 1991 konstruksi tambang selesai.

Tahun 1992 merupakan tahun pertama produksi, dengan kapasitas 14,5 ton emas dan 15 ton perak. Selanjutnya pada tahun 1993 – 1996 kapasitas produksi meningkat menjadi 28 juta ton per tahun. Tahun 1997 merupakan puncak produksi dengan kapasitas produksi 15 ton emas.

Pada tahun 1998 perusahaan membuka jalan sepanjang 7,5 km dari tambang ke pelabuhan, dan pada tahun 1999 kapasitas produksi pengolahan meningkat menjadi 7,9 juta ton, dimana pada tahun 1992 hanya sebesar 6,2 ton. Penambangan terus berlanjut hingga tahun 2004 akhirnya perusahaan melakukan tutup tambang.

Pada saat dilakukan penelitian lapangan, tim penelitian tidak dapat memasuki wilayah bekas tambang Kelian, karena lokasi bekas tambang Kelian yang saat ini berada dalam pengelolaan PT. Hutan Lindung Kelian Lestari, tidak memberikan rekomendasi izin masuk ke lokasi bekas tambang Kelian hingga batas akhir waktu tim melakukan penelitian lapangan.

2. Bekas Tambang Batubara di Wilayah PKP2B PT. Firman Ketaun Perkasa

PT. Firman Ketaun Perkasa pemegang PKP2B generasi ke 3 dengan masa izin berlaku selama 30 tahun sejak 24 April 2008 hingga 23 April 2038. Lokasi PKP2B termasuk Kecamatan Muara Lawa dengan luas wilayah 2,490 ha.

Penambangan batubara di wilayah PKP2B PT. Firman Ketaun Perkasa dilakukan pada Formasi Pulubalang yang terdiri dari batupasir kuarsa dan batulempung dengan sisipan batugamping, tuf dan batubara. Batupasir kuarsa, berbutir halus – sedang, terpilah baik, sebagian tufan dan gampingan, karbonan, setempat

berselingan dengan batulanau dan batulempung, tebal 1 m, berstruktur sedimen perlapisan sejajar. Batulempung berwarna kelabu, menyerpih, tebal 50 cm. Batubara mengkilat agak kusam, kompak-getas, konkoidal-subkonkoidal, tebal 0,3 – 2,7 m, kedudukan batubara N 50° E/45°.

Penambangan dilakukan dengan sistem tambang terbuka/*surface open cut* pada Blok Kinong, Blok Lisat dan Blok Mendika. Blok Kinong memiliki 39 seam batubara dengan total tebal batubara 31,85 m. Blok Lisat memiliki 41 seam batubara dengan dengan total tebal batubara 39,70 m. Blok Mendika memiliki 34 seam batubara dengan total tebal batubara 29,02 m.

3. Bekas Tambang Batubara di Wilayah PKP2B PT. Teguh Sinar Abadi

PT. Teguh Sinar Abadi pemegang PKP2B generasi ke 3 dengan masa izin berlaku selama 30 tahun sejak 24 April 2008 hingga 23 April 2038. Lokasi PKP2B termasuk dalam Kecamatan Muara Lawa dengan luas wilayah 2,404 ha.

Penambangan batubara di wilayah PKP2B PT. Teguh Sinar Abadi dilakukan pada Formasi Pulubalang terdiri dari batupasir kuarsa dan batulempung dengan sisipan batugamping, tuf dan batubara. Batupasir kuarsa, berbutir halus-sedang, terpilah baik, sebagian tufan dan gampingan, karbonan, setempat berselingan dengan batulanau dan batulempung, tebal 1 m, berstruktur

sedimen perlapisan sejajar. Batulempung berwarna kelabu, menyerpih, tebal 1 m. Batubara mengkilat agak kusam, kompak-getas, konkoidal-subkonkoidal, tebal 0,3 – 2,7 m, kedudukan batubara N 50° E/45°.

Penambangan dilakukan dengan sistem tambang terbuka/*surface open cut* pada Blok Melamuk, Blok Lisat 1 dan Blok Lisat 2. Blok Melamuk memiliki 23 seam batubara dengan total tebal batubara 18,81 m. Blok Lisat 1 memiliki 39 seam batubara dengan total tebal batubara 31,82 m. Blok Lisat 2 memiliki 46 seam batubara dengan total tebal batubara 39,55 m.

4. Bekas Tambang Batubara di Wilayah PKP2B PT. Gunung Bayan Pratama

PT. Gunung Bayan Pratama pemegang PKP2B generasi ke 2 sejak tahun 1994. Lokasi PKP2B termasuk Kecamatan Muara Tae dengan luas 15.380 ha.

Penambangan batubara di wilayah PKP2B PT. Gunung Bayan Pratama dilakukan pada Formasi Pamaluan terdiri dari batupasir sisipan batulempung, batulempung dan batubara. Batupasir bersisipan batulempung, dengan kandungan kuarsa yang dominan, mengandung sedikit mineral mafik dan karbon, berbutir halus-sedang, terpilah baik, berlapis baik, dengan tebal lapisan 0,5 – 1 m, berstruktur sedimen silang siur, gelembur gelombang, mengulit bawang dan perlapisan sejajar. Batulempung memiliki ketebalan 0,25 – 2 m. Batubara

berwarna hitam dengan ketebalan 0,5 – 5 m. Satuan batuan ini berstruktur sedimen silang siur, tikas beban dan perlapisan sejajar, dengan jurus baratdaya-timurlaut dan kemiringan 10° – 45°.

Penambangan dilakukan dengan sistem tambang terbuka/*surface open cut* pada Blok Payang Selatan dengan sumberdaya 15,5 juta ton, Blok Payang Tengah dengan sumberdaya 7,7 juta ton dan Blok Payang Utara dengan sumberdaya 203,8 juta ton.

5 Bekas Tambang Batubara di Wilayah PKP2B PT. Trubaindo Coal Mining

PT. Trubaindo Coal Mining pemegang PKP2B generasi ke 2 sejak tahun 1990. Lokasi PKP2B termasuk Kecamatan Muara Lawa dengan luas 23.650 ha.

Penambangan batubara di wilayah PKP2B PT. Trubaindo Coal Mining dilakukan pada Formasi Pamaluan terdiri dari batupasir sisipan batulempung, batulempung dan batubara. Batupasir bersisipan batulempung, dengan kandungan kuarsa yang dominan, mengandung sedikit mineral mafik dan karbon, berbutir halus – sedang, terpilah baik, berlapis baik, dengan tebal lapisan 5 – 50 cm, berstruktur sedimen silang siur, gelembur gelombang, mengulit bawang dan perlapisan sejajar. Batulempung memiliki ketebalan 0,25 – 2 m. Batubara berwarna hitam dengan ketebalan 0,6 – 4,75 m. Satuan batuan ini berstruktur

sedimen silang siur dan perlapisan sejajar, dengan jurus baratdaya-timurlaut dan kemiringan $10^{\circ} - 45^{\circ}$.

Penambangan dilakukan dengan sistem tambang terbuka/*surface open cut* pada seam 16 seam batubara.

PEMBAHASAN

Penelitian optimalisasi potensi bahan galian di wilayah bekas tambang di Kabupaten Kutai Barat dilakukan di beberapa lokasi bekas tambang batubara di dalam wilayah PKP2B PT. Firman Ketaun Perkasa, PT. Teguh Sinar Abadi, PT. Gunung Bayan Pratama dan PT. Trubaindo Coal Mining (Gambar 3).

Bahan galian lain yang dijumpai di lokasi bekas tambang tersebut adalah batulempung, batupasir kuarsa dan batulempung karbonan. Bahan galian tersebut merupakan batuan penyusun dari Formasi Pulubalang dan Formasi Pemaluan dan terletak diantara lapisan batubara sehingga berpotensi terbuang bersama *waste* lainnya selama proses penambangan batubara.

Dengan mengetahui komposisi batulempung, batupasir kuarsa dan batulempung karbonan tersebut maka diharapkan bahan galian tersebut dapat dimanfaatkan dan dipisahkan dalam proses penambangan batubara.

Pada batulempung karbonan terdapat potensi bitumen padat, dimana hasil pengamatan di lapangan memiliki warna abu abu kehitaman, kadang

menyerpih, tebal bervariasi antara 5 - 50 cm. Bitumen padat merupakan bahan energi alternatif disamping minyak, gas dan batubara. Untuk mengetahui kadar dan kualitas bitumen padat dilakukan analisis *retort* untuk mengetahui kuantitas minyak yang terkandung di dalam batuan, sehingga dapat diketahui kandungan minyak dalam liter/ton, kandungan air dalam liter/ton dan berat jenis minyak dalam gram/ton.

Perhitungan sumberdaya bitumen padat di daerah penelitian dilakukan berdasarkan hasil rekonstruksi penyebaran dan kesinambungan lateral berdasarkan kontrol jurus dan kemiringan lapisan. Penghitungan sumberdaya bitumen dihitung berdasarkan luas daerah pengaruh yang ditentukan oleh beberapa parameter. Batas sebaran bitumen padat ke arah lateral ditentukan 1000 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.

Untuk mengetahui kualitas dan sumber daya bahan galian di wilayah bekas tambang dilakukan pengambilan conto pada singkapan lapisan batulempung, batupasir dan batulempung karbonan. Conto batubara diambil sebagai pembanding dari hasil analisis yang telah dilakukan oleh masing-masing perusahaan. Conto-conto tersebut selanjutnya dianalisis

di laboratorium pengujian kimia-fisika mineral dan batubara Pusat Sumber Daya Geologi di Bandung.

Hasil analisis conto batubara FKP/KB/R.01A dan FKP/KB/R.01A yang diambil dari lokasi bekas tambang di dalam wilayah PKP2B PT. Firman Ketaun Perkasa menunjukkan moisture 4,07 – 4,44 %, volatile matter 43,43 – 43,60 %, fixed carbon 49,83 – 50,50 %, ash 1,63 – 2,50 %, total sulphur 1,25 – 1,85 % dan nilai kalori 7.274 – 7.376 cal/gr sedangkan dalam laporan tahunan 2012 PT. Firman Ketaun Perkasa mencatat nilai kalori batubara 6089.90 cal/gr.

Hasil analisis conto batubara TSA/KB/R.05A dan TSA/KB/R.07A yang diambil dari lokasi bekas tambang di dalam wilayah PKP2B PT. Teguh Sinar Abadi menunjukkan moisture 5,07 – 5,28 %, volatile matter 34,93 – 43,89 %, fixed carbon 44,86 – 48,76 %, ash 2,07 – 15,14 % dan total sulphur 0,32 – 0,48 % dan nilai kalori 5.955 - 7.154 cal/gr, sedangkan dalam laporan tahunan 2012 PT. Teguh Sinar Abadi mencatat nilai kalori batubara 6088.22 cal/gr.

Hasil analisis conto batubara GBP/KB/R.13A, GBP/KB/R.14A, GBP/KB/R.18A dan GBP/KB/R.21 yang diambil dari lokasi bekas tambang di dalam wilayah PKP2B PT. Gunung Bayan Pratama menunjukkan moisture 1,96 – 2,28 %, volatile matter 34,06 – 42,20 %, fixed carbon 51,87 – 57,25 %, ash 0,88 – 9,53 % dan total sulphur 0,30 – 2,50 % dan

nilai kalori 5.955 - 7.154 cal/gr, sedangkan dalam laporan tahunan 2012 PT. Gunung Bayan Pratama mencatat nilai kalori batubara di prospek Payang Selatan 7.035 kcal/kg, di prospek Payang Tengah 7.443 kcal/kg, dan di prospek Payang Utara 6.878 kcal/kg.

Hasil analisis conto batubara TCM/KB/R.23, TCM/KB/R.26, TCM/KB/R.30, TCM/KB/R.33, TCM/KB/R.34 dan TCM/KB/R.36 yang diambil dari lokasi bekas tambang di dalam wilayah PKP2B PT. Trubaindo Coal Mining menunjukkan moisture 5,45 – 8,01 %, volatile matter 38,04 – 43,12 %, fixed carbon 46,19 – 49,70 %, ash 2,06 – 3,90 % dan total sulphur 0,22 – 1,98 % dan nilai kalori 5,955 - 7.154 cal/gr, sedangkan dalam catatan lapangan dari PT. Trubaindo Coal Mining menunjukkan nilai kalori batubara berkisar 5.541 – 7.325 kcal/kg.

Hasil analisa unsur utama conto batupasir kuarsa (TSA/KB/R.06) yang diambil dari lokasi bekas tambang di wilayah PKP2B PT. Teguh Sinar Abadi menunjukkan kandungan $\text{SiO}_2 = 89,15 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 7,67 \%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,57 \%$, $\text{CaO} = 0,07 \%$, $\text{MgO} = 0,87 \%$, $\text{Na}_2\text{O} = < 0,01 \%$, $\text{K}_2\text{O} = 0,13 \%$, $\text{TiO}_2 = 0,21 \%$, $\text{MnO} = 0,03 \%$, $\text{H}_2\text{O} = 0,07 \%$. Dengan kandungan silikat yang tinggi mendekati 90 % dan kandungan mineral lain yang cukup rendah, maka batupasir kuarsa ini dapat dijadikan bahan baku untuk industri gelas.

Hasil analisis unsur utama conto batulempung (FKP/KB/R.03) yang diambil

dari lokasi bekas tambang di wilayah PKP2B PT. Firman Ketaun Perkasa menunjukkan kandungan $\text{SiO}_2 = 66,06 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 21,06 \%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 1,74 \%$, $\text{CaO} = 0,01 \%$, $\text{MgO} = 0,43 \%$, $\text{Na}_2\text{O} = < 0,01 \%$, $\text{K}_2\text{O} = 2,62 \%$, $\text{TiO}_2 = 1,03 \%$, $\text{MnO} = 0,03 \%$, $\text{H}_2\text{O} = 1,30 \%$.

Hasil analisis unsur utama 4 conto batulempung (TSA/KB/R.04, TSA/KB/R.08, TSA/KB/R.09, TSA/KB/R.10) yang diambil dari lokasi bekas tambang di wilayah PKP2B PT. Teguh Sinar Abadi menunjukkan kandungan $\text{SiO}_2 = 61,48 - 64,28 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 5,47 - 19,70 \%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 4,78 - 44,06 \%$, $\text{CaO} = 0,32 - 1,28\%$, $\text{MgO} = 0,78 - 2,91 \%$, $\text{Na}_2\text{O} = < 0,01 \%$, $\text{K}_2\text{O} = 0,27 - 2,27 \%$, $\text{TiO}_2 = 0,12 - 0,90 \%$, $\text{MnO} = 0,08 - 0,48 \%$, $\text{H}_2\text{O} = 0,95 - 1,72 \%$.

Hasil analisis unsur utama 5 conto batulempung (GBP/KB/R.12, GBP/KB/R.16, GBP/KB/R.17, GBP/KB/R.19A, GBP/KB/R.20A) yang diambil dari lokasi bekas tambang di wilayah PKP2B PT. Gunung Bayan Pratama menunjukkan kandungan $\text{SiO}_2 = 55,52 - 66,64 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 16,72 - 19,40 \%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 3,28 - 10,33 \%$, $\text{CaO} = 0,20 - 0,47\%$, $\text{MgO} = 1,13 - 1,66 \%$, $\text{Na}_2\text{O} = < 0,01 \%$, $\text{K}_2\text{O} = 1,93 - 2,36 \%$, $\text{TiO}_2 = 0,82 - 0,99 \%$, $\text{MnO} = 0,07 - 0,17 \%$, $\text{H}_2\text{O} = 1,06 - 1,25 \%$.

Hasil analisis unsur utama 4 conto batulempung (TCM/KB/R.25, TCM/KB/R.28, TCM/KB/R.35, TCM/KB/R.37) yang diambil dari lokasi

bekas tambang di wilayah PKP2B PT. Trubaindo Coal Mining menunjukkan kandungan $\text{SiO}_2 = 65,54 - 70,85 \%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 17,03 - 17,80 \%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 3,72 - 4,54 \%$, $\text{CaO} = 0,42 - 0,53\%$, $\text{MgO} = 1,20 - 1,42 \%$, $\text{Na}_2\text{O} = < 0,01 \%$, $\text{K}_2\text{O} = 1,90 - 2,10 \%$, $\text{TiO}_2 = 0,76 - 0,89 \%$, $\text{MnO} = 0,04 - 0,10 \%$, $\text{H}_2\text{O} = 0,90 - 1,13 \%$.

Kandungan SiO_2 dalam conto batulempung yang diambil dari 4 lokasi bekas tambang tersebut diatas, relatif cukup tinggi (55,52 - 70,85%) dengan kandungan logam yang rendah, maka batulempung tersebut baik untuk material bahan pembuatan bata tahan api.

Hasil analisis retort 2 conto batulempung karbonan (GBP/KB/R.22A, GBP/KB/R.22 B) yang diambil dari lokasi bekas tambang di wilayah PKP2B PT. Gunung Bayan Pratama menunjukkan kandungan minyak 10 - 20 lt/ton

Hasil analisis retort 7 conto batulempung karbonan (TCM/KB/R.24A, TCM/KB/R.24B, TCM/KB/R.27, TCM/KB/R.29A, TCM/KB/R.29B, TCM/KB/R.31A, TCM/KB/R.31B) yang diambil dari lokasi bekas tambang di wilayah PKP2B PT. Trubaindo Coal Mining menunjukkan kandungan minyak 5 - 20 lt/ton, sedangkan pada conto batulempung karbonan TCM/KB/R.32A dan TCM/KB/R.32B menunjukkan kandungan minyak yang relative tinggi 50 - 70 lt/ton

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Penelitian optimalisasi potensi bahan galian di wilayah bekas tambang di Kabupaten Kutai Barat dilakukan di beberapa lokasi bekas tambang batubara di dalam wilayah PKP2B PT. Firman Ketaun Perkasa, PT. Teguh Sinar Abadi, PT. Gunung Bayan Pratama dan PT. Trubaindo Coal Mining.
- Bahan galian lain yang dijumpai di lokasi bekas tambang tersebut adalah batulempung, batupasir kuarsa dan batulempung karbonan. Bahan galian tersebut merupakan batuan penyusun dari Formasi Pulubalang dan Formasi Pemaluan dan terletak diantara lapisan batubara.
- Hasil analisa conto batubara yang diambil dari lokasi bekas tambang di dalam wilayah PKP2B PT. Firman Ketaun Perkasa, PT. Teguh Sinar Abadi, PT. Gunung Bayan Pratama dan PT. Trubaindo Coal Mining umumnya sesuai dengan hasil analisa batubara yang dilaporkan oleh perusahaan.
- Kandungan SiO_2 dalam conto batulempung yang diambil dari 4 lokasi bekas tambang tersebut diatas, relatif cukup tinggi (55,52 - 70,85% %) dengan kandungan logam yang rendah, maka batulempung tersebut baik untuk material bahan pembuatan bata tahan api.
- Kandungan SiO_2 dalam conto batupasir kuarsa di lokasi bekas tambang dalam wilayah PKP2B PT. Teguh Sinar Abadi cukup tinggi (89,15 %) dengan kandungan mineral lain yang rendah, maka batupasir kuarsa tersebut baik untuk material bahan baku industri gelas.
- Kandungan minyak dalam conto batulempung karbonan di lokasi bekas tambang dalam wilayah PKP2B PT. Gunung Bayan Pratama dan PT. Trubaindo Coal Mining umumnya sebesar 5 – 20 lt/ton, tetapi pada conto TCM/KB/R.32A dan TCM/KB/R.32B yang diambil dari lokasi bekas tambang dalam wilayah PKP2B PT. Trubaindo Coal Mining menunjukkan kandungan minyak yang relatif tinggi 50 – 70 lt/ton.
- Potensi sumber daya hipotetik batulempung di lokasi bekas tambang di dalam wilayah PKP2B PT. Firman Ketaun Perkasa sebesar 52.532 m³, di lokasi bekas tambang di dalam wilayah PKP2B PT. Teguh Sinar Abadi sebesar 210.128 m³, di lokasi bekas tambang di dalam wilayah PKP2B PT. Gunung Bayan Pratama sebesar 525.320 m³, di lokasi bekas tambang di dalam wilayah PKP2B PT. Trubaindo Coal Mining sebesar 450.256 m³
- Potensi sumber daya hipotetik batupasir kuarsa di lokasi bekas tambang di dalam wilayah PKP2B PT. Teguh Sinar Abadi sebesar 52.532 m³

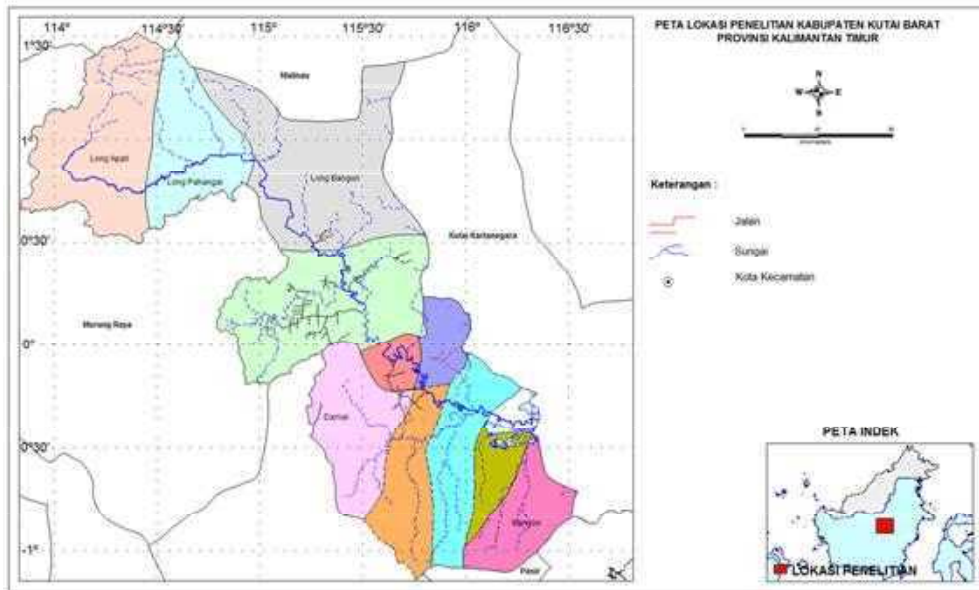
- Potensi batulempung karbonan di lokasi bekas tambang dalam wilayah PKP2B PT. Gunung Bayan Pratama terdiri dari 2 lapisan yang mengapit batubara dengan ketebalan lapisan masing-masing 0,5 m volume 26.266 m³, jumlah sumberdaya hipotetik sebesar 52.532 m³, dan di lokasi bekas tambang dalam wilayah PKP2B PT. Trubaindo Coal Mining sebesar 236.394 m³.
- perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait uji plastisitas, uji pembuatan bentuk dan uji pembakaran.
- Untuk pemanfaatan batupasir kuarsa sebagai material bahan baku industri gelas, perlu dilakukan pengolahan/pencucian untuk menghilangkan senyawa pengotornya atau dilakukan penggilingan untuk memperoleh ukuran yang diinginkan industry pemakai.

Saran

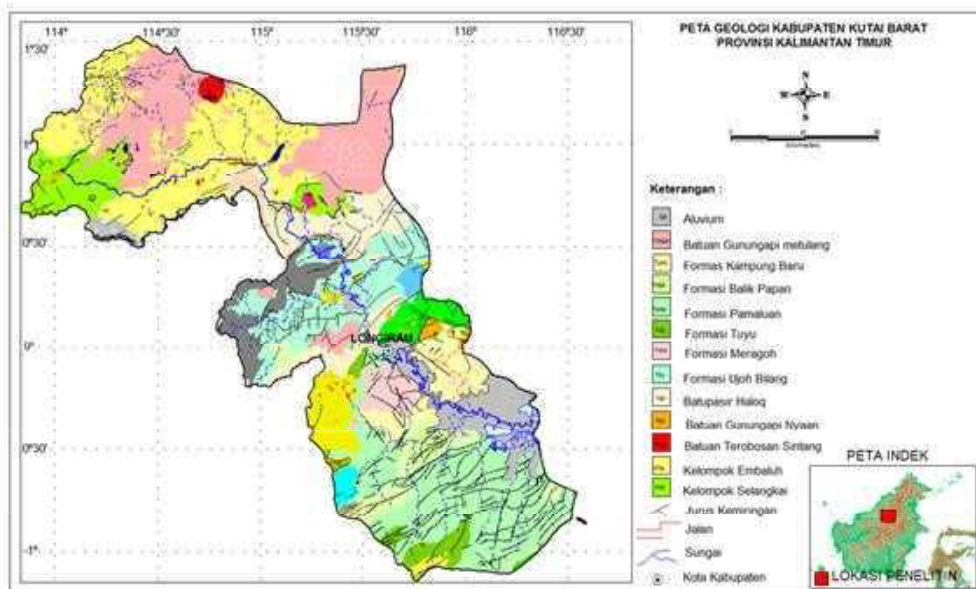
- Untuk pemanfaatan batulempung sebagai bahan pembuat bata tahan api,

DAFTAR PUSTAKA

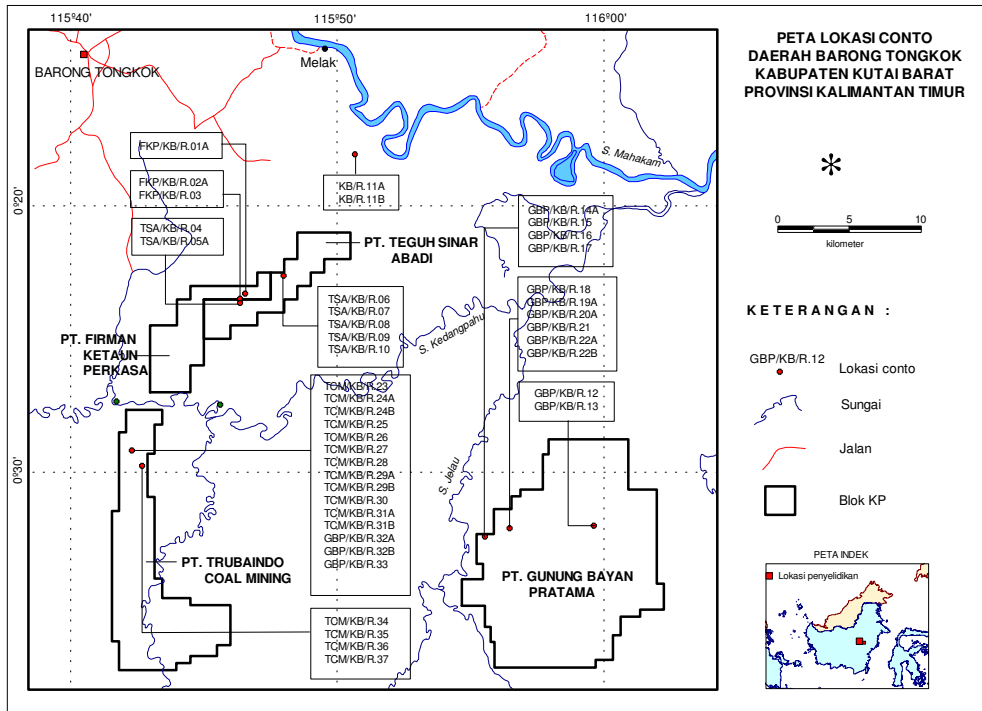
- L. Hartono, 2001, Kegiatan Pendataan Bahan Galian yang Tertinggal di Tambang Batubara Daerah Samarinda, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur, Laporan Tahunan DIK-S Tahun Anggaran 2001, Direktorat Inventarisasi Mineral, Bandung.
- H.Z. Abidin (GRDC), P.E. Pieters (AGSO), D. Sudana (GRDC), 1993. Peta Geologi Lembar Long Pangahai, Kalimantan, Pusat Survey Geologi, Badan Geologi, Bandung.
- S. Atmawinata, N. Ratman dan Baharuddin 1994, Peta Geologi Lembar Muara Ancalong, Kalimantan, Pusat Survey Geologi, Badan Geologi, Bandung.
- Eddy R.Sumaatmadja. dkk, 2006, Inventarisasi Endapan Batubara Marginal Di Daerah Long Daliq, Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur, Pusat Dumber Daya Geologi, Bandung.
- N. Suwarna, T. Apandi, 2010, Peta Geologi Lembar Longiram, Kalimantan, Pusat Survey Geolog, Badan Geologi, Bandung.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 2. Peta Geologi Regional Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur



Gambar 3. Peta Lokasi Contoh



Gambar 4. Bekas tambang batubara PT. Firman Ketaun Perkasa



Gambar 5. Bukaan bekas tambang PT. Teguh Sinar Abadi



Gambar 6. Singkapan batupasir, batulempung dan soil di bekas tambang PT. Gunung Bayan Pratama

Gambar 7. Pengambilan contoh batulempung karbonan

**PENELITIAN MINERAL IKUTAN DAN SEBARAN MERKURI DI DAERAH
PERTAMBANGAN RAKYAT/ PETI MANDOR, KABUPATEN LANDAK, PROVINSI
KALIMANTAN BARAT**

Rohmana, Lia Novalia Agung, Sukaesih

Kelompok Penyelidikan Konservasi

S A R I

Daerah penelitian mineral ikutan dan sebaran merkuri di daerah pertambangan rakyat/PETI Mandor, secara geografis terletak dalam koordinat 109°18' 49,11" - 109° 25' 36,01" BT dan 0°13' 32,34" - 0° 26' 10,01"LU, secara administratif termasuk Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat.

Penambangan emas aluvial berlokasi di sepanjang aliran Sungai Mandor, dan saat ini daerah tersebut merupakan sebaran *tailing* yang terbagi menjadi 2 blok yaitu Blok Menjalin dengan luas area 3.209 Ha dan Blok Mandor seluas 3.514,7 Ha.

Kandungan mineral ikutan yang teridentifikasi cukup merata pada conto konsentrat dulang endapan *tailing* yaitu zirkon dan ilmenit. Potensi sumber daya hipotetik zirkon di Blok Menjalin sebesar 3.719,22 ton dan di Blok Mandor sebesar 46.396,23 ton, sumber daya hipotetik ilmenit di Blok Menjalin sebesar 17.668,80 ton dan Blok Mandor sebesar 56.604,59 ton.

Bahan galian emas teridentifikasi 1 butir pada conto *tailing* (MDR/10/TL) berukuran 1 MC setara dengan 0,313 mgr, menunjukkan bahwa dalam *tailing* pun masih ada butiran emas yang tertinggal/lolos dari proses pengolahan.

Bahan galian lain kaolin mempunyai sumber daya terukur sebesar 3.850.773 ton, hasil analisis mengandung unsur SiO₂ 53%, Al₂O₃ 34,12%, Fe₂O₃ 1,09%, CaO 0,07%, MgO 0,0%, Na₂O 0,0%, K₂O 1,69%, MnO 0,02%, H₂O 1,30% dan HD 9,69%.

Unsur Hg dan logam berat lainnya pada conto *tailing* dan sedimen sungai aktif tidak menunjukkan adanya peninggian, ini menunjukkan tidak ada penambahan unsur merkuri dan logam berat akibat dari aktifitas penambangan dan pengolahan emas, sedangkan pada conto tanah di sekitar penggarangan *bullion* menunjukkan nilai unsur Hg yang tinggi 9.650 ppb.

Berdasarkan analisis 5 conto air bersih tidak terdeteksi unsur Hg dan logam berat berat, namun derajat keasaman atau pH terdeteksi antara 5,13 - 5,88 yang bersifat asam dan tidak memenuhi persyaratan untuk air bersih sesuai dengan PerMenteriKes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990. Kadar maksimum nilai pH air bersih yang diperbolehkan antara 6,5 - 9,0.

Conto air permukaan sungai menunjukkan di beberapa lokasi unsur logam Cu, Pb dan Zn di atas baku mutu air yang ditetapkan berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001. Sedangkan unsur Cd, As dan Hg di bawah baku mutunya. Tingginya nilai Cu, Pb dan Zn dalam air permukaan sungai kemungkinan berasal dari mineral yang terurai dan terlarut di dalam air. Sedangkan pH air permukaan sungai antara 4 - 6 atau bersifat asam. Rendahnya pH air permukaan sungai mempengaruhi proses biokimiawi perairan seperti menurunnya ketersediaan dan daya larut (*solubility*) *nutrien* yang digunakan oleh organisme yang hidup di air.

Unsur Hg dan Cd pada conto tumbuhan dan ikan tidak terdeteksi, hal ini menunjukkan tidak adanya kontaminasi unsur Hg maupun Cd pada conto tumbuhan dan ikan di daerah penelitian.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Aktifitas penambangan emas di Kabupaten Landak merupakan kegiatan pertambangan tanpa izin (PETI). Lokasi penambangan terdapat di sepanjang Sungai Mandor, dilakukan secara sederhana dengan cara tambang semprot menggunakan mesin *dongpeng* dan pengolahannya didulang dalam perkembangannya, pengolahan emas menggunakan bahan kimia merkuri (Hg) sebagai media pengikat emas (amalgamsi).

Penambangan yang dilakukan secara sederhana dan tidak menerapkan kaidah penambangan dan pengolahan yang baik, berpotensi banyak terbuangnya bahan galian utama dan bahan galian lain/mineral ikutan. Selain itu proses amalgamsi berpotensi mengakibatkan pencemaran terhadap kesehatan dan kerusakan lingkungan.

Laporan hasil uji air bersih, air Sungai Mandor tidak layak lagi untuk dikonsumsi, karena tingkat keasaman (pH) air di bawah ambang batas normal. Hasil uji air bersih pada air Sungai Mandor mempunyai pH 5,01, kadar zat besi 27,427 ppm, kadar zat merkuri 0,6 ppm dan air Sungai Landak pH 8,14, kadar zat besi 2,5001 ppm dan merkuri 0,1 ppm (<http://www.equator-news.com/lintas-barat/landak/sungai-mandor-dan-landak-tercemar>).

Maksud dan Tujuan

Kegiatan ini untuk mengetahui mineral ikutan pada endapan emas aluvial dan sebaran merkuri akibat kegiatan penambangan dan pengolahan emas rakyat di daerah Mandor, Kabupaten Landak, dengan tujuan untuk mengevaluasi potensi mineral ikutan yang kemungkinan dapat dimanfaatkan dan

mengetahui kemungkinan dampak terhadap lingkungan di daerah penelitian.

Hasil penelitian diharapkan menjadi bahan rekomendasi untuk instansi terkait dalam upaya optimalisasi mineral ikutan yang terdapat bersama-sama dengan endapan emas dan mengetahui pencemaran merkuri dan logam berat lainnya akibat kegiatan PETI emas di daerah Mandor, Kabupaten Landak.

Lokasi Kegiatan

Secara administratif lokasi penelitian terletak di daerah Kecamatan Mandor dan sebagian daerah Kecamatan Menjalin Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat dan secara geografis terletak 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).

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian dapat dibagi menjadi 4 tahapan yaitu :

1. Pengumpulan Data Sekunder; berupa pengumpulan data dan informasi yang terkait dengan daerah penelitian. Sumber data dari berbagai laporan hasil penyelidikan geologi, laporan dari dinas terkait di provinsi dan daerah serta berbagai *web site* yang terkait dengan pertambangan emas rakyat.
2. Pengumpulan Data Primer dan Pemercontaan; meliputi aktivitas pertambangan emas rakyat dan

pemercontaan endapan aluvial, *tailing*, lempung, air, tumbuhan dan ikan;

3. Analisis Laboratorium; meliputi analisis mineralogi butir, AAS, konvensional Basah di Laboratorium PSDG dan conto air, ikan dan tumbuhan di Labkesda DKI, Jakarta;
4. Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan.

GEOLOGI, PERTAMBANGAN DAN SEBARAN MERKURI

Geologi Regional

Menurut penyelidik terdahulu S. Supriatna, dkk., 1993, dalam Peta Geologi Lembar Sanggau, Kalimantan wilayah Kabupaten Landak terdiri dari 2 jenis batuan yaitu batuan sedimen dan batuan gunung api.

Batuan sedimen dari umur muda ke tua adalah :

- Endapan Aluvium (Qa)
- Batupasir Landak (Tola)
- Batupasir Kayan (Tkk)
- Formasi Pendawan (Kp)

Batuan gunung api berturut-turut dari muda ke tua adalah:

- Batuan Gunung Api Niat (Tpn)
- Batuan Terobosan Sintang (Toms)
- Granodiorit Mensibau (Klm)
- Batuan Gunung Api Raya (Tpn)

Struktur geologi yang dapat diamati 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 di Kabupaten Landak

Kabupaten Landak kaya dan beragam akan potensi sumber daya bahan galian, terutama emas aluvial yang diusahakan penambangannya oleh PETI, terletak di daerah aliran Sungai Mandor. Selain bahan galian emas terdapat bahan galian lain yaitu zirkon. Bahan galian zirkon sudah ada yang mengusahakan penambangannya oleh perusahaan dan pernah diekspor ke Cina, dan pada saat penelitian penambangannya terhenti untuk sementara.

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 semakin marak

dengan adanya penambangan emas tanpa izin (PETI) menggunakan mesin *dongpeng*, dan sekitar tahun 2000 untuk mengikat butiran emas memakai bahan kimia merkuri (amalgamasi).

Jumlah kelompok penambang pada saat itu mencapai puluhan kelompok, pada setiap kelompok terdiri dari 6 orang sampai 8 orang, namun pada saat ini jumlah kelompok penambang sudah jauh berkurang dikarenakan pendapatan emas yang berkurang.

Aktifitas penambangan PETI dilakukan di daerah aliran Sungai Mandor mulai dari hulu Sungai Mandor (Menjalin) sampai ke arah muara Sungai Mandor (Sungai Tengkorak). Pengamatan di lapangan 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. Hasil pengambilan contoh konsentrat dulang pada *tailing* masih ada butiran emas berbutir halus dan mineral lainnya seperti ilmenit dan zirkon.

Sebaran endapan *tailing* di daerah penelitian terbagi menjadi 2 blok, yaitu Blok Menjalin dan Blok Mandor (Gambar 2).

Penambangan dan Pengolahan emas

Penambangan emas aluvial dilakukan dengan cara tambang semprot menggunakan mesin *dongpeng*. Material aluvial dari permukaan sampai batuan

dasar atau disebut *kong* disemprot dengan air bertekanan tinggi untuk melepaskan butiran emas yang terdapat diantara fragmen aluvial.

Selanjutnya material aluvial hasil penyemprotan, dihisap dengan mesin pompa dan dialirkan ke alat pengolahan berupa *sluice box* atau *kian* yang dilapisi karpet sehingga butiran emas dan mineral ikutan lainnya terperangkap pada dasar *sluice*. Sedangkan material lainnya berupa pasir kuarsa, kerikil dan pengotor lainnya berupa tanah mengalir ke bawah *sluice box* sebagai *tailing*. Tahap selanjutnya emas yang masih bercampur dengan mineral berat lainnya dibersihkan dengan cara didulang dan untuk mengikat butiran-butiran emas dimasukkan ke dalam wadah berisi merkuri, selanjutnya diperas dan menjadi *bullion*. Selanjutnya *bullion* digarang ung menghilangkan merkurnya.

PEMBAHASAN

Penambang emas tanpa izin (PETI) di Daerah Mandor, Kabupaten Landak melakukan kegiatan penambangannya pada endapan aluvial.

Endapan aluvial umumnya mengandung lebih dari satu mineral berharga, selain bahan galian utama terkandung juga bahan galian lain atau mineral ikutan lainnya seperti monasit, zirkon, ilmenit dan xenotim. Pada proses penambangan emas aluvial bahan galian lain/mineral ikutan tersebut merupakan mineral tertinggal/terbuang di dalam *tailing*.

Luas sebaran endapan *tailing* setelah dilakukan perhitungan dengan bantuan program Map Info Blok Menjalin luas area sekitar 3.209 Ha dan Blok Mandor seluas 3.514,7 Ha, dengan ketebalan terukur di lapangan antara 2 - 3 meter dengan rata-rata 2, m meter. Maka volume endapan *tailing* di Blok Menjalin sebesar 80.225.000 m³ dan Blok Mandor sebesar 87.867.500 m³.

Hasil analisis mineralogi butir 30 conto konsentrat dulang *tailing* emas aluvial di 2 blok penelitian teridentifikasi bahan galian lain/mineral ikutan magnetit, ilmenit, kuarsa, zirkon, monasit dan xenotim.

Kandungan kuarsa dan magnetit teridentifikasi mendominasi hampir pada setiap conto, ini menunjukkan sebaran kandungan mineral tersebut cukup melimpah dan merata pada endapan *tailing*.

Kandungan zirkon dan ilmenit teridentifikasi pada beberapa conto dan ini menunjukkan sebaran kandungan mineral tersebut tidak merata pada endapan *tailing*. Sedangkan monasit dan xenotim teridentifikasi pada pada 1 conto, yaitu monasit pada conto MDR/38/PC 0,54% dan xenotim pada conto MDR/24/PC 0,38% .

Perhitungan potensi sumber daya hipotetik bahan galian lain/mineral ikutan di kedua blok dilakukan terhadap mineral zirkon dan ilmenit, karena hasil analisis kedua mineral tersebut cukup dominan dan

nilai ekonomis mineral tersebut cukup tinggi saat ini.

Potensi sumber daya hipotetik zirkon di Blok Menjalin yaitu volume endapan *tailing* 80.225.000 m³ dikalikan dengan nilai rata-rata hasil analisis zirkon di Blok Menjalin 46.36 gr/m³, maka hasilnya 3.719,22 ton.

Potensi sumber daya hipotetik zirkon di Blok Mandor yaitu volume endapan *tailing* 87.867.500 m³ dikalikan dengan nilai rata-rata hasil analisis zirkon di Blok Mandor 528,02 gr/m³, maka hasilnya 46.396,23 ton.

Penggunaan zirkon sangat bervariasi, baik sebagai mineral industri (non-logam) maupun mineral logam. Pasaran zirkon dunia sebagian besar digunakan sebagai mineral industri, yaitu untuk pasir cetak (*foundri*), bata tahan api (*refaktori*), keramik dan gelas, kimia zirkonium, dan lain-lain.

Potensi sumber daya hipotetik ilmenit di Blok Menjalin yaitu volume endapan *tailing* 80.225.000 m³ dikalikan dengan rata-rata nilai analisis ilmenit di Blok Menjalin 220,24 gr/m³, maka hasilnya 17.668,80 ton.

Potensi sumber daya ilmenit di Blok Mandor sama dengan volume endapan *tailing* 87.867.500 m³ dikalikan dengan rata-rata nilai analisis ilmenit di Blok Mandor 644,20 gr/m³, maka hasilnya 56.604,59 ton.

Mineral rutil (TiO₂) merupakan bahan baku pembuatan titanium metal.

Data perkiraan penggunaan produk titanium selalu meningkat sekitar 10 - 15%.

Keberadaan di alam rutil ditemukan sebagai mineral tersendiri, namun saat ini bisa dikatakan habis, sehingga industri beralih ke rutil sintetik yang dibuat dari ilmenit (dengan kadar 45% – 70% TiO₂), sebagai bahan baku pembuatan TiO₂.

Pengamatan di lapangan selain bahan galian lain/mineral ikutan zirkon dan ilmenit terdapat pula bahan galian lain yaitu lempung yang berlokasi di daerah mandor dan sebarannya cukup luas .

Secara megaskopis lempung berwarna putih kemerahan dengan tebal rata-rata ± 2 m, dan lempung tersebut diduga kaolin. Potensi sumber daya terukur bahan galian kaolin di Daerah Mandor sebesar 3.850.773 Ton (Sumber Data NSDAS Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2005).

Hasil analisis kimia mengandung unsur SiO₂ 53%, Al₂O₃ 34,12%, Fe₂O₃ 1,09%, CaO 0,07%, MgO 0,0%, Na₂O 0,0%, K₂O 1,69%, MnO 0,02%, H₂O 1,30% dan HD 9,69%.

Penggunaan bahan galian kaolin dalam industri dapat berfungsi sebagai pelapis (*coater*), pengisi (*filler*), barang-barang tahan api, dan insulator. Penggunaan kaolin utama adalah dalam industri-industri kertas, keramik, cat, sabun, karet/ban, dan pestisida.

Sebaran Unsur Merkuri

Potensi pencemaran merkuri akibat proses pengolahan emas secara amalgamasi akan berdampak terhadap kesehatan dan kerusakan lingkungan seperti kerusakan bentang alam, erosi dan pendangkalan sungai.

Kerusakan alam karena lemahnya pemahaman para pelaku usaha pertambangan tentang reklamasi/perlindungan terhadap lingkungan pertambangan dan penguasaan teknik penambangan yang benar.

Paradigma kejadian penyakit menurut Achmadi (2005) dalam Inswiasri (2008) dan Anies (2006), terdapat dalam 4 simpul, yaitu simpul 1 merupakan sumber penyakit, simpul 2 komponen lingkungan yang merupakan media transmisi penyakit, simpul 3 penduduk dengan berbagai variabel kependudukan, dan simpul 4 penduduk dalam keadaan sehat dan sakit setelah mengalami interaksi dengan komponen lingkungan yang mengandung *agent* penyakit.

Dampak negatif PETI emas yang kaitannya dengan penelitian geologi medis ini adalah untuk melihat seberapa besar pencemaran yang terjadi akibat kegiatan PETI emas di daerah penelitian. Kegiatan PETI emas menggunakan merkuri dalam proses pengolahan emas (proses amalgamasi) untuk menangkap emas telah lama digunakan karena ini relatif efektif, sederhana dan murah.

Akibat penggunaan merkuri tersebut dapat mencemari udara, tanah dan air. Hal ini karena penguapan merkuri pada proses pemanasan dan sisa merkuri pada *tailing* yang dibuang langsung ke lingkungan darat atau air (Spitz dan Trudinger, 2009).

Air raksa (Hg) atau *quicksilver* merupakan salah satu bahan kimia yang dapat memajan manusia, mempunyai berat molekul 200,9; berat jenis 13,59 (20/4); titik leleh - 38,88°C dan titik didih 356,7°C. Berwarna keperak-perakan, merupakan cairan berat dan tidak larut dalam asam hidroklorit, larut dalam asam sulfat di atas pendidihan, larut dalam asam nitrat, air, alkohol dan eter (WHO, 1976).

Beberapa standar baku mutu unsur Hg dalam air bersih, air sungai, udara tempat bekerja, makanan dan minuman telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan dan Kementerian Lingkungan Hidup untuk melindungi masyarakat dari pajanan merkuri yang sangat berbahaya ini.

Hasil Analisis Contoh

Endapan Aluvial

Penyontohan endapan aluvial dilakukan di hulu-hulu sungai yaitu di Sungai Parit, Dusun Rangkitan, Desa Baweng, Kecamatan Menjalin, daerah hulu penambangan Menjalin, Sungai Samporo, Desa Saledok, Kecamatan Menjalin, Sungai Boroan, Desa Saledok, Sungai Lintongan, Dusun Saringkuyang, Desa

Lamoanak, Kecamatan Menjalin dan Dusun Kemeyan, Desa Selutung, Kecamatan Menjalin.

Conto-conto tersebut merupakan endapan aluvial insitu atau belum terganggu oleh aktifitas penambangan.

Sedangkan pemercontohan lainnya dilakukan di lokasi tambang aktif maupun di bekas tambang yang berada di daerah aliran Sungai Mandor yaitu di lokasi tambang 3 Kecamatan Mandor, lokasi tambang Kecamatan Mandor, daerah/titik 77 Sungai Mandor, kebun sawit PT GRS, lokasi bekas tambang yang ditanami sawit, dan di lokasi tambang Dusun Saringkuyang Menjalin.

Hasil analisis conto endapan aluvial mengandung kisaran nilai unsur yang bervariasi yaitu Cu antara 1 – 20 ppm rata-rata 5,31 ppm, Pb antara 5 – 72 ppm rata-rata 19,77 ppm, Zn antara 4 – 58 ppm rata-rata 14,69 ppm, Cd antara 1 – 5 ppm rata-rata 1,31 ppm, dan Hg antara 0,004 – 0,399 ppb rata-rata 0,008 ppb .

Nilai rata-rata kandungan unsur Cu, Pb, Zn, Cd, As dan Hg pada conto endapan aluvial apabila dibandingkan dengan kelimpahan unsur pada kerak bumi menurut Stoker *and* Seager (1979) dalam Darmono (1995), menunjukkan nilai unsur Pb dan Cd di atas kelimpahan unsurnya, sedangkan nilai Hg sama dengan nilai kelimpahannya. Hal ini menunjukkan bahwa conto endapan aluvial di daerah penelitian mengandung konsentrasi logam Pb, Cd, dan Hg tinggi.

Terdeteksinya nilai unsur-unsur tersebut dimungkinkan pada daerah penelitian merupakan daerah mineralisasi emas yang berasosiasi dengan unsur-unsur Cu, Pb, Zn, Cd dan Hg.

Conto Tailing

Untuk mengetahui kandungan logam berat dalam *tailing* pengolahan emas aluvial dilakukan penyontohan sebanyak 8 conto dari hasil keluaran/produk *sluice box*. *Tailing* ini berupa limbah padat yang dianalisis secara kimia dan mineral butir.

Conto yang di analisis kimia sebanyak 3 conto terletak di Tambang 3, Kecamatan Mandor; Tambang 4, Kecamatan Mandor dan penambangan di Sungai Tengkorak.

Hasil analisis mengandung unsur Cu 2 – 10 ppm rata-rata 6,33 ppm, Pb antara 6 - 19 ppm rata-rata 13,33 ppm, Zn antara 6 - 23 ppm rata-rata 14,33 ppm, Cd 1 ppm rata-rata 0,67 ppm dan Hg antara 0,01 – 0,021 ppm dengan rata-rata 0,017 ppm .

Nilai rata-rata unsur conto *tailing* apabila dibandingkan dengan nilai unsur conto endapan aluvial tidak menunjukkan adanya peninggian nilai unsur Hg maupun nilai unsur-unsur lainnya yaitu Pb, Zn dan Cd, malah menunjukkan adanya penurunan nilai.

Hasil analisis mineralogi butir pada conto *tailing* di lokasi tambang 1, Desa Baweng, Kecamatan Menjalin

eridentifikasi 1 butir emas berwarna kuning khas emas dengan bentuk tidak beraturan, berukuran 1 MC yang setara dengan 0,313 mg.

Daerah tersebut merupakan lokasi tambang emas aluvial yang masih aktif dan conto tersebut diambil dari hasil keluaran/produk *sluice box* dengan volume conto 9 liter.

Hal ini menunjukkan bahwa dalam *tailing* pun masih terdapat butiran emas yang tertinggal/lolos dari proses pengolahan. Selain emas, *tailing* teridentifikasi juga mineral magnetit, ilmenit, kuarsa, zirkon, limonit, monasit, garnet, dan galena .

Conto Sedimen Sungai Aktif

Sebaran logam berat dalam sedimen sungai dapat terjadi akibat proses alamiah (pelapukan batuan termineralisasi), proses pengolahan emas secara tradisional (amalgamasi), maupun proses industri yang menggunakan bahan baku yang mengandung logam berat.

Parameter baku mutu logam berat untuk endapan sungai aktif belum ditetapkan, tetapi sebagai gambaran dalam eksplorasi mineral logam untuk mengetahui daerah termineralisasi, referensi yang sering digunakan adalah data kelimpahan rata-rata atau dispersi unsur logam berat (Tabel 1). Sedangkan pada daerah yang terdapat lokasi pengolahan emas (amalgamasi), nilai anomali unsur Hg dalam sedimen sungai aktif perlu

dievaluasi mengingat kemungkinan terjadinya pencemaran dari aktifitas pengolahan emas tersebut.

Untuk mengetahui kandungan unsur Hg dan logam berat lainnya dalam endapan sungai aktif di daerah penelitian dilakukan penyontoan sebanyak 30 conto. Penyontoan dilakukan di daerah hulu sungai yang tidak ada aktifitas penambangan dan pengolahan emas, dan di daerah yang tidak dialiri oleh aliran sungai dari aktifitas penambangan dinyatakan sebagai rona awal. Penyontoan di bagian hilir yang terdapat aktifitas penambangan dan pengolahan emas dinyatakan sebagai rona akhir.

Conto rona awal diconto di hulu Sungai Parit Dusun Rangitan Desa Baweng Kecamatan Menjalin, daerah hulu penambangan Menjalin, Sungai Samporo, Desa Saledok Kecamatan Menjalin, Sungai Boroan Desa Saledok, Kecamatan Menjalin, Sungai Lintongan Dusun Saringkuyang Desa Lamoanak Kecamatan Menjalin; Dusun Kemeyan Desa Selutung Kecamatan Menjalin dan Desa Kayu Ara.

Hasil analisis conto sedimen sungai aktif conto rona awal mengandung kisaran nilai unsur antara 1 – 14 ppm Cu, 10 – 31 ppm Pb, 7 – 30 ppm Zn, 1 – 2 ppm Cd, 1 – 523 ppb Hg. Sedangkan hasil analisis 23 conto rona akhir mengandung kisaran nilai unsur antara 0 – 39 ppm Cu, 5 – 26 ppm Pb, 4 – 44 ppm Zn, 0 – 1 ppm Cd, 1 – 76 ppm Hg .

Nilai unsur Cu, Pb, Cd dan Zn masih di bawah nilai kelimpahan unsur pada sedimen sungai (Reedman, 1979), sedangkan unsur Hg ada 2 conto yang mengandung nilai lebih tinggi dari kelimpahannya yaitu 148 ppb dan 523 ppb. Dengan demikian daerah rona awal secara alamiah mengandung unsur Hg yang lebih tinggi dari kelimpahan unsurnya di alam.

Nilai unsur Hg pada conto rona akhir apabila dibandingkan dengan nilai unsur Hg pada conto rona awal tidak menunjukkan adanya peninggian nilai. Bahkan sampai ke arah bagian hilir Sungai Mandor di daerah Kopyang menunjukkan nilai unsur Hg cenderung menurun. Hal ini menunjukkan meskipun pada saat pendulangan ada sedikit penambahan merkuri (Hg) tetapi tidak menambah konsentrasi unsur Hg pada endapan sungai aktif.

Conto Tanah

Kontaminasi Hg dalam tanah dapat terjadi akibat proses alamiah (pelapukan batuan termineralisasi), proses pengolahan emas secara tradisional (amalgamasi), maupun proses industri yang menggunakan bahan baku yang mengandung merkuri. Pengamatan di lapangan pada proses pengolahan emas secara tradisional (amalgamasi) kontaminasi merkuri dan logam berat lainnya berasal dari ceceran merkuri saat pemerasan amalgam dan uap merkuri pada saat proses penggarangan.

Hasil analisis unsur 2 conto tanah rona awal mempunyai kisaran nilai unsur Cu 12 ppm, Pb antara 37 – 62 ppm, Zn 24 – 50 ppm, Cd 3 – 4 ppm, dan Hg 0,066 – 0,075 ppm. Sedangkan nilai analisis 1 conto tanah rona akhir mengandung unsur Cu 19 ppm, Pb 25 ppm, Zn 101 ppm, Cd 2 ppm, dan Hg 9,65 ppm.

Nilai analisis conto tanah rona akhir apabila dibandingkan dengan nilai analisis conto tanah rona awal menunjukkan adanya peninggian yang signifikan pada unsur Hg. Peninggian nilai unsur Hg pada conto tanah ini sangat mungkin terjadi karena daerah tersebut merupakan tempat penggarangan *bullion*, yang pada saat proses tersebut uap merkuri jatuh ke tanah di sekitarnya. Tingginya nilai unsur merkuri dalam tanah ini berpotensi menyebabkan pencemaran pada air sumur, air sungai dan dapat terserap oleh tumbuhan.

Conto Air Permukaan

Hasil analisis conto air bersih mengandung nilai unsur logam Pb, Zn, Cd, As dan Hg tidak terdeteksi. Namun derajat keasaman atau pH terdeteksi antara 5,13 - 5,88 yang bersifat asam dan tidak memenuhi persyaratan untuk air bersih sesuai dengan PerMenteriKes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990.

Kadar maksimum nilai pH air bersih yang diperbolehkan antara 6,5 - 9,0. Bila lebih dari standar tersebut dapat menyebabkan korosi pada pipa-pipa air dan menyebabkan beberapa senyawa

menjadi racun sehingga dapat mengganggu kesehatan.

Pada conto air bersih tersebut dilakukan pula analisis unsur besi, flourida, kesadahan (CaCO_3), klorida, kromium, mangan, nitrat, nitrit, selenium, sianida, sulfat dan zat organik (KMnO_4) yang hasilnya masih berada di bawah baku mutunya sesuai PerMenteriKes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990.

Hasil analisis conto air permukaan sungai menunjukan di beberapa lokasi unsur logam Cu, Pb dan Zn di atas baku mutu air yang ditetapkan berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001. Sedangkan unsur Cd, As dan Hg di bawah baku mutunya. Tingginya nilai Cu, Pb dan Zn dalam air permukaan sungai kemungkinan berasal dari mineral yang terurai dan terlarut di dalam air. Sedangkan hasil pengukuran pH air permukaan sungai antara 4 - 6 atau bersifat asam. Rendahnya pH air permukaan/air sungai mempengaruhi proses biokimiawi perairan seperti menurunnya ketersediaan dan daya larut (*solubility*) *nutrien* yang digunakan oleh organisme yang hidup di air.

Conto Tumbuhan

Conto tumbuhan dipilih yang biasa dikonsumsi langsung manusia dan bersifat akumulator yaitu mampu menyerap polutan logam berat, seperti kangkung, genjer dan singkong beserta daunnya.

Hasil analisis unsur Hg dan Cd pada conto tumbuhan menunjukkan kandungan unsur Hg $tt < 0,00079 \mu\text{g}$ dan Cd $tt < 0,00167 \mu\text{g}$.

Menurut SNI 7387 Tahun 2009 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan, kadar unsur Hg dan Cd maksimum dalam sayuran yang diperbolehkan untuk Hg 0,03 mg/kg (0,03 μg) dan Cd 0,2 mg/kg (0,2 μg).

Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan tidak adanya kontaminasi unsur Hg maupun Cd pada conto tumbuhan di daerah penelitian

Conto Ikan

Hasil analisis unsur Hg dan Cd pada conto ikan mengandung unsur Hg $tt < 0,00079 \mu\text{g}$ dan Cd $tt < 0,00167 \mu\text{g}$.

Menurut SNI 7387 Tahun 2009, kadar maksimum dalam ikan yang diperbolehkan untuk Hg 0,5 mg/kg dan Cd 0,1 mg/kg.

Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan tidak adanya kontaminasi unsur Hg maupun Cd pada conto ikan di daerah penelitian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penambangan emas rakyat berlokasi di sepanjang aliran Sungai Mandor, wilayah tersebut berupa sebaran endapan *tailing* bekas tambang rakyat dan sebagian sudah menjadi kebun sawit. Sebaran endapan *tailing* terdapat di Blok Menjalin dengan luas area 3.209 Ha., dan

di Blok Mandor seluas 3.514,7 Ha, ketebalan rata-rata 2,5 m. Volume endapan *tailing* Blok Menjalin sebesar 80.225.000 m³ dan Blok Mandor sebesar 87.867.500 m³.

Potensi sumber daya hipotetik zirkon di Blok Menjalin sebesar 3.719,22 ton dan di Blok Mandor sebesar 46.396,23 ton. Potensi sumber daya hipotetik ilmenit di Blok Menjalin sebesar 17.668,80 ton dan Blok Mandor sebesar 56.604,59 ton.

Potensi sumber daya terukur bahan galian kaolin sebesar 3.850.773 ton mengandung unsur SiO₂ 53%, Al₂O₃ 34,12%, Fe₂O₃ 1,09%, CaO 0,07%, MgO 0,0%, Na₂O 0,0%, K₂O 1,69%, MnO 0,02%, H₂O 1,30% dan HD 9,69%;

Kandungan unsur merkuri dan logam berat lainnya pada conto *tailing* dan sedimen sungai aktif tidak menunjukkan adanya peninggian, ini menunjukkan tidak ada penambahan unsur merkuri dan logam berat lainnya akibat dari aktifitas penambangan dan pengolahan emas. Sedangkan pada conto tanah di sekitar penggarangan *bullion* menunjukkan nilai unsur Hg yang tinggi 9,65 ppm;

Derajat keasaman (pH) pada conto air bersih terdeteksi antara 5,13 - 5,88 yang bersifat asam dan tidak memenuhi persyaratan untuk air bersih sesuai dengan PerMenteriKes RI No.416/Menkes/Per/IX/1990. Kadar maksimum nilai pH air bersih yang diperbolehkan antara 6,5 - 9,0. Bila lebih dari standar tersebut dapat menyebabkan

korosi pada pipa-pipa air dan menyebabkan beberapa senyawa menjadi racun sehingga mengganggu kesehatan.

Nilai analisis conto air permukaan sungai menunjukkan di beberapa lokasi unsur logam Cu, Pb dan Zn di atas baku mutu air yang ditetapkan berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001. Sedangkan unsur Cd, As dan Hg di bawah baku mutunya. Tingginya nilai Cu, Pb dan Zn dalam air permukaan sungai kemungkinan berasal dari mineral yang terurai dan terlarut di dalam air. Sedangkan hasil pengukuran pH air permukaan sungai antara 4 - 6 atau bersifat asam. Rendahnya pH air permukaan/air sungai mempengaruhi proses biokimiawi perairan seperti menurunnya ketersediaan dan daya larut (*solubility*) *nutrien* yang digunakan oleh organisme yang hidup di air.

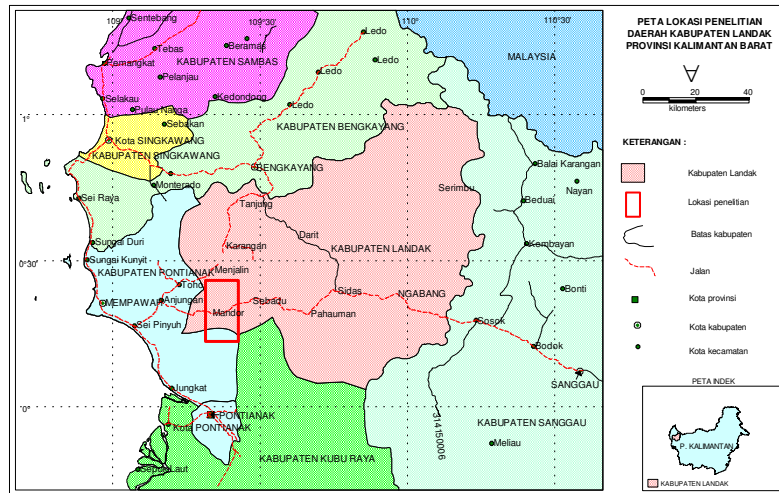
Nilai analisis unsur Hg maupun Cd pada conto tumbuhan dan ikan tidak terdeteksi, hal ini menunjukkan tidak adanya kontaminasi unsur Hg maupun Cd pada tumbuhan maupun ikan.

Saran

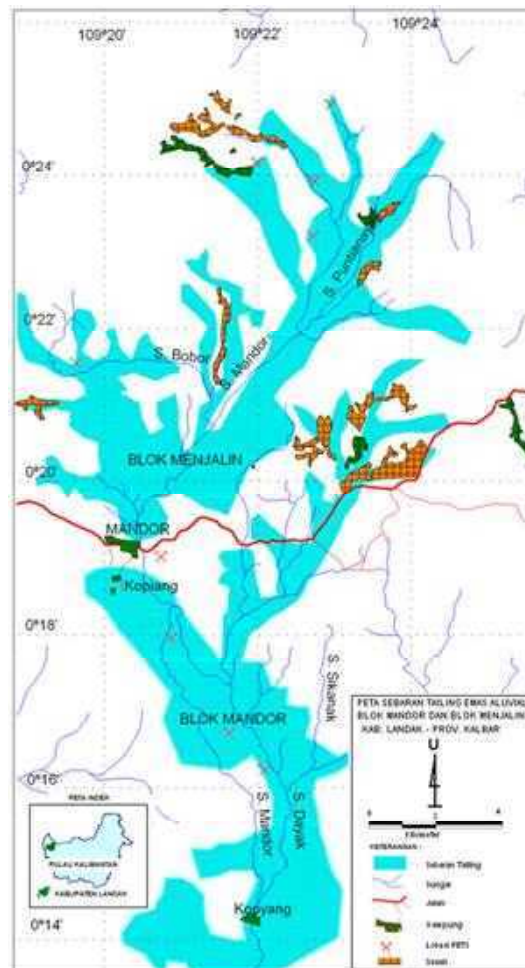
Untuk mengetahui sumber daya bahan galian lain atau mineral ikutan zirkon dan ilmenit perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan melakukan pengambilan conto bor di Blok Mandor maupun di Blok Menjalin

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.
- Dinas Pertambangan Dan Energi Provinsi Kalimantan Barat, 2002, Data Potensi Energi dan Sumberdaya Mineral Propinsi Kalimantan Barat.
- Kantor Pertambangan dan Energi Kabupaten Landak, 2003, Profil Dan Informasi Pertambangan Dan Energi Kabupaten Landak.
- Kanwil Departemen Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Barat, 1998, Wilayah Pertambangan Rakyat Bahan Galian Emas di Provinsi Kalimantan Barat.
- 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, 2004, Laporan Inventarisasi dan Evaluasi Kab. Landak dan Kab. Bengkayang, Kalimantan Barat, Direktorat Invertarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- S. Supriatna, U. Margono, Sutrisno (RDC), P.E. Pieters dan (and) R.P. Langford (AGSO) Sanyoto, 1993, Peta Geologi Lembar Sanggau Kalimantan, Sekala 1:250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Suhandi, Putra C, 2005, Pendataan Sebaran Unsur Merkuri Pada Wilayah Pertambangan Gunung Pani dan Sekitarnya, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung.
- <http://www.scribd.com/doc/170275522/batas-maksimum-cemaran-logam-berat-dalam-pangan-sni-7387-2009>



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



Gambar 2. Peta Sebaran Endapan *Tailing* di Daerah Penelitian



Gambar 3. Endapan *tailing* dan kolam bekas penambangan PETI di daerah Sungai Tengkorak, Mandor



Gambar 4. Pendangkalan Sungai Mandor, air keruh dan sebagian lahan bekas tambang menjadi kebun sawit

Tabel 1. Kelimpahan Beberapa Unsur Logam Berat

Unsur	Kelimpahan (dalam pbb)		
	Tanah	Air	Sedimen Sungai
Au	< 10 – 50	0,002	-
Ag	< 0,1 – 1	0,01 – 0.7	-
Hg	< 10 – 30	0,01 – 0,05	< 10 - 100
As	1.000 – 50.000	1 – 30	1.000 – 50.000
Cu	5.000 – 100.000	8	5.000 – 80.000
Pb	5.000 – 50.000	3	5.000 – 80.000
Zn	10.000 – 300.000	1 – 20	10.000 – 200.000
Cd	< 1.000 – 1.000	0,2	-

Sumber : Reedman, J.H. (1979)

**PENELITIAN OPTIMALISASI POTENSI BAHAN GALIAN DI WILAYAH
BEKAS TAMBANG/TAILING KABUPATEN PASER
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Juju Jaenudin

Kelompok Penyelidikan Konservasi

S A R I

Secara administratif daerah kegiatan penelitian termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur. Pencapaian daerah dapat ditempuh menggunakan pesawat terbang dari Jakarta - Balikpapan, kemudian dari Balikpapan menggunakan *speedboat* atau *ferry* menuju Penajam. Selanjutnya menggunakan kendaraan roda empat menuju Tanah Grogot ibukota Kabupaten Paser.

Potensi bitumen padat dan batulempung terdapat diantara lapisan batubara baik sebagai *overburden* maupun *interburden*, *berpotensi terbuang pada* tahap penambangan batubara menjadi *waste*. Sumberdaya tereka bitumen padat di daerah penelitian sebesar 37.433.000 ton, dengan kandungan minyak antara 10 – 60 lt/ton dan potensi sumberdaya hipotetik batulempung sebesar 10.057.000 m³.

Potensi batugamping di daerah penelitian sebesar 21.000 ton, penggunaan batugamping tersebut dapat dipakai sebagai kapur pertanian mengingat kandungan CaO dalam batugamping cukup tinggi dan dapat digunakan untuk menaikkan pH tanah untuk menunjang sektor pertanian di wilayah Kabupaten Paser bagian selatan yang kondisi pH tanahnya relatif rendah. Dilihat dari hasil analisa tersebut kadar CaO : 53,67 %; MgO 1, 48%.

Penambangan Bijih besi didaerah penelitian atas sudah lama berhenti melakukan kegiatannya dan menyisakan bahan galian bijih besi yang berbentuk bongkah-sampai kerikil, dan tailing yang disimpan di *stockpile* menyisakan sebesar ± 220 ton bijih besi. Hasil analisis kimia Konvensional Basah conto untuk tailing masih mengandung unsur Fe total 35,28%.

Sebaran batuan ultrabasa di daerah penelitian didominasi oleh batuan *serpentin*, *harzburgit*, *diabas* dan sedikit *dunit*. Potensi batuan ultrabasa di daerah penelitian dengan luas sebaran 2 ha atau 2.000 m² tebal rata-rata 10 meter, berat jenis ultrabasa 2,57 maka sumberdaya hipotetik 51400 ton.

Bijih nikel laterit didaerah penelitian berwarna merah kecoklatan dengan beberapa *pebble/kerikil* limonit hal ini menunjukkan berasal dari batuan basal pada zona limonit berwarna merah dekat permukaan tanah berwarna hitam metalik pejal diduga sebagai kromit sekunder Hasil analisis kimia Konvensional Basah menunjukan kandungan unsur

$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 6,89\% - 50,41\%$ $\text{Ni} = 1,81\% - 25,20\%$, $\text{Co} = 92 \text{ Ppm} - 642 \text{ Ppm}$, $\text{Cr} = 1070 \text{ Ppm} - 5248 \text{ Ppm}$.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kegiatan eksplorasi yang dilakukan pelaku usaha pertambangan dapat diakhiri sebagai akibat jumlah sumber daya bahan galian yang ditemukan tidak sesuai dengan yang diharapkan, yaitu memiliki sumber daya yang relatif kecil.

Meskipun usaha pertambangan berskala kecil seluruh kegiatan pertambangan seharusnya dilakukan secara baik dan benar, sehingga dapat memberikan dampak yang positif bagi perkembangan sosial-ekonomi daerah.

Salah satu upaya mendorong penerapan konservasi sumber daya mineral, Pusat Sumber Daya Geologi melakukan kegiatan penelitian optimalisasi potensi bahan galian di wilayah bekas tambang/*tailing* yang dilakukan di daerah Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur. Kegiatan penelitian ini dibiayai dari dana Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) - Pusat Sumber Daya Geologi Tahun Anggaran 2013.

Maksud dan Tujuan

Kegiatan penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh data dan informasi potensi sumber daya bahan galian dan bahan galian lain/mineral ikutan di wilayah bekas tambang daerah Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur.

Tujuan untuk mengetahui potensi bahan galian, bahan galian lain dan mineral ikutan yang ada pada wilayah bekas tambang agar dapat dikelola dan dimanfaatkan secara lebih 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 kegiatan penelitian termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur (Gambar 1).

Pencapaian daerah dapat ditempuh menggunakan pesawat terbang dari Jakarta - Balikpapan, kemudian dari Balikpapan menggunakan *speedboat* atau *ferry* menuju Penajam. Selanjutnya menggunakan kendaraan roda empat menuju Tanah Grogot ibukota Kabupaten Paser dan dilanjutkan ke daerah penelitian.

Daerah ini secara geografis terletak antara koordinat $00^{\circ} 49' 50'' - 02^{\circ} 24' 57''$ LS dan $115^{\circ} 37' 23'' - 116^{\circ} 36' 8,6''$ BT.

Kabupaten Paser di sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Kutai Barat, di sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Penajam Paser Utara dan Selat Makasar, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Kota Baru, Provinsi

Kalimantan Selatan, serta di sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan

METODOLOGI

Kegiatan penelitian optimalisasi potensi bahan galian pada wilayah bekas tambang/*tailing* di daerah Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur dititik-beratkan pada masalah aspek konservasi bahan galian dan dilakukan melalui tahap:

1. Pengumpulan Data Sekunder;
2. Pengumpulan Data Primer dan Pemercontaan;
3. Analisis Laboratorium ;
4. Pengolahan Data dan Pelaporan.

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Geologi daerah penyelidikan merupakan sebagian Cekungan Pasir. Litologi daerah kegiatan dapat dibagi menjadi 4 (empat) jenis batuan (Gambar 2), yaitu : Batuan Sedimen terdiri dari Formasi Tanjung, Formasi Berai, Formasi Pamaluan dan Formasi Warukin yang berumur Tersier. Sedangkan Formasi pembawa batubara (*coal Bearing*) adalah

Formasi Warukin dan Formasi Tanjung litologinya berupa perselingan antara batupasir, batulempung, konglomerat dan napal dengan sisipan tipis batubara diendapkan dalam lingkungan paralis – neritik berumur Eosen Akhir, formasi ini tertindih secara tak selaras Formasi Pitap.

Formasi Berai (Tomb) tersusun oleh batugamping, napal dan serpih, napal dan serpih menempati bagian bawah, sedangkan bagian tengah dan atas didominasi oleh batugamping dengan kisaran umur Oligosen sampai Miosen Awal diendapkan lingkungan neritik (Aziz,1982), tebal Formasi Berai ini berkisar 1.100 m.

Formasi Pamaluan (Tomp), tersusun oleh batulempung dan serpih dengan sisipan napal berumur Oligosen akhir - Miosen Tengah (Purnamaningsih, 1979 dan Aziz, 1981) dan diendapkan pada laut dalam dengan ketebalan 1.500 – 2.500 m.

Formasi Warukin (Tmw) tersusun oleh perselingan batupasir dan batulempung dengan sisipan batubara diendapkan di lingkungan delta diduga berumur antara Miosen Tengah – Miosen Akhir dengan ketebalan lapisan antara 300 - 500 m, Formasi Warukin ini menindih secara searah Formasi Berai.

Batuan Gunungapi terdiri dari Formasi Haruyan (Kvh) yang merupakan batuan dasar berumur Kapur. Formasi Haruyan (Kvh) litologinya terdiri dari lava, breksi dan tuf. Lava bersusunan, breksi aneka bahan, berkomponen ultrabasa dan basal tidak memperlihatkan perlapisan.

Batuan Terobosan terdiri dari Granit dan Diorit (Kdi) warna kelabu muda, mengandung muskofit dan sedikit hornblende batuan ini menerobos batuan

Pra – Tersier berupa retas diduga berumur Kapur akhir.

Batuan Tektonik adalah Kompleks Ultramafik (Ju) litologi tersusun oleh batuan serpentit dan harzburgit. Serpentinit berwarna kelabu kehijauan, padat, tersusun oleh mineral krisotil dan antigorit. Harzburgit mempunyai warna hijau gelap, terserpentinitkan, berbutir sedang-kasar, mineral utama olivin dan piroksen diduga berumur Jura, sedang sebagai *basement* pada daerah penelitian adalah Formasi Pitap yang tersusun oleh perselingan batupasir, *grewake*, batulempung dan konglomerat berumur Kapur Awal

Bahan Galian di Kabupaten Paser

Bahan galian yang terdapat di daerah penelitian yaitu : batubara, bitumen padat, lempung, batugamping, bijih besi, ultrabasa dan bijih nikel. Pada akhir-akhir ini banyak mendapatkan perhatian besar sebagai bahan energi alternatif adalah bitumen padat yang berada di wilayah pertambangan batubara.

Batubara

Perkembangan pertambangan umum di Kabupaten Paser cukup pesat, di tandai dengan banyaknya perusahaan yang bergerak di bidang ini yang ikut serta dalam mengusahakan beberapa hasil pertambangan.

Jenis izin Kuasa Pertambangan (KP) diberikan kepada perusahaan swasta nasional, sedangkan perusahaan asing

yang berminat diberikan jenis usaha lainnya berupa Kontrak Karya (KK) yang diberikan pemerintah dengan persetujuan DPR. Sebagai saham dalam kontrak karya ini harus dimiliki oleh perusahaan nasional. Peluang untuk menanamkan investasi di sektor pertambangan di Provinsi Kalimantan Timur terbuka lebar baik investor lokal maupun investor asing.

Wilayah pertambangan batubara yang telah di cadangkan untuk di kelola pemerintah, bila diminati swasta dapat diberikan dalam bentuk PKP2B. Perusahaan pemegang izin PKP2B ini diwajibkan menyeter 13,5% dari hasil produksinya ke pemerintah melalui kas Menteri Keuangan.

Bitumen Padat

Endapan bitumen padat diendapkan bersama-sama dengan pengendapan lapisan batubara. Di daerah penelitian endapan bitumen padat terdapat pada Formasi Warukin dan Formasi Pamaluan yang tersebar pada beberapa lokasi (Gambar 3).

Dari hasil pengamatan di lapangan endapan bitumen padat terdapat diantara lapisan batubara berupa serpih baik sebagai *over burden* maupun *inter burden*. Karena bahan galian tersebut pada saat penambangan, maka endapan bitumen padat dapat terbuang dalam tahap penambangan batubara menjadi *waste*.

Secara megaskopis endapan bitumen padat di daerah penelitian

umumnya berwarna abu-abu kecoklatan sampai abu-abu kehitaman, berukuran lempung-lanau, sebagian besar tampak menyerpih, mengandung fragmen-fragmen karbon atau serat-serat batubara dan butiran-butiran halus pirit, bila dibakar berbau menyengat.

Batulempung

Endapan batulempung diendapkan bersama-sama dengan pengendapan lapisan batubara.

Potensi batulempung ini terletak diantara lapisan batubara. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan potensi batulempung cukup banyak di daerah penelitian. Sama seperti endapan bitumen padat, endapan batulempung ini dapat terbuang bersama waste lainnya selama penambangan batubara.

Dengan diketahui dan komposisi batulempung di daerah penelitian diharapkan batulempung bisa dimanfaatkan dan dapat dipisahkan dalam proses penambangan batubara untuk dimanfaatkan.

Secara megaskopis endapan batulempung berwarna coklat kemerahan lunak halus, memperlihatkan struktur laminasi, di beberapa tempat disisipi oleh batu lanau dan batupasir halus.

Batulempung yang telah diusahakan oleh penduduk di Kabupaten Paser pada umumnya digunakan untuk pengurugan jalan dan pembuatan bata merah, lempung yang berwarna coklat

kemerah-merahan sampai kekuningan, sangat baik untuk pembuatan bahan baku bata merah karena sifatnya plastis, dimana dalam proses pembuatan bata merah lempung tersebut digunakan bahan pembantu yaitu dengan bubuk kayu dari bekas penggergajian agar proses pembuatannya tidak terlalu lengket.

Batugamping

Bahan galian batugamping merupakan bahan galian lain yang terdapat di wilayah pertambangan di daerah penelitian. Potensi batugamping di daerah penelitian berasal dari batugamping Formasi Berai, umumnya berupa lensa-lensa batugamping klastik.

Keberadaan batugamping di daerah penelitian hanya terbatas di beberapa lokasi yaitu di sekitar Desa Tajur Kec. Long Ikis.

Hasil pengamatan di lapangan batugamping, berwarna putih kecoklatan, keras, klastik, terlihat cangkang foram yang sudah hancur. Sebaran batugamping di bagian utara PT.Satria Mahkota Gotek. Potensi gamping di Desa Tajur Kec. Long Ikis hanya terbatas berupa lensa-lensa yang tersebar dan sebagian tertutup tanah.

Bijih Besi

Wilayah pertambangan bijih besi terletak di Desa Samurangau dan Desa Muara Samu Kecamatan Batu Sopang Kabupaten Paser, wilayah ini milik PT. Dihan Putra Perkasa.

Hasil pengamatan di lapangan bahan galian biji besi umumnya pola dan arah penyebaran berarah relatif Barat Daya - Tenggara, luas daerah penyebaran cadangan bijih besi dikelompokkan dari pit - pit dengan total luas penyebaran 25,9 Ha.

Mineralisasi bijih besi di daerah penelitian ditemukannya berbentuk kerakal sampai dengan bongkahan bijih besi tersebut berwarna coklat kemerahan, pelapukan mengkulit bawang, keras, sedikit berongga terisi ziolit warna gores coklat tua metalik diameter berkisar 15– 20 cm, menyudut–menyudut tanggung, lapuk sedang.

Tanah penutup yang merupakan tanah lunak berupa lapisan humus, lempung (*clay*) yang tercampur dengan lempung pasir (*sandy clay*), selanjutnya tanah penutup langsung disebar pada area yang di jadikan reklamasi tambang untuk perkebunan sawit dengan luas diperkirakan 10 Ha.

Ultra Basa

Bahan galian Ultrabasa merupakan bahan galian lain yang terdapat di wilayah pertambangan biji besi PT. Dihan Putra Perkasa. Hasil penelitian di lapangan ditemukan 2 lokasi bahan galian Ultrabasa yang terletak di Desa Samurangau dan Desa Muara Samu Kecamatan Batu Sopang Kabupaten Paser , potensi ultrabasa di daerah penelitian sampai saat penelitian ini berlangsung belum

dimanfaatkan oleh perusahaan maupun masyarakat setempat (Gambar 8).

Potensi ultrabasa di Wilayah IUP PT. Dihan Putra Perkasa terletak di bagian kiri dan kanan jalan tanah yang dijadikan untuk dinding untuk *stockpile* bijih besi.

Bijih Nikel

Bahan galian biji nikel merupakan bahan galian lain yang terdapat di wilayah Kabupaten Paser.potensi biji nikel terletak di Desa Long Gelang Kecamatan Long Ikis Kabupaten Paser (Gambar 7).

Pada waktu penelitian dilakukan di daerah tersebut keadaannya sudah tidak berproduksi, menurut informasi perusahaan, sehubungan dengan terbitnya Peraturan Menteri ESDM No. 07 Tahun 2012 tentang peningkatan nilai tambah mineral dan adanya krisis ekonomi eropa, kegiatan penambangan bijih nikel sementara stop beroperasi sehingga tidak diperoleh data-data tentang kegiatan penambangan.

Produksi bijih nikel yang di dihasilkan oleh PT Telen Pasir Prima berupa *Low Grade*, Limonite, *Low grade* saphrolit, *medium grade* Limonite, *medium grade* saphrolit, dan *hig grade* saphrolit.

PEMBAHASAN

Hasil Analisis Laboratorium

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 abu (*ash*).

Dari hasil analisis conto pada 8 lokasi kegiatan di wilayah pertambangan batubara (PSR 3, PSR 8, PSR 15, PSR 21, PSR 23, PSR 26, PSR 35 dan PSR 38) di analisis pada Laboratorium Pengujian Kimia-Fisika Mineral dan Batubara, Pusat Sumber Daya Geologi di Bandung.

Bitumen Padat

Endapan bitumen padat diendapkan bersama-sama dengan pengendapan lapisan batubara. Di daerah penelitian endapan bitumen padat terdapat pada Formasi Warukin dan Formasi Pamaluan yang tersebar di beberapa lokasi.

Untuk mengetahui kadar dan kualitas bitumen padat salah satunya dilakukan analisis *retort* untuk mengetahui kuantitas minyak yang terkandung di dalam batuan. Sebagai hasilnya dapat diketahui kandungan minyak dalam liter/ton, kandungan air dalam liter/ton dan berat jenis minyak dalam gram/ton.

Hasil analisis *retort* dari sebanyak 6 conto bitumen padat, terdapat 5 conto mengandung minyak dengan kandungan

minyak berkisar antara 20– 60 liter/ton. Kandungan minyak tertinggi sebesar 60 liter/ton conto tersebut terdapat di lokasi Energi Bumi Tanah Paser.

Penghitungan sumberdaya bitumen dihitung berdasarkan luas daerah pengaruh yang ditentukan oleh beberapa parameter. Batas sebaran bitumen padat ke arah lateral ditentukan 100 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.

Hasil perhitungan sumberdaya bitumen padat yang mengandung minyak di daerah penelitian sebesar **37.433.000** ton.

Batulempung

Potensi batulempung di daerah penelitian terletak diantara lapisan batubara dan berpotensi terbang bersama *waste* lainnya selama penambangan batubara dengan diketahui dan komposisi batulempung di daerah penelitian diharapkan batulempung bisa dimanfaatkan dan dapat dipisahkan dalam proses penambangan batubara untuk dimanfaatkan (Gambar 4).

Hasil perhitungan menunjukkan sumberdaya hipotetik batulempung di daerah penelitian sebesar 10.057000 m³.

Hasil analisis *major element* 16 conto batulempung menunjukkan

kandungan SiO_2 cukup tinggi berkisar antara 41,49% – 80,80 %, Al_2O_3 antara 16,17% – 23,06 %, Fe_2O_3 antara 1,56%, – 17,20%, CaO antara 0,05% – 0,76%, MgO antara 0,06% – 1,76%, Na_2O antara 0,01% – 0,12%, K_2O antara 0,26% – 2,29% dan MnO antara 0,03% – 0,19%.

Komposisi kandungan SiO_2 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.

Batugamping

Batugamping merupakan salah satu mineral industri yang banyak digunakan sektor industri, konstruksi maupun pertanian, antara lain untuk bahan bangunan, batu bangunan, bahan penstabil jalan raya, 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 non-ferous dan industri gula. Sumber daya batugamping ini cukup besar, sehingga pengembangannya memiliki prospek yang baik.

Hasil analisa kimia batugamping menunjukkan kandungan CaO : 53,67 %; MgO : 1, 48 %; SiO_2 1,00%, Al_2O_3 0,45%, Fe_2O_3 0%, FeO 0,9% dan Fe total 0,40%.

Untuk penggunaan lain batugamping tersebut dapat dipakai sebagai kapur pertanian mengingat kandungan CaO dalam batugamping cukup tinggi dan dapat digunakan untuk menaikkan pH tanah untuk menunjang sektor pertanian di wilayah Kabupaten Paser bagian yang kondisi pH tanahnya relatif rendah. Dilihat dari hasil analisa tersebut di atas maka syarat-syarat pembuatan semen (kadar CaO : 53,67 %; MgO 1, 48 %). Sumber daya teroka endapan batugamping di daerah penelitian sebesar 21.000 ton sedangkan daerah lainnya belum diketahui karena keterdapatannya setempat-setempat.

Bijih Besi

Lokasi bekas tambang di Desa Luan Kecamatan muara Samu terdapat 2 lokasi bekas penambangan bahan galian bijih besi, bahan galian tersebut milik perusahaan PT. Dihan Putra Perkasa yang diberi nama pit I dan pit II (Gambar 6).

Penambangan Bijih besi tersebut di atas sudah lama berhenti melakukan kegiatannya dan menyisakan bahan galian bijih besi yang berbentuk bongkah-bongkah - kerikil,

Hasil analisis kimia Konvensional Basah (*Major Element*) dari 3 conto bijih besi dan tailing, untuk conto no PSR 11 kandungan unsur : SiO_2 , 2,43%, Al_2O_3 2,49%, Fe_2O_3 73,85%, FeO 0,75% dan Fe total 52,85%, PSR 12 kandungan unsur : SiO_2 2,32%, Al_2O_3 0,02%, Fe_2O_3 53,97%,

FeO 0,86% dan Fe total 68,04% dan conto untuk tailing kandungan unsur SiO₂ 38,29%, Al₂O₃ 0,45%, Fe₂O₃ 49,89%, FeO 0,46% dan Fe total 35,28%.

Ultrabasa

Sebaran batuan ultrabasa di daerah penelitian pada umumnya berwarna abu abu kehijauan, kehitaman, keras, sebagian telah mengalami pelapukan, terdapat bongkah-bongkah batuan serpentinit, bagian luar mengkilap, terdapat urat-urat halus mengandung pirit magnetit ketebalan sampai 2-3 cm, berwarna merah kecoklatan, keras. Pada batuan ultrabasa yang telah mengalami pelapukan, berwarna kehijauan terdapat lapisan mineralisasi besi /konkresi dan batuan ultrabasa ini membentuk perbukitan sebagai dinding buat lokasi stokpile pengolahan bijibesi.

Bahan galian ultrabasa merupakan bahan galian lain yang terdapat di wilayah pertambangan PT. Dihan Putra Perkasa. Hasil penelitian di lapangan ditemukan 2 lokasi bahan galian ultrabasa. Potensi ultrabasa di daerah penelitian sampai saat penelitian ini berlangsung belum dimanfaatkan.

Hasil analisis petrografi menunjukkan batuan ini dominan disusun oleh kuarsa, karbonat, serisit, epidot, plagioklas. mineral opak dan klorit yang umumnya tersebar membentuk masa dasar yang merupakan mineral sekunder hasil silifikasi. berjenis ultrabasa piroksen bertekstur porfiritik .

Sebaran batuan ultrabasa di daerah penelitian didominasi oleh batuan serpentinit, harzburgit, diabas dan sedikit dunit. Potensi batuan ultrabasa di daerah penelitian dengan luas sebaran 2 ha atau 2.000 m² tebal rata-rata 10 meter, berat jenis ultrabasa 2,57 maka sumberdaya hipotetik 51.400 ton.

Bijih Nikel

Bijih nikel laterit adalah tanah pelapukan berwarna merah kecoklatan dengan beberapa pebble/kerikil limonit hal ini menunjukkan berasal dari batuan basal yang telah menjadi lapuk oleh cuaca, udara dan air tanah/hujan pada periode tertentu. Sedangkan nikel laterit jenis ferricrete adalah konglomerat yang terdiri dari pasir dan gravel permukaan yang direkat oleh semen yang berupa oksida besi yang berasal dari larutan besi yang keluar dari batuan induk basa atau ultrabasa karena proses pelarutan oleh air tanah (M. F. Buchanan 1807).

Tanah penutup pada nikel laterit di daerah penelitian menunjukkan adanya konsentrasi nikel dengan luas penyebarannya sangat terbatas dan menepati di daerah daerah perbukitan penduduk dengan ketebalan 3-3 m. terletak di Desa Long Gelang Kecamatan Long Ikis Kabupaten Paser, lokasi bijih nikel ini milik PT Telen Pasir Prima. Selain nikel laterit juga ditemukan bongkahan kromit berbentuk persegi 5-15 cm pipih tebal 5-10 cm ditemukan pada zona limonit berwarna

merah dekat permukaan tanah berwarna hitam metalik pejal diduga sebagai kromit sekunder hasil dari proses konkresi berwarna hitam metalik pejal (Gambar 5)

Hasil analisis kimia Konvensional Basah (*Major Element*) dari 9 conto menunjukan kandungan unsur $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 6,89\% - 50,41\%$ $\text{Ni} = 1,81\% - 25,20\%$, $\text{Co} = 92 \text{ Ppm} - 642 \text{ Ppm}$, $\text{Cr} = 1070 \text{ Ppm} - 5248 \text{ Ppm}$ (Gambar 10).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil Penelitian optimalisasi potensi bahan galian di wilayah bekas tambang/*tailing* di daerah Kabupaten Paser menyimpulkan:

- Daerah Kabupaten Paser merupakan salah satu daerah yang memiliki bahan galian antara dan mineral ikutan yang terdapat di daerah penelitian yaitu : bitumen padat, batulempung, batugamping, bijibesi, ultrabasa dan biji nikel.
- Bitumen padat dan batulempung terdapat diantara lapisan batubara baik sebagai *over burden* maupun *inter burden*, yang sangat berpotensi terbuang pada tahap penambangan batubara menjadi *waste*. Potensi bitumen padat sebagai bahan alternatif untuk penyediaan energi disamping minyak, gas dan batubara sebesar 37.433.000 ton, dengan kandungan minyak antara 10 – 60 lt/ton.
- Sumberdaya batulempung di daerah penelitian cukup besar sebesar Hasil

perhitungan menunjukkan sumberdaya hipotetik batulempung di daerah penelitian sebesar 10.057.000 m³, perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk pemanfaatan lain salah satunya untuk pembuatan bata tahan api mengingat kandungan SiO_2 nya cukup tinggi.

- Potensi batugamping di daerah penelitian sebesar 21.000 ton sedangkan daerah lainnya belum diketahui karena keterdapatannya setempat-setempat untuk penggunaan lain batugamping tersebut dapat dipakai sebagai kapur pertanian mengingat kandungan CaO dalam batugamping cukup tinggi dan dapat digunakan untuk menaikkan pH tanah untuk menunjang sektor pertanian di wilayah Kabupaten Paser bagian selatan yang kondisi pH tanahnya relatif rendah. Dilihat dari hasil analisa tersebut kadar $\text{CaO} : 53,67 \%$; $\text{MgO} 1,48 \%$.
- Secara fisik bijih besi berwarna abu-abu kecoklatan, kemerahan membundar tanggung menyudut tanggung struktur breksiasi mempunyai tingkat kemagnetan sedang - kuat pelapukan mengkulit bawang, keras, sedikit berongga terisi ziolit warna gores coklat tua metalik diameter berkisar 15– 20 cm, menyudut tanggung, lapuk sedang.
- Hasil analisis kimia Konvensional Basah (*Major Element*) dari 3 conto bijih besi dan tailing, untuk conto no PSR 11 kandungan unsur : $\text{SiO}_2, 2,43\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 2,49\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 73,85\%$, $\text{FeO} 0,75\%$ dan

Fe total 52,85%, PSR 12 kandungan unsur : SiO₂ 2,32%, Al₂O₃ 0,02%, Fe₂O₃ 53,97%, FeO 0,86% dan Fe total 68,04% dan conto untuk tailing kandungan unsur SiO₂ 38,29%, Al₂O₃ 0,45%, Fe₂O₃ 49,89%, FeO 0,46% dan Fe total 35,28%.

- Sebaran batuan ultrabasa di daerah penelitian didominasi oleh batuan serpentinit, harzburgit, diabas dan sedikit dunit. Potensi batuan ultrabasa di daerah penelitian dengan luas sebaran 2 Ha atau 2.000 m² tebal rata-rata 10 meter, berat jenis ultrabasa 2,57 maka sumberdaya hipotetik 51.400 ton.
- Bijih nikel laterit didaerah penelitian berwarna merah kecoklatan dengan beberapa pebble/kerikil limonit hal ini menunjukkan berasal dari batuan basalt

yang telah menjadi lapuk juga ditemukan bongkahan kromit berbentuk persegi 5-15 cm pipih tebal 5-10 cm ditemukan pada zona limonit berwarna merah dekat permukaan tanah berwarna hitam metalik pejal diduga sebagai kromit sekunder Hasil analisis kimia Konvensional Basah menunjukan kandungan unsur Fe₂O₃ = 6,89% - 50,41% Ni = 1,81% - 25,20%, Co= 92 ppm - 642 ppm, Cr = 1070 ppm - 5248 ppm.

Saran

Untuk pemanfaatan batulempung sebagai bahan pembuat bata tahan api, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut seperti uji plastisitas, uji pembuatan bentuk dan uji pembakaran

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Kusnadi, dkk., tahun 1979, dari Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral telah melakukan penyelidikan endapan batugamping daerah Longkali, Kalimantan Timur;
- Edi Kurnia, dkk, tahun 2009, dari Pusat sumber Daya Geologi telah melakukan kegiatan Penyelidikan Konservasi Bahan Galian Pada Wilayah Penambangan Tanpa Izin (PETI) di Daerah Kendilo Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur;
- Dinas Pertambangan dan Energi, Kabupaten Paser, 2012, Potensi Bahan Galian Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur;
- Hidayat dan Umar (1994). Peta Geologi Lembar Balikpapan, Kalimantan. Skala 1: 250.000, PPPG, Bandung;
- Nazli Bahar, dkk., Tahun 1998, dari Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral telah melakukan eksplorasi mineral industri di daerah Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur;
- Ratih Sukmawardany, dkk. Inventarisasi Bahan Balian Non Logam di Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur

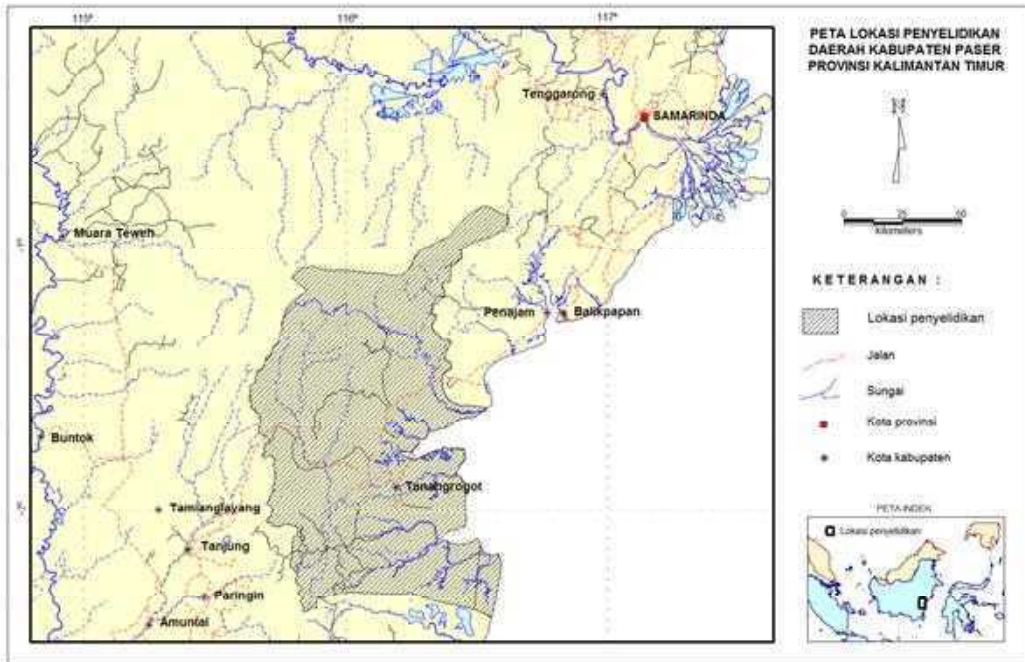
Wawang Sri Purnomo, dkk, 2010, Pusat Sumber Daya Geologi telah melakukan kegiatan Penelitian Potensi *COAL BED METHANE* di Cekungan Paser, provinsi Kalimantan Timur;

PT. Belengkong Mineral Resources, dalam laporan produksi triwulan 1;

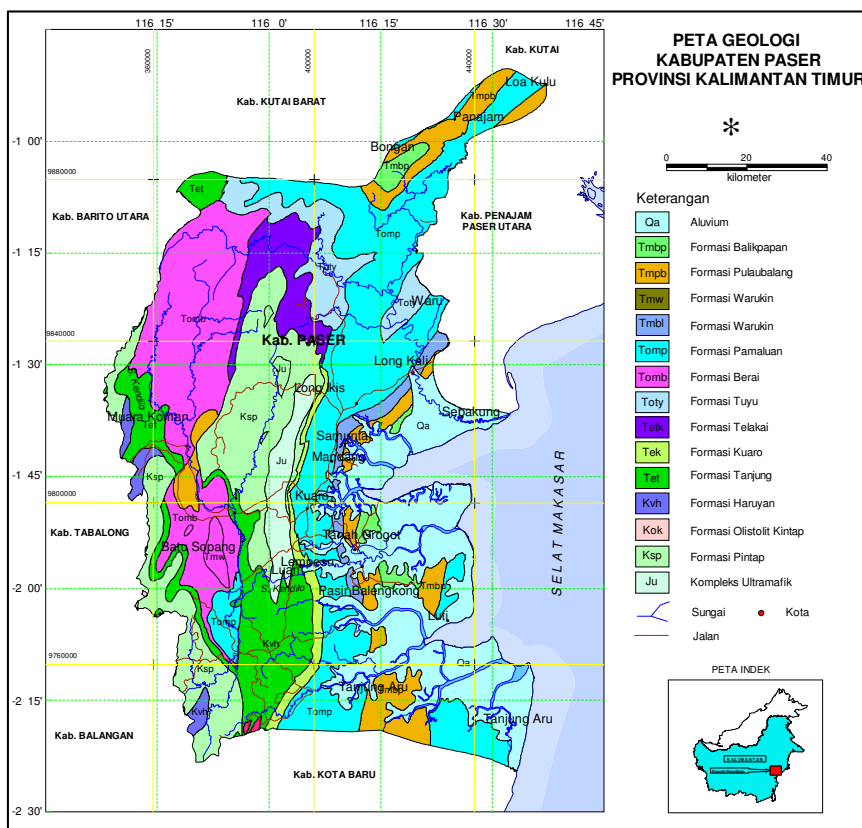
PT. Dihan Putra Perkasa dalam buku laporan produksi triwulan 1 tahun 2012 periode Januari-Maret.

PT. Tunas Muda Jaya, dalam buku Laporan Pengelolaan dan Pemanfaatan Lingkungan Keselamatan Kerja (K3) kegiatan penambangan batubara;

PT Telen Paser Prima, dalam buku Laporan Realisasi Produksi dan Penjualan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan



Gambar 2. Peta Geologi Regional Daerah Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Barat



Gambar 3. Lapisan serpih bitumen diantara lapisan batubara di lokasi penambangan PT Bima Gema Permata.



Gambar 4. Endapan lempung berwarna coklat kemerahan lunak halus, memperlihatkan struktur laminasi.



Gambar 5. Batugamping di bagian utara PT.Satria Mahkota Gotek Desa Tajur Kec. Long Ikis.



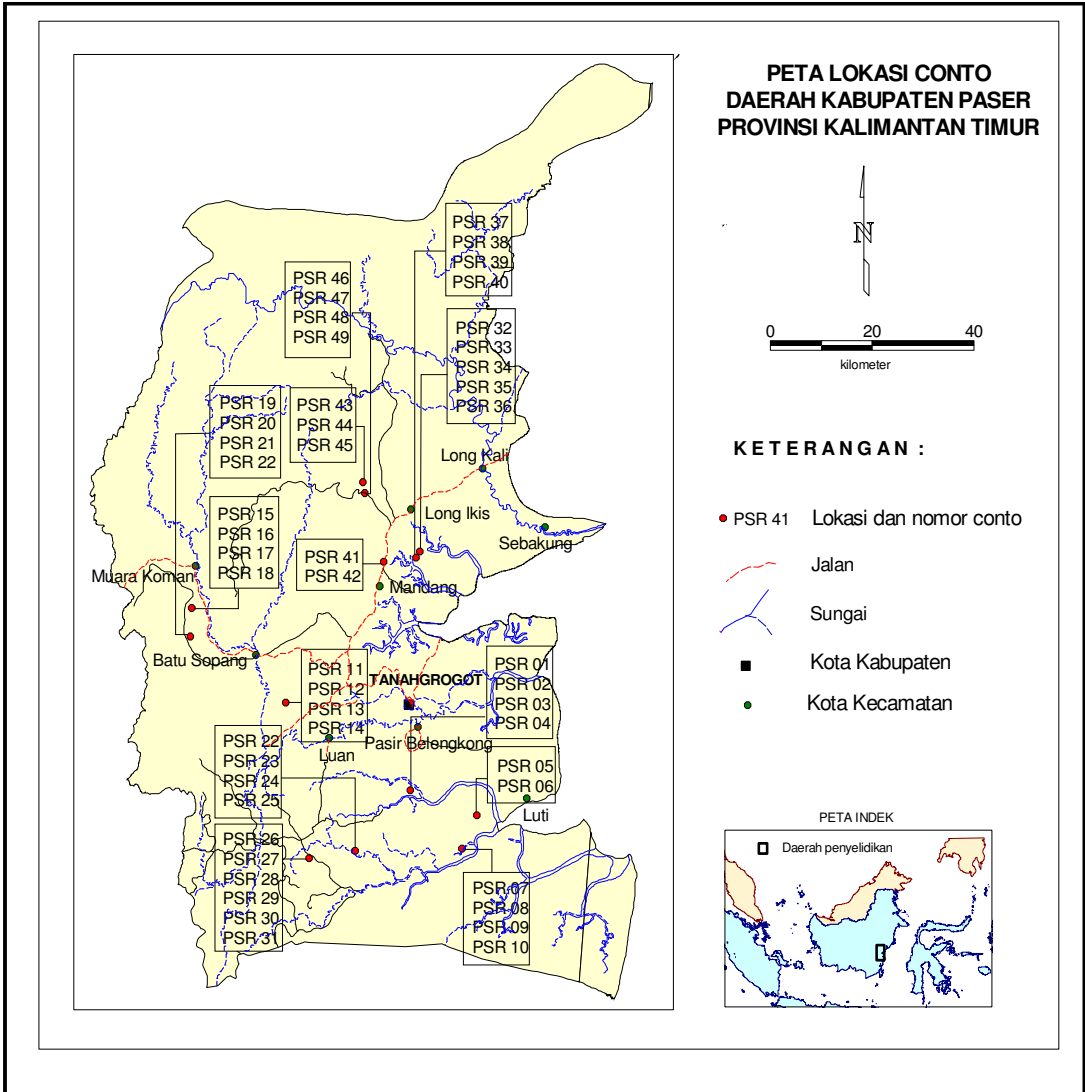
Gambar 6. Bongkah bijih besi magnetit di *stockfile* daerah Desa Muara Samu Kecamatan Batu Sopang Kabupaten Paser.



Gambar 7. Lokasi Bekas penambangan bijih nikel di wilayah PT Telen Pasir Prima Desa Long Gelang Kecamatan Long Ikis.



Gambar 8. Singkapan batuan Ultrabasa yang terletak di Desa Samurangau dan Desa Muara Samu Kecamatan Batu Sopang.



Gambar 9. Peta lokasi conto daerah Kabupaten Paser.

KAJIAN POTENSI TIMAH PRIMER DI PULAU SINGKEP KABUPATEN LINGGA, PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Nixon Juliawan, Rohmana

Kelompok Penyelidikan Konservasi

S A R I

Kajian potensi timah primer di Pulau Singkep, Kabupaten Lingga, Provinsi Kepulauan Riau bertujuan untuk mengetahui potensi dan peluang pemanfaatan bahan galian timah primer di Pulau Singkep sehingga dapat dijadikan bahan masukan untuk membuat kebijakan di bidang pengelolaan dan pemanfaatan bahan galian tersebut.

Kajian dilakukan di daerah Bukit Tumang yang merupakan suatu batholit granit dengan luas sekitar 104.44 ha dan permukaannya halus membulat. Batuan granit, berwarna putih keabuan, berstekstur hipidiomorfik granular, dengan kerapatan rekahan yang cukup tinggi, rekahan terisi urat kuarsa dengan arah utara-selatan dan baratlaut-tenggara dengan kemiringan tegak, ketebalan berkisar 5 – 30 cm, di beberapa tempat berkembang struktur *stockwork*, biotit dan muscovit hadir dalam jumlah kecil.

Mineral ubahan umumnya berupa lempung dan klorit yang berasal dari plagioklas, sedangkan biotit berubah menjadi oksida besi. Pada bagian barat Bukit Tumang, batuan granit mengalami pelapukan kuat membentuk *greisen*.

Batuan granit di Bukit Tumang memiliki kandungan silikat di atas 70% dan kandungan CaO dan Na₂O yang rendah, maka dapat diklasifikasikan ke dalam granit tipe S.

Hasil analisis unsur dengan metode *atomic absorption spectrometer* (AAS) pada urat kuarsa dengan kedudukan utara – selatan dan pada urat kuarsa yang membentuk struktur jaring (*stockwork*) kandungan Sn relatif cukup tinggi (180 – 260 ppm) sedangkan pada urat kuarsa dengan kedudukan baratlaut – tenggara, kandungan Sn rendah (20 ppm), pada batuan granit, kandungan Sn tidak terdeteksi dan pada zona *greisen*, kandungan Sn rendah (40 ppm).

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Konservasi bahan galian tujuannya adalah upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya mineral, sehingga seluruh potensi yang ada dapat diusahakan secara efektif dan efisien, serta

untuk mencegah terjadinya pemborosan bahan galian, dan penyalahgunaan dalam penambangan dan pengolahan.

Pulau Singkep sejak dahulu telah diketahui memiliki potensi bahan galian timah. Penambangan timah di Pulau Singkep telah dilakukan sejak tahun 1812

hingga tahun 1992, yang mana penambangan hanya dilakukan di lembah-lembah sungai purba terhadap potensi bahan galian timah alluvial, sedangkan potensi bahan galian timah primer belum diusahakan

Maksud dan Tujuan

Maksud kegiatan untuk mengetahui potensi bahan galian timah primer di Pulau Singkep dengan melakukan kegiatan pengumpulan data yang meliputi kondisi geologi, keadaan bahan galian, sebaran dan potensi/sumber daya cadangan bahan galian timah primer.

Sedangkan tujuan kegiatan ini yaitu untuk mengetahui potensi dan peluang pemanfaatan bahan galian timah primer di Pulau Singkep sehingga dapat dijadikan salah satu acuan kebijakan pengelolaan bahan galian tersebut

Lokasi Kegiatan

Lokasi kegiatan di daerah Bukit Tumang, secara geografis dalam koordinat 104° 14' - 104° 36' Bujur Timur dan 0° 20' - 0° 42' Lintang Selatan, secara administratif masuk ke dalam Desa Kuala Raya, Kecamatan Singkep, Kabupaten Lingga, Provinsi Kepulauan Riau.

METODOLOGI

Dalam melakukan kajian potensi timah primer di Pulau Singkep secara umum dapat dibagi menjadi 4 tahapan yaitu :

1. Pengumpulan Data Sekunder; berupa data yang terkait dengan kajian antara lain hasil penyelidikan terdahulu dan situs internet;
2. Pengumpulan Data Primer dan Pemercontaan; dengan melakukan uji petik di daerah Bukit Tumang
3. Analisis Laboratorium; meliputi analisis kimia : konvensional basah, AAS dan fisika : petrografi dan mineragrafi;
4. Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan.

TINJAUAN UMUM TIMAH

Pengertian Timah

Timah adalah sebuah unsur kimia yang memiliki simbol Sn dan nomor atom 50. Timah dalam bahasa Inggris disebut sebagai *Tin* yang diambil dari nama dewa bangsa Etruscan Tinia. Nama lain dari timah adalah *Stannum* dimana kata ini berhubungan dengan kata *Stagnum* yang dalam bahasa Inggris bersinonim dengan kata 'dripping' yang artinya menjadi cair/basah, penggunaan kata ini dihubungkan dengan logam timah yang mudah cair.

Timah merupakan logam berwarna perak keputih-putihan, memiliki kekerasan yang rendah sehingga dapat ditempa (*malleable*), tidak mudah teroksidasi sehingga tahan karat, biasa terbentuk oleh 9 isotop yang stabil, mempunyai sifat konduktivitas panas dan listrik yang tinggi, memiliki titik leleh yang rendah dan memiliki struktur kristal yang tinggi.

Timah terbentuk sebagai endapan primer pada batuan granit dan pada daerah sentuhan batuan endapan metamorf yang biasa berasosiasi dengan turmalin dan urat kuarsa timah, serta sebagai endapan sekunder yang di dalamnya terdiri dari endapan alluvium, eluvial dan kolvium

Penambangan Timah di Indonesia

Sejarah pertambangan timah di Indonesia sudah berlangsung lebih dari 200 tahun. Sumber daya mineral timah di Indonesia ditemukan tersebar di daratan dan perairan sekitar pulau-pulau Bangka, Belitung, Singkep, Karimun dan Kundur.

Di masa kolonial, pertambangan timah di Pulau Bangka dikelola oleh badan usaha pemerintah kolonial Banka Tin Winning Bedrijf (BTW). Di Belitung dan Singkep dilakukan oleh perusahaan swasta Belanda, masing-masing Gemeenschappelijke Mijnbouw Maatschappij Biliton (GMB) dan NV Singkep Tin Exploitatie Maatschappij (NV SITEM).

Setelah kemerdekaan R.I., ketiga perusahaan Belanda tersebut dinasionalisasikan antara tahun 1953 - 1958 menjadi tiga Perusahaan Negara yang terpisah. Pada tahun 1961 dibentuk Badan Pimpinan Umum Perusahaan Tambang-tambang Timah Negara (BPU PN Tambang Timah) untuk mengkoordinasikan ketiga perusahaan negara tersebut, pada tahun 1968, ketiga perusahaan negara dan BPU tersebut

digabung menjadi satu perusahaan yaitu Perusahaan Negara (PN) Tambang Timah.

Dengan diberlakukannya Undang-undang No. 9 Tahun 1969 dan Peraturan Pemerintah No. 19 Tahun 1969, maka pada tahun 1976 status PN Tambang Timah dan Proyek Peleburan Timah Mentok diubah menjadi bentuk Perusahaan Perseroan (Persero) yang seluruh sahamnya dimiliki oleh Negara Republik Indonesia dan namanya diubah menjadi PT Tambang Timah (Persero).

Krisis industri timah dunia akibat hancurnya The International Tin Council (ITC) sejak tahun 1985 memicu perusahaan untuk melakukan perubahan mendasar untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Restrukturisasi perusahaan dilakukan dalam kurun 1991 - 1995, meliputi program-program reorganisasi, relokasi Kantor Pusat ke Pangkalpinang, rekonstruksi peralatan pokok dan penunjang produksi, serta pelepasan aset dan fungsi yang tidak berkaitan dengan usaha pokok perusahaan.

Restrukturisasi perusahaan berhasil memulihkan kesehatan dan daya saing perusahaan, menjadikan PT Timah (Persero) Tbk layak untuk diprivatisasikan sebagian. PT Timah (Persero) Tbk melakukan penawaran umum perdana di pasar modal Indonesia dan internasional, dan mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Jakarta, Bursa Efek Surabaya, dan the London Stock Exchange pada tanggal 19

Oktober 1995. Sejak itu, 35% saham perusahaan dimiliki oleh masyarakat dalam dan luar negeri, dan 65% sahamnya masih dimiliki oleh Negara Republik Indonesia.

Proses Pengolahan Timah

Proses produksi logam timah dari bijihnya melibatkan serangkaian proses yakni pengolahan timah (peningkatan kadar timah), persiapan material yang akan dilebur, proses peleburan, proses *refining* dan proses pencetakan logam timah.

Proses pengolahan timah bertujuan untuk meningkatkan kandungan timah. Bijih timah hasil penambangan biasanya mengandung 20 – 60% timah, dan setelah dilakukan proses pengolahan maka kandungan timah meningkat menjadi lebih dari 70%. Proses pengolahan timah meliputi:

- *Washing* atau pencucian
Pencucian timah dilakukan dengan memasukan bijih timah ke dalam *ore bin*. Di dalam *ore bin* tersebut bijih dicuci dengan menggunakan air dengan tekanan dan debit yang disesuaikan dengan umpan.
- Pemisahan berdasarkan ukuran dan uji kadar
Bijih hasil pencucian pada *ore bin* kemudian dilakukan pemisahan berdasarkan ukuran dengan menggunakan *screen*, *mesh* dan selanjutnya dilakukan uji kadar timah dengan metode analisis mineral butir.
- Pemisahan berdasarkan berat jenis

Proses pemisahan ini menggunakan alat *jig*/meja goyang. Bijih timah dengan berat jenis yang lebih tinggi akan turun ke bawah, sedangkan yang berkadar rendah akan dialirkan ke dalam *trapesium jig*.

- Proses pengeringan
Proses pengeringan dilakukan di dalam *rotary dryer*, dengan prinsip kerja memanaskan pipa besi yang terdapat ditengah *rotary dryer*.

Klasifikasi

Proses selanjutnya adalah proses pemisahan/klasifikasi yang berdasarkan :

- Ukuran butir menggunakan *screening*
- Sifat konduktifitas menggunakan *high tension separator*
- Sifat kemagnetan menggunakan *magnetic separator*
- Berat jenis menggunakan *shaking table*, *air table* dan *multy gravity separator*
- Pemisahan mineral ikutan
Pemisahan mineral ikutan pada bijih timah dilakuakn dengan pertama bijih diayak dengan vibratorlistrik bertekanan tinggi dan disaring sehingga akan terpisah antara mineral halus berupa kasiterit dan mineral kasar yang merupakan mineral ikutan. Mineral-mineral tersebut kemudian diolah pada *air table* sehingga membentuk konsentrat yang selanjutnya dilakukan proses *smelting*, sedangkan tailingnya dibuang ke tempat penampungan.

- Proses pre-smelting

Setelah dilakukan proses pengolahan timah maka dilanjutkan dengan proses *pre-smelting*, yakni proses yang dilakukan sebelum dilakukannya proses peleburan. Proses *pre-smelting* meliputi preparasi material, pengontrolan dan penimbangan.

- Proses peleburan (*smelting*)

Proses peleburan meliputi 2 tahap, yakni :

- Peleburan tahap I yang menghasilkan timah kasar dan *slag*/terak
- Peleburan tahap II yakni peleburan slag sehingga menghasilkan *hardhead* dan *slag* II

Proses refining atau pemurnian dapat dilakukan dengan tiga metode, yakni:

- *Pyrorefining*

Proses pemurnian dengan menggunakan panas di atas titik lebur sehingga material yang akan direfining cair, selanjutnya ditambahkan mineral yang dapat mengikat pengotor atau *impurities*, sehingga timah akan terbebas dari *impurities* karena afinitas material yang ditambahkan untuk mengikat pengotor lebih besar dibandingkan Sn. Contoh material lain yang ditambahkan untuk mengikat pengotor antara lain serbuk gergaji untuk mengurangi kadar Fe; aluminium untuk mengurangi kadar As sehingga terbentuk AsAl; penambahan sulfur untuk mengurangi kadar Cu dan Ni

sehingga terbentuk CuS dan NiS. Hasil proses *refining* yang dilakukan PT. Timah Tbk menghasilkan logam timah dengan kadar hingga 99,92%.

- *Eutetic refining*

Proses pemurnian dengan menggunakan *crystallizer* dengan bantuan agar parameter proses tetap konstan sehingga dapat diperoleh kualitas produk yang stabil. Proses pemurnian ini bertujuan mengurangi kadar Pb yang terdapat pada timah sebagai pengotor/*impurities*. Prinsip kerjanya adalah berhubungan dengan temperatur *eutetic* Pb – Sn, pada saat *eutetic* temperatur Pb pada *solid solution* berkisar 2,6% dan akan menurun bersamaan dengan kenaikan temperatur, dimana Sn akan meningkat kadarnya. Prinsip utamanya adalah mempertahankan temperatur yang mendekati titik solidifikasi timah.

- *Electrolytic refining*

Proses pemurnian logam timah sehingga menghasilkan kadar yang lebih tinggi jadi dari *pyrorefining* yakni 99,99%. Proses ini menggunakan prinsip *elektrolisis* atau dikenal dengan *elektrorefining*, menggunakan larutan elektrolit yang menyediakan logam dengan kadar kemurnian yang tinggi dengan dua komponen utama yakni dua buah elektroda (anoda dan katoda) yang tercelup ke dalam bak *elektrolisis*.

Proses *elektrorefining* di PT. Timah Tbk menggunakan timah berkadar

99,99% yang disebut *starter sheet* sebagai katoda dan berbentuk plat tipis, anodanya adalah ingot timah dengan berat 130 kg dan larutan elektrolitnya H_2SO_4 . Proses pengendapan timah ke katoda terjadi karena adanya migrasi dari anoda menuju katoda yang disebabkan oleh adanya arus listrik yang mengalir dengan voltase tertentu.

– Pencetakan

Pencetakan ingot timah dilakukan secara manual dan otomatis. Peralatan pencetakan secara manual adalah *melting kettle* kapasitas 50 ton, pompa cetak dan cetakan logam. Proses selama 4 jam/50 ton, temperatur timah cair adalah $270^\circ C$.

Kegunaan Timah

Logam timah banyak manfaatnya baik digunakan secara tunggal maupun sebagai paduan logam (*alloy*) dengan logam lain terutama dengan logam tembaga. Logam timah juga sering dipakai sebagai *container* dalam berbagai macam industri. Contoh paduan logam timah dan tembaga antara lain :

- *Pewter*, yakni paduan antara 85 – 99% timah dan sisanya tembaga, antimony, bismuth dan timbal. Banyak digunakan untuk vas, peralatan ornamen rumah atau peralatan rumah tangga.
- *Bronze* adalah paduan logam timah dan tembaga dengan kandungan timah sekitar 12%.

- *Fosfor bronze* adalah *bronze* yang ditambahkan unsur fosfor.

Logam timah juga banyak digunakan sebagai *plating*, yakni untuk melapisi logam lain seperti seng, timbal dan baja dengan tujuan agar tahan terhadap korosi. Aplikasi ini banyak digunakan untuk melapisi kaleng kemasan makanan dan pelapisan pipa yang terbuat dari logam.

Timah yang memiliki sifat konduktor di bawah suhu $3,72^\circ K$ atau $269,43^\circ C$ merupakan superkonduktor (Nb_3Sn) pertama yang banyak dipakai.

Logam, timah juga digunakan dalam bentuk solder yang merupakan campuran antara 5 – 70% timah dengan timbal. Solder banyak digunakan dalam industri elektronika dan untuk menyambung pipa.

Timah merupakan senyawa kimia organoti yang terdiri dari timah dengan hidrokarbon membentuk ikatan C – Sn. Senyawa ini merupakan bagian dari golongan senyawa organometalik dan banyak digunakan untuk sintesis senyawa organik, sebagai biosida, pengawet kayu, stabilisator panas dan untuk keperluan industri kimia lainnya.

Logam timah juga dipakai untuk membuat berbagai macam senyawa kimia. Salah satu senyawa kimia yang penting adalah SnO_2 yang dipakai untuk resistor dan dielektrik. Senyawa SnF_2 merupakan aditif yang banyak digunakan di industri pasta gigi. Senyawaan timah,

tembaga, barium, kalsium dipakai untuk pembuatan kapasitor dan pembuatan katalis.

GRANIT PEMBAWA TIMAH

Muljadi Granit

Tulisan mengenai batuan granit telah banyak dikemukakan, antara lain oleh Grout (1941), Niggli (1942), Reinhard (1943), Read (1943), Holmes (1945), Backlund (1945), Raguin (1946), Reynolds (1947), Eskola (1948), Glangeaud (1948), Bowen (1948), Brouwer (1947), King (1947), Nieuwenkamp (1948). Terdapat dua pendapat yang saling berlawanan mengenai pembentukan granit. Pertama, granit berasal dari erupsi efusif magma yang mengintrusi kerak bumi. Teori ini berdasarkan penelitian kimia-fisika pelelehan silikat di laboratorium.

Sementara itu Bowen, Nigli dan peneliti lain mengeluarkan teori diferensiasi kristalisasi fraksinasi. Berdasarkan teori ini magma granit berasal dari magma induk yang lebih basa dari komposisi basal. Faktor utama dari diferensiasi adalah kristalisasi dan fraksinasi di bawah pengaruh gaya gravitasi. Konsep asal mula magma granit ini telah diadopsi oleh sebagian besar ahli petrologi.

Konsep lain mengenai asal mula magma granit dikemukakan oleh ahli petrologi Perancis Ami Bout, Fournet, Termier, Lacroix, Perrin, Roubault, Lelubre, Raguin (1946). Konsep ini menyatakan bahwa magma bermula dari aktifitas

pancaran pada pra kondisi batuan (*pra-existing rocks*). Menurut pendapat ini granit berasal dari pra kondisi batuan yang berasal dari komposisi kimia dan mineralogi yang berbeda akibat introduksi dan perubahan unsur dalam jumlah yang besar.

Pendapat lain dari Ramberg, 1944; Bugge, 1945; Wahl, 1946 mengatakan bahwa proses granitisasi terjadi dalam bentuk padat dimana migrasi material terjadi secara difusi tanpa melalui bentuk magma granit. Beberapa petrologis Inggris, Scandinavia dan negara lainnya mengikuti teori ini berdasarkan riset kimia fisika tentang difusi dan reaksi intra-kristalin dalam kondisi padat, menggantikan reaksi silika cair.

Teori granitisasi ini menempatkan granit pada kelompok batuan metamorf karena merupakan hasil metamorfisma lanjut. Sementara teori diferensiasi kristalisasi fraksinasi memberikan klasifikasi batuan beku dan proses-proses yang berhubungan dari pneumatolitik dan metamorfosa hidrotermal dalam metasomatisme kontak

Kimia dan Mineralogi

Secara petrologi granit merupakan batuan fanertik, kristalin dengan komposisi utama kuarsa dan k-feldspar. Istilah granitik umumnya digunakan untuk menunjukkan berbagai jenis batuan fanertitik, granular yang mengandung banyak feldspar atau kuarsa, sementara

granitoid merupakan istilah untuk batuan plutonik, bertekstur granular (berbutir kasar) dengan komposisi utama berupa kuarsa-feldspar dan mineral lainnya dalam jumlah kecil.

Dari batasan ini maka granit atau granitoid itu merupakan batuan pluton, bertekstur faneritik dengan komposisi utama kuarsa dan feldspar dan mengandung mika, plagioklas basa, dan amfibol. Streckeisen 1967 mendeskripsikan granit sebagai batuan yang mengandung rasio kuarsa dan kuarsa+alkali feldspar+feldspar sebesar 0,2 sampai 0,6, rasio alkali feldspar dan plagioklas antara 9 : 1, dengan indeks warna kurang dari 90.

Rasio masing-masing feldspar dari total seluruh feldspar dalam tubuh batuan mempengaruhi penamaan granitoid, sebagai berikut :

1. Granitoid dengan kandungan 90% alkali feldspar adalah granit alkali-feldspar
2. Granitoid dengan kandungan 65% alkali feldspar adalah syenogranit
3. Granitoid dengan kandungan yang sama antara alkali feldspar dan plagioklas adalah monzogranit
4. Granitoid dengan kandungan 65% plagioklas adalah granodiorit
5. Granitoid dengan kandungan 90% plagioklas adalah tonalit

Mineralogi secara umum batuan granitik adalah memiliki ciri khas kaya akan kuarsa dan alkali feldspar (kaya kalium), umumnya, granit mengandung butiran plagioklas sodik, sedangkan batuan

intermediet seperti monzonit kuarsa, granodiorit dan diorit memiliki kadar alkali feldspar dan plagioklas sodik yang cukup berimbang, sementara calcic plagioklas sampai intermediet merupakan feldspar yang hadir pada batuan diorit kuarsa hingga gabro.

Tekstur

Tekstur batuan granitoid secara khas menunjukkan hipidiomorfik granular, tetapi dalam quartz monzonite umumnya menunjukkan tekstur porfiritik, dengan alkali feldspar bertekstur pokilitik sebagai fenokris.

Tekstur seriate dan allotriomorphic granular (*aplitic*) juga hadir, pada batuan yang lebih mafic, khususnya gabbro, tekstur diabas juga umum. Trakoid, subophitic, ophitic, dan berbagai tekstur cumulate tidak begitu banyak hadir dalam gabro di granitoid. Perlu diketahui batuan granitoid itu berbeda dengan granit meski memiliki ciri umum yang sama, tetapi batuan granit memiliki kandungan dua pertiga total mineralnya adalah kuarsa dan feldspar, sementara batuan granitoid presentase kuarsanya lebih sedikit dibandingkan granit. Kebanyakan granit memiliki empat tekstur yang umum; hipidiomorfik granular, pegmatitik, allotriomorphic granular, dan porphyritic.

Struktur

Batuan granitoid sebagai batuan plutonik hadir dalam bentuk *batolith*, *stock*

ataupun *dike*, baik dalam bentuk yang sederhana ataupun dalam tubuh pegmatit yang kompleks, serta *dike aplite*. Setiap struktur batuan memiliki tekstur yang tersendiri dan memberikan petunjuk mengenai asal muasal dari batuan tersebut.

Granit dengan tekstur hipidiomorfik granular secara khas hadir dalam tubuh pluton terzonasi (*zoned*), tidak beraturan, atau lenticular. Pada beberapa pluton granit dapat membentuk suatu zona khas yang merupakan unit intrusi yang menunjukkan tahap akhir dari proses diferensiasi yang terjadi karena adanya tubuh magma mafic. Demikian pula dengan magma hasil anatektik, batuan granit dapat membentuk lensa pluton atau bentuk lainnya.

Dalam berbagai kasus diketahui bahwa bentuk intrusi dikontrol oleh bentuk dapur magma yang dapat berbentuk lentikular, lempengan, tabular menyerupai *dike*, silindrikal sampai domikal, *inverted tear drop-shaped*, atau tidak beraturan.

Tubuh pegmatit dari batuan granitoid memiliki bentuk tabular, eleptikal, *rod-shaped*, atau lentikular tak beraturan. Secara internal pegmatit memiliki dua tipe yakni tipe sederhana dan kompleks

Petrogenesis

Terdapat 4 (empat) tipe petrogenesis terjadinya granit, yakni grantisasi (*granitization*), kristalisasi fraksional dari magma basaltis (*fractional*

crystallization of basaltic magma), hibridisasi (*hybridization*), dan anateksis (*anatexis*).

Sebaran Batuan Granitik di Indonesia

Sebaran batuan granitik terkait dengan orogenesis yang berkembang di Kepulauan Indonesia yang diikuti oleh intrusi seperti batolit granit sebagai inti geantiklin yang berumur Permo-Trias sampai Tersier Akhir.

Di dataran Sunda sebaran massa plutonik dibentuk oleh jalur Anambas-Schwaner yang berumur Permo-Trias. Ke arah utara dari poros ini ditemukan Zona Natuna-Semitau dengan umur Trias. Di Seberuwang dijumpai diorit berumur Kapur Akhir.

Di Ketungau batuan diorit berumur Tersier Tengah. Granodiorit yang merupakan anggota busur orogenesis Filipina berumur Tersier Tengah dijumpai di Kalimantan Utara (Kinabalu). Intrusi diorit di daerah Telen Kalimantan Timur berada pada posisi terisolasi dan merupakan anggota Zona Semitau.

Dari zona Anambas-Schwaner ke arah selatan dijumpai granit Malaya berumur Yura di Kepulauan Riau-Lingga, Bangka, Belitung, Karimata dan Kalimantan Barat. Zona ini dapat dibagi menjadi dua jalur, dimana di bagian dalam zona cebakan timah jarang dijumpai tetapi di bagian luar membentuk jalur timah.

Di Sumatera busur bagian dalam dari Sistem Pegunungan Sunda terdapat

jalur dengan massa seperti granit. Jalur berumur Kapur Akhir ini meluas ke arah timur melalui Pulau Jawa hingga Flores.

Di Ambon, Kaibodo, Manipa dan Kellang tempat busur Banda berahir dijumpai batuan seperti granit berumur Tersier Tengah. Dari Kalimantan ke timur kita bertemu granit Meratus berumur Kapur, dan selanjutnya granit berumur Tersier di Sulawesi utara.

POTENSI TIMAH DI INDONESIA

Potensi timah di Indonesia tersebar sepanjang kepulauan Riau sampai Bangka Belitung, serta terdapat di daratan Riau yaitu di Kabupaten Kampar dan Rokan Ulu. Saat ini sebagian besar sumber daya timah yang telah diusahakan merupakan cebakan sekunder, baik terdapat sebagai tanah residu dari cebakan primer, maupun letakan sebagai aluvial darat dan lepas pantai.

Pada neraca Pusat Sumber Daya Geologi, tahun 2012, tercatat sumber daya timah putih berupa bijih sebesar 449.420.640,87 ton, atau dalam bentuk logam adalah 2.076.403,34 ton, dan cadangan bijih yang memiliki nilai ekonomi sebesar 801.245.947 ton, atau bentuk logam adalah 410.491 ton. Potensi timah tersebut terdapat pada daerah-daerah penghasil timah utama meliputi Bangka, Belitung, Kundur dan Kampar dan terutama berasal dari endapan timah sekunder, sedangkan potensi timah primer saat ini masih sangat minim.

Potensi Timah Primer di Pulau Singkep

Morfologi

Pulau Singkep dicirikan oleh perbukitan yang rendah dengan ketinggian antara 50-150 m di atas permukaan air laut, perbukitan bergelombang dengan ketinggian antara 200-500 m di atas permukaan laut, dan daerah pegunungan mencapai 1163 m di atas permukaan laut. Perbukitan yang lebih kasar ditempati oleh batuan granit yang terdapat di bagian timur-laut dari Pulau Singkep, sedangkan daerah pedataran ditempati oleh endapan alluvial.

Litologi

Pulau Singkep termasuk ke dalam Peta Geologi Lembar Dabo, Sumatera (Sutisna, dkk, 1994), dimana secara geografis dibatasi koordinat 104° 14' - 104° 36' Bujur Timur dan 0° 20' - 0° 42' Lintang Selatan.

Batuan penyusun Pulau Singkep dapat dibagi menjadi dua bagian : batuan Pra-Tersier dan batuan Kuartar. Batuan tertua yang tersingkap meliputi batuan malihan berderajat rendah yaitu filit dan sekis dengan perselingan kuarsit dan batusabak. Berdasarkan kesamaan litologi dengan satuan batuan yang umum terdapat di daratan Sumatera, terutama Formasi Pemali di Pulau Bangka, diduga umurnya menunjukkan Perem-Karbon. Satuan batuan ini disebut Kompleks Malihan Persing (PCmp dan PCmpk) yang tersebar di Pulau

Singkep dan Pulau Selayar dengan lokasi tipe di Desa Persing, Pulau Singkep.

Struktur Geologi

Struktur geologi di Pulau Singkep berupa sesar naik, ditandai dengan gerakan yang relatif naik dari Kompleks Malihan Persing yang berumur Permo-Karbon terhadap Granit berumur Trias di bagian timurlaut Pulau Singkep. Sesar ini membentang dari Dabo di Pulau Singkep ke Selayar di Pulau Selayar yang berarah timur-timurlaut-barat-baratdaya. Struktur geologi ini nampaknya berhubungan erat dengan pembentukan jalur timah yang terbentang dari Pulau Belitung hingga Pulau Bangka (Mc, Court & Coobing, 1993, dalam K. Sutisna, dkk., 1994).

Kondisi Pertambangan

Secara umum di Pulau Singkep banyak dijumpai wilayah bekas tambang timah dengan dicirikan adanya kolam-kolam bekas penambangan yang belum direklamasi, kondisi tersebut dijumpai di daerah Cikapur, Batu Ampar, Pantai Berdaun Desa Dabo, Bukit Tumang Desa Kuala Raya, Air Mas I Desa Sungai Buluh dan Selumer Bandung Desa Marok Tua, Kecamatan Singkep Barat.

Luas areal wilayah bekas tambang berdasarkan kolam bekas tambang (Sumber : Peta PT. Timah) adalah seluas 996,829 ha (Hasil digitasi menggunakan program Map Info).

Mineralisasi Timah

Potensi bahan galian utama di Pulau Singkep adalah timah sekunder dan timah primer. Timah sekunder di Pulau Singkep telah ditambang sejak jaman Belanda pada tahun 1812, dan setelah masa kemerdekaan dilanjutkan oleh PT Timah hingga penutupan tambang pada tahun 1992. Saat ini penambangan timah sekunder yang masih berlangsung di Pulau Singkep dijumpai di wilayah bekas tambang PT. Timah, yang dilakukan oleh rakyat setempat dengan peralatan tradisional.

Mineralisasi di Pulau Singkep dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu mineralisasi sulfida dan mineralisasi oksida. Mineralisasi sulfida terdiri dari mineral-mineral pirit, galena dan kalkopirit. Mineralisasi pirit sangat umum dijumpai pada daerah-daerah yang mengalami gangguan tektonik seperti oleh perlipatan atau sesar. Mineralisasi pirit ini umumnya didapati mengisi retakan-retakan pada batuan sebagai generasi epigenetik, mineralisasi ini dijumpai di bagian barat Pulau Singkep.

Mineralisasi oksida yang utama adalah kasiterit, mineralisasi ini berasosiasi dengan urat-urat kuarsa yang mengisi rekahan-rekahan pada batuan granit dari Formasi Granit Muncung berumur Trias Akhir. Arah jurus dari urat-urat ini adalah antara utara-selatan dan baratlaut-tenggara dengan kemiringan tegak

Prospeksi

Dalam rangka menilai potensi timah primer di Pulau Singkep yang dikhususkan di daerah Bukit Tumang, tim kajian telah melaksanakan uji petik untuk melakukan pengamatan geologi dan pemercontaan batuan di Bukit Tumang.

Bukit Tumang merupakan singkapan batuan granit, luas sekitar 104.44 ha dengan permukaan yang halus membulat. Batuan granit, berwarna putih keabuan, berstekstur hipidiomorfik granular, dengan kerapatan rekahan yang cukup tinggi, rekahan terisi urat kuarsa dengan arah utara-selatan dan baratlaut-tenggara dengan kemiringan tegak dengan ketebalan berkisar 5 – 30 cm, di beberapa tempat berkembang struktur *stockwork*, biotit dan muscovit hadir dalam jumlah kecil. Mineral ubahan umumnya berupa lempung dan klorit yang berasal dari plagioklas, sedangkan biotit berubah menjadi oksida besi. Pada bagian barat Bukit Tumang, batuan granit mengalami pelapukan kuat membentuk greisen.

Beberapa penambang timah tanpa izin melakukan penggalian di bagian ini. Penambangan dilakukan dengan cara semprot, selanjutnya lumpur hasil galian dialirkan ke dalam *sluice box*. Pada saat dilakukan uji petik ke Bukit Tumang dilakukan pemercontaan batuan sebanyak 29 conto batuan.

Berdasarkan hasil analisis unsur utama tersebut diketahui kandungan unsur silikat di atas 70%, plagioklas feldspar dan

alkali feldspar berkisar 10 – 15%, sehingga apabila nilai kandungan unsur tersebut dimasukkan ke dalam diagram QAP (kuarsa-alkali feldspar-plagioklas) maka batuan di Bukit Tumang adalah batuan granit.

Apabila memperhatikan perbandingan jumlah oksida alumina terhadap jumlah oksida potasium, sodium, dan kalsium (Shand, 1948) maka termasuk ke dalam batuan paraluminous dimana $Al_2O_3 > CaO + Na_2O + K_2O$.

Apabila mendasarkan data kimia mineralogi dan pengamatan lapangan menurut White dan Cappble (1977) (yang dimodifikasi oleh Pitcher, 1983 dalam E.J. Cobing, 1992), yang mana granit di Bukit Tumang memiliki kandungan silikat diatas 70% dan kandungan CaO dan Na_2O yang rendah, maka dapat diklasifikasikan ke dalam granit tipe S. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Hosking (1977) dan Bekinsale (1979) di dalam E. J. Cobing (1992), dimana granit di Pulau Singkep yang merupakan jalur tengah dari jalur granit Asia Tenggara merupakan granit tipe S dimana urat kuarsa dan greisen berkembang.

Hasil analisis unsur dengan metode *atomic absorption spectrometer* (AAS) conto urat kuarsa dengan kedudukan N 5° E/90° (utara – selatan) di lokasi SKP 02B menunjukkan kandungan Sn 260 ppm dan di lokasi SKP 13 menunjukkan kandungan Sn 180 ppm, sedangkan pada conto urat kuarsa yang membentuk struktur jaring

(stockwork) di lokasi SKP 12B menunjukkan kandungan Sn 200 ppm, tetapi pada conto urat kuarsa dengan kedudukan N 330° E/90° (baratlaut – tenggara) di lokasi SKP 12B menunjukkan kandungan Sn 20 ppm. Pada conto batuan granit (lokasi SKP 01) kandungan Sn tidak terdeteksi, sedangkan pada conto yang diambil di zona greisen (lokasi SKP 03) menunjukkan kandungan Sn 40 ppm.

Tingginya kandungan W pada tiap conto batuan, mengindikasikan bahwa mineralisasi berhubungan dengan batuan plutonik temperatur tinggi, sedangkan nilai kandungan Cu, Pb, Zn dan As pada tiap conto batuan lebih rendah dari nilai rata-rata kerak bumi, hal ini mengindikasikan bahwa mineralisasi tidak berkaitan langsung dengan larutan hidrotermal, tetapi diinterpretasikan berkaitan dengan pembentukan struktur di daerah tersebut.

Dari hasil analisis conto tersebut diatas, dapat diinterpretasikan bahwa potensi timah primer di Bukit Tumang terdapat pada urat kuarsa dengan kedudukan utara - selatan dan pada zona greisen dan. Jumlah potensi sumberdaya timah primer dalam laporan ini belum dapat diungkapkan dalam angka, walaupun dalam kategori sumberdaya hipotetik, namun indikasi keterdapatannya sudah dapat diketahui berdasarkan data analisis conto kandungan timah (Sn). Untuk mendapatkan jumlah potensi sumberdaya timah primer perlu dilakukan eksplorasi lanjut terutama pemetaan detil terhadap

kerapatan urat kuarsa dan sebaran zona greisen.

Penambangan timah tanpa izin di zona greisen, dilakukan penambang hanya karena faktor kemudahan saja karena zona greisen lebih mudah digali dibandingkan urat kuarsa di dalam batuan granit, meskipun kandungan Sn yang cukup tinggi berada di urat kuarsa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kajian potensi timah primer di Pulau Singkep, Kabupaten Lingga, Provinsi Kepulauan Riau dilakukan di Bukit Tumang yang berada di desa Kuala Raya di bagian tenggara Pulau Singkep.

Bukit Tumang merupakan singkapan batuan granit dengan luas sekitar 104,44 ha. Batuan granit berwarna putih keabuan, berstekstur hipidiomorfik granular, dengan kerapatan rekahan yang cukup tinggi dan diisi urat kuarsa dengan arah utara-selatan dan baratlaut-tenggara dengan kemiringan tegak dengan ketebalan berkisar 5 – 30 cm, di beberapa tempat berkembang struktur *stockwork*, biotit dan muscovit hadir dalam jumlah kecil. Mineral ubahan umumnya berupa lempung dan klorit yang berasal dari plagioklas, sedangkan biotit berubah menjadi oksida besi. Pada bagian barat Bukit Tumang, batuan granit mengalami pelapukan kuat membentuk greisen.

Hasil analisis petrografi conto batuan granit di lokasi SKP 05A, SKP12A,

SKP 11C/2, SKP 13C/2 dan SKP 21C/2 di dalam sayatan tipis menunjukkan batuan holokristalin dengan tekstur hipidiomorfik granular, berbutir halus hingga berukuran 3 mm, bentuk anhedral – subhedral, disusun oleh mineral-mineral plagioklas 20 - 25%, orthoklas 35 - 38%, kuarsa 225 -30 %, biotit 25 - 5%, serta mineral sekunder klorit 3%, serisit 2%, lempung 5% dan mineral opak 1%.

Hasil analisis mineragrafi conto urat kuarsa dari lokasi SKP 02A menunjukkan mineral logam yang teridentifikasi adalah pirit, kalkopirit, sfalerit dan galena. Berbentuk granular, berbutir halus hingga 3 mm, berupa mineralisasi mengisi antar rongga antar fragmen, dan sedikit pirit tersebar tidak merata pada fragmen, sebagian rongga tampak terisi *hydrous iron oxide* yang merupakan hasil ubahan dari pirit.

Hasil analisis unsur utama dari batuan granit, diketahui kandungan unsur silikat diatas 70%, plagioklas feldspar dan alkali feldspar berkisar 10 – 15%, sehingga apabila nilai kandungan unsur tersebut dimasukkan ke dalam diagram QAP (kuarsa-alkali feldspar-plagioklas) maka batuan di Bukit Tumang adalah batuan granit.

Batuan granit di Bukit Tumang memiliki kandungan silikat di atas 70% dan kandungan CaO dan Na₂O yang rendah, maka dapat diklasifikasikan ke dalam granit tipe S. (Hosking, 1977 dan Bekinsale, 1979 di dalam E. J. Cobing, 1992).

Hasil analisis unsur dengan metode *atomic absorption spectrophotometer* (AAS) menunjukkan:

- Pada urat kuarsa dengan kedudukan utara – selatan, kandungan Sn relatif cukup tinggi (180 – 260 ppm).
- Pada urat kuarsa yang membentuk struktur jaring (*stockwork*), kandungan Sn relatif cukup tinggi (180 – 260 ppm).
- Pada urat kuarsa dengan kedudukan baratlaut – tenggara, kandungan Sn rendah (20 ppm).
- Pada batuan granit, kandungan Sn tidak terdeteksi.
- Pada zona greisen, kandungan Sn rendah (40 ppm).

Kandungan unsur Cu, Pb, Zn dan As pada conto batuan lebih rendah dibandingkan nilai rata-rata kerak bumi, hal ini mengindikasikan bahwa mineralisasi di Bukit Tumang tidak berkaitan langsung dengan larutan hidrotermal, tetapi diinterpretasikan berkaitan dengan pembentukan struktur di daerah tersebut.

Beberapa penambang timah tanpa izin melakukan penggalian pada zona greisen. Penambangan dilakukan dengan cara semprot selanjutnya lumpur hasil galian dialirkan ke dalam *sluice box*.

Penambangan timah tanpa izin di zona greisen dilakukan penambang hanya karena faktor kemudahan, karena zona greisen lebih mudah digali dibandingkan urat kuarsa, meskipun kandungan Sn yang cukup tinggi berada di urat kuarsa

Saran

Dari hasil kajian diketahui cebakan timah primer di Bukit Tumang terdapat pada urat kuarsa dengan kedudukan relatif utara – selatan dan pada zona greisen,

sehingga untuk mengetahui jumlah potensi sumberdaya timah primer perlu dilakukan eksplorasi detil terhadap kerapatan urat kuarsa dan sebaran zona greisen.

DAFTAR PUSTAKA

-, 2012. Neraca Sumber Daya Mineral Tahun 2012, Pusat Sumberdaya Geologi.
- AMS, T 511, 1994, Peta Topografi Lembar Singkep Skala 1 :250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Bachelor, B.C., 1983, Sundaland Tin Placer and Late Caenozoic Coastal and Offshore Stratigraphy in Western Malaysia and Indonesia. Unpubl.
- Cameron, N.R., Ghazali, S.A dan Thompson, S.J., 1982, Peta Geologi Lembar Siakriindrapura dan Tg. Pinang, Sumatera, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- D. Setiady dan A. Faturachman, Tipe Granit Sepanjang Pantai Timur Pulau Batam dan Pantai Barat Pulau Bintan, Perairan Selat Bantam Bintan,, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan.
- Emery, K.O., Uchupi, E., Sunderland, J., Uktolseja, H.L., and Young, E.M., 1972, Geological structure and some water characteristics of the Java Sea and Adjacent Continental Shelf, CCOP Technical Bulletin vol.6.
- E. J. Cobing, 1992, The granites of the South-East Asian Tin Belt, British Geological Survei, London.
- K. Sutisna, G. Burhan, B. Hermanto, 1994, Peta Geologi Lembar Dabo, Sumatera, Skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Laporan Kegiatan, 2006, Pengelolaan Kegiatan Usaha Pertambangan dan Energi Tahun 2005-2006, Dinas Sumberdaya Alam, Pemerintah Daerah Kabupaten Lingga, Provinsi Kepulauan Riau.
- Laporan Kegiatan 2008, Penelitian Aspek Konservasi Bahan Galian di Wilayah Bekas Tambang di Pulau Singkep, Kabupaten Lingga, Provinsi Kepulauan Riau., Pusat Sumberdaya Geologi.
- Rohmana, dan Suprpto, S.J., 2008. Penyelidikan Bahan Galian pada Wilayah Bekas Tambang, Pulau Singkep, Kabupaten Lingga, Provinsi Kepulauan Riau. Pusat Sumber Daya Geologi.
- Sabtanto Joko Suprpto, Potensi, Prospek dan Pengusahaan Timah Putih di Indonesia, Pusat Sumberdaya Geologi.

Taylor, R.G., 1979. Geology of Tin Deposits. Elsevier Scientific Publishing Company, Canada.

<http://id.wikipedia.org/wiki/timah>

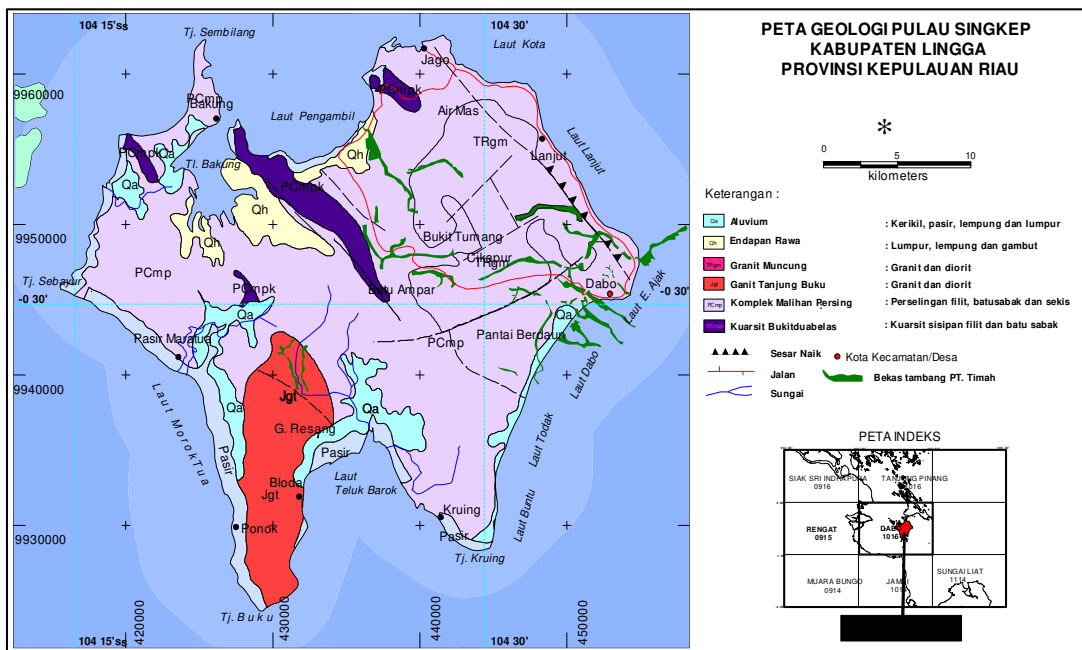
<http://minerals.usgs.gov/minerals/>

<http://sn-tin.info/production.html>.

<http://timah.com/>



Gambar 1. Peta Lokasi Pulau Singkep



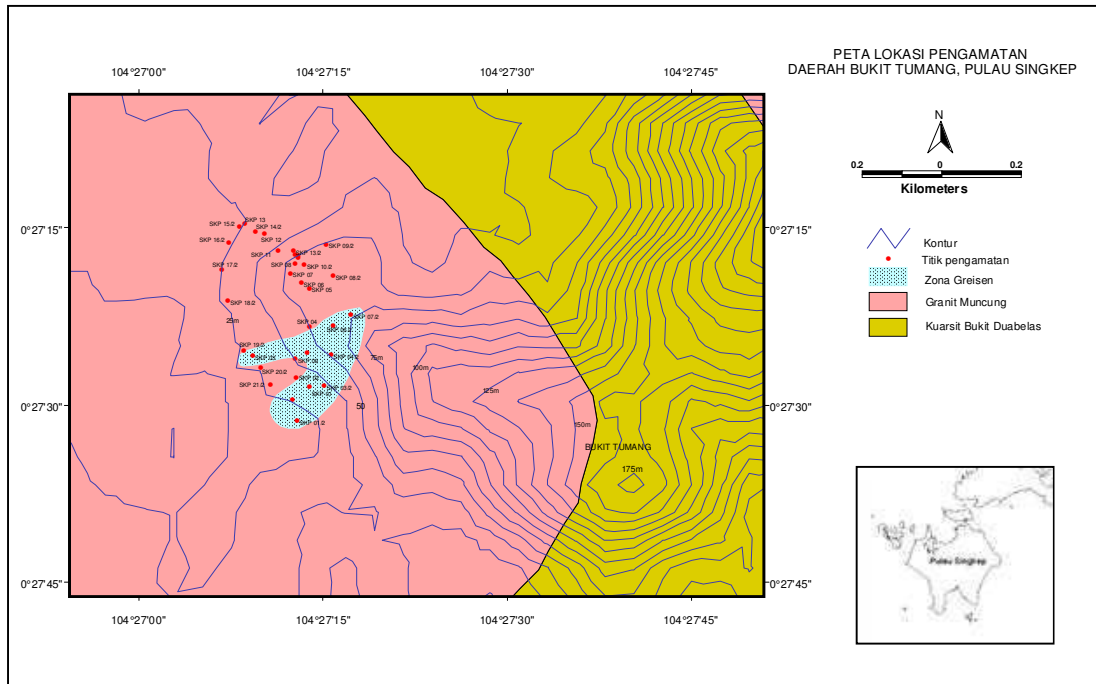
Gambar 2. Peta Geologi Regional Pulau Singkep



Gambar 3. Penambangan Lepas Pantai dengan Kapal Keruk dan Penambangan Timah Alluvial di Darat Menggunakan Pompa Semprot



Gambar 4, Proses Peleburan Timah di PT. Timah Tbk dan Bukit Tumang di Desa Kuala Raya



Gambar 5. Peta Pengamatan di Bukit Tumang

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/>