

**EVALUASI SUMBER DAYA DAN CADANGAN BAHAN GALIAN
UNTUK PERTAMBANGAN SEKALA KECIL DI PULAU LEMBATA,
PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

**Rudy Gunradi
Kelompok Program Penelitian Konservasi**

S A R I

Daerah kegiatan secara administratif termasuk Desa Balauring, Kecamatan Omesuri, Kabupaten Lembata, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Hasil penyelidikan terdahulu di daerah ini terdapat prospek bahan galian logam, barit di daerah Poakoyong dan batugamping di sekitar Balauring.

Secara umum daerah Balauring dan sekitarnya ditempati oleh breksi tufa, lava andesitik, tufa dari Formasi Kiro, satuan batugamping dari Formasi Waihekan dan satuan Batuan Gunung Api Tua.

Daerah prospek mineralisasi logam terletak di sekitar puncak G. Poakoyong. Hasil penyelidikan, terekam 2 jalur urat kuarsa mengandung logam dasar masing masing dengan panjang 250, dengan ketebalan 20 cm dan panjang 500 m. Urat kuarsa berasosiasi dengan logam dasar (galena, kalkopirit, sfalerit, mangan), sedikit pirit. Hasil analisis kimia menunjukkan beberapa contoh mengandung unsur Pb yang cukup tinggi, tapi dari jumlah sumber daya bahan galian tersebut tidak ekonomis untuk diusahakan.

Hasil analisis kimia menunjukkan konsentrasi Au yang sangat kecil dan menutup kemungkinan untuk dikembangkan menjadi suatu pertambangan. Kendala lain dari pengolahan bijih di daerah ini umumnya sangat keras, tersilisifikasi kuat dan urat tersebut relatif utuh, sangat sedikit kekar yang mempengaruhinya, sehingga menyulitkan pada proses penambangan.

Potensi bahan galian barit relatif kecil dan cocok untuk dibuat pertambangan sekala kecil, mengingat proses penambangannya sangat sederhana hanya penggalian dan pengangkutan saja.

Potensi bahan galian batugamping terdapat di sekitar Balauring. Dengan teknologi pembakaran sederhana batugamping terumbu bisa dijadikan kapur tohor untuk digunakan sebagai bahan bangunan dan industri kimia yang makin hari makin kebutuhannya makin meningkat. Batugamping dan batu pasir gampingan potensinya jauh lebih banyak dari batugamping terumbu. dengan kadar $\text{CaCO}_3 > 10\%$, sehingga bisa diolah menjadi bahan kapur pertanian (kaptan).

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan eksplorasi yang dilakukan pelaku usaha pertambangan pemegang ijin usaha pertambangan umumnya banyak yang dihentikan atau di terminasi karena tidak sesuainya jumlah potensi sumber daya dan cadangan bahan galian ditemukan dengan jumlah potensi sumber daya dan cadangan yang diharapkan atau yang telah ditetapkan oleh pelaku usaha pertambangan tersebut. Hal ini terjadi karena usaha pertambangan selain tergantung pada kualitas dan kuantitas sumber daya dan cadangan bahan galian yang ada, juga sangat terpengaruh pada kondisi ekonomi, hukum, sosial kemasyarakatan, teknologi dan infrastruktur yang ada.

Bahan galian yang memiliki kadar maupun jumlah sumber daya dan cadangan kecil yang umumnya kurang diminati oleh pelaku usaha pertambangan bersekala besar, perlu diusahakan

untuk dapat dimanfaatkan dengan penambangan sekala kecil, hal ini perlu dilakukan agar keterdapatn bahan galian tersebut dapat dimanfaatkan dan dapat memberikan sumbangan bagi pendapatan daerah maupun devisa negara.

Meskipun sifatnya penambangan bersekala kecil tetapi seluruh kegiatan penambangannya mulai dari penggalian, pengolahan dan penanganan lingkungan sekitar tambang harus dilakukan dengan baik dan benar, sehingga seluruh kegiatan penambangan tersebut dapat memberikan dampak yang positif bagi daerah sekitarnya.

Evaluasi sumber daya dan cadangan bahan galian untuk pertambangan sekala kecil merupakan kegiatan evaluasi data potensi sumber daya cadangan bahan galian bersekala kecil pada suatu daerah yang kemudian dilanjutkan dengan uji lapangan yang meliputi penyelidikan geologi,

penambangan dan kelayakan pengusahaannya secara ekonomi.

Kegiatan evaluasi meliputi juga pengujian kualitatif dan kuantitatif endapan bahan galian, aspek penambangan serta pengusahaannya untuk bisa dimanfaatkan bagi usaha pertambangan sekala kecil.

Tersedianya data dan informasi yang akurat tentang sumber daya dan cadangan bahan galian yang didukung pula data aspek penambangan dan pengusahaan untuk pengembangan usaha pertambangan sekala kecil secara resmi dan mengikuti pola penambangan yang benar serta memberi manfaat pada masyarakat dan pemerintah daerah khususnya dalam rangka pelaksanaan Otonomi Daerah.

1.2. Maksud dan Tujuan Kegiatan

Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengevaluasi sumber daya dan cadangan bahan galian untuk penambangan sekala kecil di P. Lembata. Seluruh data evaluasi akan disajikan secara sistematis dalam bentuk laporan sehingga keterdapatannya sumber daya cadangan bahan galian dapat diusahakan dengan cara penambangan sekala kecil.

Tujuan kegiatan ini adalah agar keterdapatannya potensi sumber daya cadangan bahan galian yang memiliki kualitas dan kuantitas rendah dapat diusahakan dan dimanfaatkan secara lebih optimal dengan cara penambangan sekala kecil dan sebagai landasan penetapan kebijakan sektor pertambangan dengan cara meningkatkan kegiatan pertambangan sekala kecil di Kabupaten Lembata.

1.3. Lokasi Kegiatan dan Kesampaian Daerah

Dari hasil evaluasi data sekunder mengenai potensi bahan galian yang terdapat di P. Lembata yang sesuai kriteria pertambangan sekala kecil, yaitu di daerah Balauring dan sekitarnya. Berdasarkan data dari beberapa penyelidikan terdahulu diantaranya PT. Nusa Lontar Mining pada tahun 1988 dan data dari Subdit Mineral Logam, Direktorat Sumberdaya Mineral (1988) diketahui adanya mineralisasi logam di daerah ini.

Daerah kegiatan secara administratif termasuk kedalam Kecamatan Omesuri, Kabupaten Lembata, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Untuk mencapai daerah penyelidikan dapat ditempuh dengan menggunakan pesawat terbang dan kapal laut, melalui Maumere dan Kupang hingga ibukota Kabupaten (Lewoleba). Perjalanan dengan route tetap menggunakan

pesawat terbang dari Bandung maupun Jakarta melalui Kupang, kemudian dilanjutkan dengan penerbangan perintis ke kota Lewoleba, ibukota Kabupaten Lembata. Untuk mencapai lokasi penyelidikan yaitu di Balauring, dapat dicapai dari Lewoleba menggunakan kendaraan roda dua dan roda empat hingga desa-desa terdekat Kondisi jalan berupa jalan desa dalam tahap perbaikan namun masih cukup baik untuk dilalui kendaraan roda empat dan roda dua. Untuk menjelajahi daerah penyelidikan, dapat dicapai melalui jalan setapak yang tersedia dan biasa digunakan oleh penduduk setempat. Peta lokasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.

2. GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Pulau Lembata terletak pada pusat kegiatan tektonik dari busur magmatik Sunda-Banda berarah Barat-Timur yang menunjukkan tempat bertemunya tiga lempeng tetonik besar (Hamilton, 1979). Pulau Lembata merupakan bagian dari sistem Busur Banda bagian dalam dan terbentuk di dalam rangkaian kepulauan bergunung api aktif.

Seperti halnya bagian barat, bagian timur wilayah busur ini dikenal mempunyai potensi bahan galian logam yang cukup berarti terutama emas dan tembaga. Beberapa temuan mineralisasi di wilayah busur kepulauan tersebut terdapat di Sumbawa (PT. Newmont Nusa Tenggara Timur) dan di Wetar (PT. Prima Lirang). Bahkan diantaranya ada yang sudah berproduksi seperti tambang tembaga tipe porfiri di daerah Batu Hijau, Nusa Tenggara Barat.

Seperti yang telah disebutkan pada bab sebelumnya, dari hasil evaluasi data sekunder, kegiatan evaluasi sumber daya dan cadangan untuk penambangan sekala kecil ini difokuskan di daerah Balauring dan sekitarnya.

2.1. Geologi Regional

2.1.1. Fisiografi

Fisiografi P. Lembata merupakan bagian dari gugusan kepulauan yang meliputi bagian ujung timur P. Flores (Daerah Larantuka), P. Adonara, sebagian P. Solor, P. Lembata, P. Rusa, P. Kambing hingga sebagian P. Alor. Selain itu juga P. Komba di utara lembar ini termasuk juga kedalam kumpulan ini.

Pulau Lembata mempunyai beberapa teluk dengan dicirikan oleh ketidakteraturan garis pantainya, dimana pantai selatan wilayah ini keadaannya cukup curam melebihi 40° dan

ditempat tertentu bahkan melebihi 60°. Kondisi laut di selatan P. Lembata cukup dalam dan bergelombang besar, sedangkan laut di utara lebih tenang dan lebih dangkal, sehingga pertumbuhan terumbu koral dapat berkembang dengan baik.

Secara morfologi wilayah ini dapat dibagi menjadi dua satuan, yaitu daerah pegunungan dan daerah pedataran. Daerah pegunungan dicirikan oleh puncak gunungapi yang sebagian masih aktif, diantaranya Ile Boleng (1659 m), Ile Lewotolo (1450 m) dan Gunung Topaki (1365 m). Hasil gunung api ini tersebar di seluruh wilayah ini dan membentuk lapangan lahar.

Daerah pedataran hanya terdapat di beberapa bagian pulau, diantaranya di daerah Lewoleba yang ditutupi oleh batu gamping koral, secara umum dilandasi oleh batuan gunungapi tua. Pola aliran pada kerucut gunungapi berkembang berupa pola memancar dan di tempat lain terdapat pola sejajar dan diberbagai tempat berkembang lembah bentuk V.

2.1.2. Stratigrafi dan Struktur

Stratigrafi umum di wilayah ini secara berurutan dari umur tua ke muda, terdiri dari Formasi Kiro (Tmk) yaitu lava, aglomerat, breksi dan tufa pasir-gampingan.

Lava bersusunan andesit, dasit dan basal, berwarna kelabu terang hingga kelabu kehitaman dan kehitaman, sebagian terkarsikkan. Lava dasit berwarna kelabu, mineral utama plagioklas, kuarsa dan piroksen (dasit piroksen). Telah mengalami pelapukan kuat, sehingga terlihat memutih, di beberapa tempat terkarsikkan, juga dengan sisipan tufa berwarna merah daging, memperlihatkan struktur perarian, jenis tufa ini mengandung komponen batu apung dan kaca berukuran 2-5 cm.

Aglomerat, breksi berwarna kelabu kehitaman, komponennya bersusunan andesit-basal, bersudut tajam hingga tanggung, berukuran 3-10 cm dengan masa dasar tufa pasir. Formasi Kiro ketebalannya diperkirakan ± 750 m (tipe lokasi di Keli Kiro, 15 km barat laut dari Ende menurut Suwarna, 1983). Formasi ini berumur antara Miosen Bawah hingga Awal Miosen Atas, kedudukannya saling menjemari dengan Formasi Nangapanda.

Formasi Nangapanda (Tmn) sendiri disusun oleh tufa pasir, breksi tufa, setempat bersisipan batu gamping pasir dan batu pasir tufa. Tufa pasir berwarna putih-merah bata, agak kimpal, berbutir halus hingga sedang, membundar sampai membundar tanggung. Breksi

tufa berwarna kelabu kehitaman, kimpal dengan komponen bersusunan andesit sampai basal, bersudut tajam sampai tanggung, berukuran antara 1-10 cm, masa dasar pasir tufa. Batu pasir tufa berwarna kelabu terang, padat, berbutir sedang hingga halus, berlapis, tebal lapisan antara 10-25 cm dengan arah jurus timur-barat. Batu gamping pasir berwarna putih kekuningan, agak kimpal, berbutir sedang hingga halus, berlapis, tebal lapisan antara 5-10 cm, kemiringan 10°-25°, dengan arah jurus timur-barat, tebal sisipan 0,5-2 m. Formasi ini ketebalannya diperkirakan sekitar 800m (lokasi tipe di Nangapada ± 30 km sebelah barat dari Ende, menurut Suwarna, 1983). Di beberapa tempat Formasi Kiro dan Formasi Nangapada, keduanya diterobos oleh granodiorit, dan batuan intrusi tersebut disimpulkan berumur Awal Miosen Atas.

Secara tidak selaras di atas kedua Formasi tersebut ditutupi oleh Formasi Waihekan (Tm_{pw}), terdiri dari batu gamping, batu pasir gamping dan batugamping koral, secara setempat bersisipan tufa gampingan. Batu gamping berwarna kelabu terang, pejal, perlapisan tidak jelas. Batu pasir gamping berwarna kelabu, padat, berlapis, tebal lapisan antara 2-3 cm, hampir mendatar, berbutir halus sampai sedang, membundar sampai membundar tanggung. Tufa gampingan berwarna kelabu terang, padat, perlapisan tidak jelas. Ketebalan dari Formasi ini diperkirakan sekitar 750 m, diendapkan pada waktu Miosen Atas.

Selanjutnya diatas Formasi Waihekan diendapkan Batuan Gunung Api Tua (QT_v dan Qh_v), secara tidak selaras, terdiri dari lava, breksi, aglomerat, tufa pasir gunung api dan tufa pasir berbatu apung. Jenis batuan gunung api ini diperkirakan berumur Pleistosen.

Di atas Batuan Gunung Api Tua secara tidak selaras diendapkan Undak Pantai terdiri dari perselingan konglomerat dan batu pasir kasar sedikit gampingan, terakhir diendapkan hasil rombakan dan endapan sungai yaitu Aluvium (Q_l dan Q_a) terdiri dari kerakal, kerikil andesit, diorit, basal dan granodiorit, pasir, lanau dan lumpur. Ketiga satuan batuan tersebut diendapkan pada waktu Holosen hingga sekarang.

Struktur umum ditemukan berupa struktur patahan yaitu, patahan naik ber arah timur laut-barat daya dan secara umum membentuk patahan *oblique* dengan arah tunjaman ke selatan. Selain itu ditemukan juga patahan naik berarah barat-laut-tenggara yang memotong arah patahan naik

pertama. Selain itu diperkirakan adanya patahan berumur muda, dengan ditandai arah patahan cenderung membentuk sudut 30° terhadap patahan naik di atas, patahan tersebut diperkirakan berupa patahan normal. Peta geologi regional P. Lembata dan sekitarnya dapat dilihat pada Gambar 2.

2.1.3. Ubahan dan Mineralisasi

Ubahan hidrotermal yang terjadi di daerah penyelidikan diduga karena adanya beberapa intrusi diorit dan dasit yang menerobos batuan tua. Pola penyebaran ubahan dikontrol oleh arah umum struktur yang umumnya berarah timurlaut-barat daya dan baratlaut-tenggara.

Brouwer, 1940, Ehrat, 1925, Koesoemadinata, S. dan Noya, Y., 1983, Van Bemmelen, 1949, Hanafi S., 1993 dan Noya Y. dkk, 1990 telah membuat peta keterdapat mineralisasi logam di Pulau Lomblen. Secara umum di wilayah ini terdapat beberapa bahan galian mineral logam berupa emas, tembaga, perak dan timbal.

Penyelidik terdahulu telah menemukan adanya endapan tembaga-timbal-perak tipe *stratabound* di dalam batuan vulkanik dan sedimen berumur Tersier di bagian timur laut Pulau Lomblen. Kemudian ditemukan juga adanya logam mulia berupa emas dan perak yang berhubungan erat dengan logam dasar, dengan dicirikan adanya urat-urat barit dibagian timur laut dan urat barit di dalam andesit dan diorit di bagian barat daya.

Urat-urat dan zona lemah yang mengandung tembaga-timbal-seng, terdapat di dalam diorit dan beberapa andesit berumur Tersier Akhir. Selain itu ditemukan juga emas yang berhubungan erat dengan logam dasar di dalam batuan breksi dasitik, tufa atau lava dengan zonasi ubahan silika dan lempung di daerah Balauring. Di Wae Puhe dan Buyasuri ditemukan adanya mineralisasi emas didalam urat-urat kuarsa dan barit atau di dalam breksi terkonsolidasi dengan sedikit logam dasar berupa tembaga, timbal, seng dan diselubungi oleh silika secara luas serta ubahan lempung.

Hasil penyelidikan geokimia di P. Lembata menunjukkan bahwa di beberapa daerah ditemukan anomali sebagai petunjuk adanya mineralisasi logam. Diantaranya di Wai Puen, Lewolein, Balauring hingga Atanila dan Labala-Balarebong. Hasil analisa kimia conto batuan dari Lewolein memberikan indikasi adanya kandungan mineral logam Cu, Pb, Zn dan Mn yang signifikan, sedangkan untuk emas tidak dilakukan

analisa kimia (Prapto, A dkk, 1998 dan Lahar dkk, 2001).

Adanya mineralisasi Au, Ag dan Pb pada batuan terobosan berumur Tersier (Miosen Tengah-Atas) dan berdekatan dengan zona patahan, menunjukkan bahwa tipe mineralisasi di Lembata ini dapat dikategorikan sebagai endapan epitermal sulfida rendah. Mineralisasi emas tersebut terbentuk dalam urat-urat kuarsa, karbonat dan kuarsa-barit, umumnya berasosiasi dengan logam dasar seperti tembaga, timbal, seng, arsenik dan antimon (Lahar dkk, 2001).

2.2. Geologi dan Bahan Galian Daerah Balauring dan Sekitarnya

Seperti yang telah di jelaskan pada bab sebelumnya daerah yang terpilih untuk dilakukan evaluasi sumberdaya dan cadangan bahan galian untuk pertambangan skala kecil yaitu di daerah Balauring. Hasil penyelidikan terdahulu di daerah ini terdapat prospek bahan galian logam, barit di daerah Poakoyong dan dan batugamping di sekitar Balauring.

Secara umum daerah Balauring dan sekitarnya ditempati oleh breksi tufa, lava andesitik, tufa dari Formasi Kiro, satuan batugamping dari Formasi Waihekang dan satuan Batuan Gunung Api Tua.

Daerah prospek mineralisasi logam terletak di sekitar puncak G. Poakoyong yang berada di bagian selatan dari Balauring., tersusun batuan vulkanik terdiri dari breksi tufa, lava dan tufa dari Formasi Kiro. Satuan batuan vulkanik telah mengalami ubahan di beberapa tempat berupa silisifikasi, kaolinisasi, dan argilitisasi.

Ubahan dan mineralisasi yang utama terjadi pada urat-urat kuarsa, berarah timurlaut-baratdaya (N250°E) yang berasosiasi dengan logam dasar (galena, sfalerit, malahit, mangan), emas (?), sedikit pirit dan barit. Mineralisasi lain dengan intensitas lebih rendah terjadi sepanjang jalur sesar (*brecciated zone*), berarah baratlaut-tenggara. Ubahan dan mineralisasi ini diduga karena adanya aktifitas hidrotermal yang erat sekali dikontrol oleh pola struktur yang terbentuk di daerah ini.

Dilihat dari pola struktur yang ada, stuktur berarah baratlaut-tenggara merupakan struktur yang mengontrol terjadinya urat di daerah ini (*pre mineralization*), sedangkan stuktur sesar normal berarah relatif barat-timur merupakan sesar kemudian (*post mineralization*). Analisis struktur di daerah ini dibantu dengan citra landsat. Peta

geologi daerah Balauring dan sekitarnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Secara umum pola urat yang terjadi dapat dibagi menjadi 3, dimana urat-urat yang mengandung logam dasar berarah timurlaut-baratdaya (N250°E), zona breksiasi berarah baratlaut-tenggara dan dipotong oleh urat-urat yang mengandung barit berarah relatif utara-selatan (N5°E).

Dari hasil penyelidikan dipermukaan, terekam 2 jalur urat kuarsa mengandung logam dasar masing masing dengan panjang 250, dengan ketebalan 20 cm dan panjang 500 m dengan ketebalan 20 cm - 50 cm. Zona breksiasi terekam 2 jalur dan urat barit terekam sebanyak 4 jalur, panjang masing-masing antara 50 -100 m dengan ketebalan 20 -50 cm.

Daerah prospek bahan galian batugamping terdapat di sekitar Balauring, berasal dari Formasi Waihekang yang terdiri dari batu gamping, batu pasir gampingan di bagian bawah dan batugamping koral di bagian atas, secara setempat bersisipan tufa gampingan.. Pada batupasir gampingan memperlihatkan stuktur sedimen pelapisan. Batugamping koral letaknya relatif menyebar, umumnya berada di kaki dan lereng G. Poakoyong. Penyebaran satuan batugamping ini dapat diamati sepanjang jalan antara Balauring sampai Peusawah.

Untuk mengetahui jumlah sumber daya dan cadangan bahan galian yang ada telah dilakukan penyontohan batuan. Penyontohan untuk analisis kimia batuan diprioritaskan dengan cara *chanell sampling*, agar conto tersebut dapat mewakili kondisi sebenarnya. Beberapa conto dilakukan dengan cara *chip sampling*, terutama untuk conto petrografi dan mineragrafi, dan untuk mengetahui jenis batuan alterasi dan mineralisasi dilakukan penyontohan batuan untuk analisis petrografi dan mineragrafi. Seluruh lokasi conto batuan diikat oleh GPS untuk mengetahui lokasi geografisnya yang berguna untuk mengetahui dimensi dari masing masing bahan galian.

Peta lokasi conto dapat dilihat pada Gambar 4. Sampai saat laporan ini disusun, hasil analisis kimia batugamping analisis petrografi dan mineragrafi sedang berlangsung. Hasil analisis kimia batuan dapat dilihat pada Lampiran..

Dari hasil analisis kimia batuan (Lampiran), terlihat beberapa conto batuan menunjukkan angka yang cukup tinggi (> 2%) untuk unsur Pb yaitu pada conto batuan no P 6 R, P 12 F, P 13 R, P 14 R, P 15 R, P 16 R, P 17 RP 21 R, P 22 R, P 23 R, P 24 R, P 29 R, P 31 R, P 32 R dan P 33 R..

Sebanyak 3 conto batuan (conto batuan no. P 16 R, P 17 R dan P 23 R), memperlihatkan konsentrasi unsur Pb yang sangat tinggi diatas 10 %. Konsentrasi unsur lainnya relatif rendah, hanya 2 conto batuan memperlihatkan konsentrasi unsur Cu diatas 1%. Unsur Au hanya menunjukkan kisaran antara 6-1.464 ppb.

Melihat keadaan geologi setempat, ubahan, tipe cebakan, asosiasi mineral, dan aspek lainnya, mineralisasi yang terjadi di daerah penyelidikan berupa tipe urat (*vein*) dengan asosiasi mineral yang dominan galena dan kalkopirit (Pb-Cu) dengan sedikit emas (Au). Ditafsirkan daerah penyelidikan merupakan bagian dari zona quartz-sulphide veins dari sistim epithermal.

Mineralisasi galena dan kalkopirit terjadi pada urat-urat relatif kecil, mengisi rekahan dan pada zona breksiasi. Hal tersebut menunjukkan potensi bahan galian logam di daerah penyelidikan tidak ekonomis untuk diusahakan.

3. EVALUASI

3.1. Pertambangan Sekala Kecil

Pertambangan sekala kecil dan kriteria pertambangan sekala kecil yang dimaksud dengan dalam laporan ini yaitu yang diusulkan oleh Lembaga Demografi Universitas Indonesia (LD-UI) 1996 sebagai acuan Pengembangan Pertambangan Rakyat/Skala Kecil yang juga telah memasukan semua kegiatan PETI (penambangan tanpa izin) kedalam kriteria tersebut.

Adapun kriteria yang dibuat oleh LD-UI /1996 tersebut antara lain :

- Potensi cadangan sifatnya terbatas (minimum) dan biasanya mereka tidak mampu untuk melaksanakan kegiatan eksplorasi.
- Teknologi penambangan dan pengolahan sifatnya *manual* dan diterapkan untuk bahan galian yang bernilai (berkadar) tinggi.
- Kualitas bahan galian dipengaruhi atau ditentukan oleh pasar/konsumen.
- Sering mengabaikan kelestarian lingkungan serta kesehatan dan keselamatan kerja (K-3).
- Ketersediaan prasarana pendukung kegiatan penambangan berada pada tingkat menengah (cukup).
- Modal awal kegiatan penambangan sangat terbatas (minimum).
- Dilakukan sebagai usaha keluarga atau perorangan oleh masyarakat setempat.

- Para penambang mempunyai tingkat keahlian yang dapat digolongkan di dalam tingkat dasar sampai menengah (cukup).
- Penggunaan tenaga kerja untuk setiap unit produk yang dihasilkan relatif tinggi (padat karya).
- Waktu pelaksanaan penambangan sifatnya terbatas dan biasanya merupakan usaha sampingan.
- Produktivitas rendah.
- Kurang memperhatikan konservasi sumberdaya alam (bahan galian).

Klasifikasi Pertambangan Rakyat/Sekala Kecil, yang dibuat Lembaga Demografi Universitas Indonesia tahun 1986 (LD-UI), membagi Pertambangan Rakyat tersebut dalam empat (4) skala berdasarkan lima (5) kriteria yaitu :

1. Kriteria Kebutuhan Dasar Minimal.
2. Kriteria Prasarana Minimal.
3. Kriteria Aksesibilitas Sederhana.
4. Kriteria Multiplier Regional dan
5. Kriteria Nilai Produksi dilihat dari Proporsi (nilai tambah/ modal).

Sedangkan empat (4) macam Sekala Pertambangan Rakyat/ Sekala Kecil yang dibuat oleh LD - UI 1986 sebagai berikut :

1. Pertambangan Rakyat Sekala Pemula.
2. Pertambangan Rakyat Sekala Madya.
3. Pertambangan Rakyat Sekala Utama.
4. Pertambangan Rakyat Sekala Mantap.

Untuk jangka panjang diharapkan Pertambangan Rakyat/Sekala Kecil dapat menjadi usaha pertambangan yang dilakukan oleh rakyat atau mengikut sertakan rakyat, diharapkan bisa memenuhi kaidah-kaidah penambangan yang baik dan benar yang dapat dilihat dari beberapa aspek seperti : aspek teknik pertambangan dan lingkungan, aspek hukum, aspek ekonomi, aspek sosial budaya dan aspek organisasi dan institusi.

Disamping kriteria umum untuk pertambangan sekala kecil, khusus untuk bahan galian emas seperti yang terdapat di daerah kegiatan perlu ditambah kriteria yang bersifat teknis yaitu :

1. Tipe cebakan sederhana
2. Umumnya berbentuk urat (*vein type*)
3. Bagian atas tipe porfiri
4. Kadar emas cukup tinggi
5. Dapat diolah secara sederhana (amalgamsi)

3.2. Aspek Geologi dan Pertambangan

Seperti yang telah dibahas dalam bab sebelumnya, potensi bahan galian yang ada di daerah Balauring dan sekitarnya yaitu bahan galian logam, barit dan batugamping

3.2.1. Bahan Galian Logam

Dari hasil penyelidikan dipermukaan, terekam 2 jalur urat kuarsa mengandung logam dasar masing masing dengan panjang 250, dengan ketebalan 20 cm dan panjang 500 m. Urat kuarsa berasosiasi dengan logam dasar (galena, kalkopirit, sfalerit, mangan), sedikit pirit. Hasil analisis kimia menunjukkan beberapa conto mengandung unsur Pb yang cukup tinggi, tapi dari jumlah bahan galian galena tersebut tidak ekonomis untuk diusahakan.

Hasil analisis kimia menunjukkan juga konsentrasi Au yang sangat kecil dan menutup kemungkinan untuk dikembangkan menjadi suatu pertambangan kecil sekalipun. Kendala lain dari pengolahan bijih di daerah ini umumnya sangat keras, tersilisifikasi kuat dan urat tersebut relatif utuh, sangat sedikit kekar yang mempengaruhinya, sehingga menyulitkan pada proses penambangan.

3.2.2 Bahan Galian Barit

Keberadaan bahan galian barit di daerah penyelidikan terekam sebanyak 4 jalur, berarah relatif utara-selatan (N5°E) dengan kemiringan relatif tegak, panjang masing-masing antara 50 - 100 m, dengan ketebalan 20-50 cm. Beberapa waktu yang lalu pernah dilakukan penambangan barit oleh rakyat setempat bersamaan dengan eksploitasi barit oleh PT. Baroid di daerah Buyasuri (Wai Puen dan Tanah Merah). Penggalian tersebut dihentikan karena pasar barit yang tidak jelas. Dari dimensi urat barit yang ada sumber daya dan cadangan barit di daerah ini relatif kecil dan cocok untuk dibuat pertambangan sekala kecil, mengingat proses penambangannya sangat sederhana hanya penggalian dan pengangkutan saja. Untuk pengembangan pertambangan barit di daerah ini perlu adanya evaluasi ekonomi dan evaluasi pasar barit untuk mengantisipasi pasar yang tidak jelas sebelum penambangan dimulai sehingga hasil dari pertambangan barit yang ada bisa diserap pasar.

3.2.3. Bahan Galian Batugamping

Bahan galian batu gamping tersebar di sepanjang jalan antara Balauring dan Peusawah, batugamping yang cukup menarik unuk

dikembangkan menjadi pertambangan skala kecil yaitu batugamping terumbu yang umumnya terletak di bagian atas dari Formasi Waihekang, tersebar seluas 1.285 Ha. Potensi batugamping ini agak sulit dihitung, mengingat keterdapatannya secara setempat-setempat. Batugamping terumbu umumnya mempunyai kadar CaCO_3 yang cukup tinggi, diatas 90%. Dengan teknologi pembakaran sederhana batugamping terumbu bisa dijadikan kapur tohor untuk digunakan sebagai bahan bangunan dan industri kimia yang makin hari makin kebutuhannya makin meningkat.

Batugamping dan batu pasir gampingan potensinya jauh lebih banyak dari batugamping terumbu. Secara megaskopis kadar CaCO_3 nya > 10%, sehingga bisa digunakan sebagai bahan kapur pertanian (kaptan). Kebutuhan kaptan di dalam negeri masih terbuka, salah satunya untuk meningkatkan pertanian di P. Kalimantan, mengingat tanah pertanian di P. Kalimantan bersifat asam. Dari segi geografis bahan galian batugamping ini terletak di dekat pelabuhan, hal ini sangat menguntungkan dalam hal pengangkutan hasil pengolahan bahan galian tersebut terutama untuk pengangkutan antar pulau.

3.3. Aspek Kondisi Daerah

Kondisi alam di daerah penyelidikan terutama di puncak dan lereng G. Poakoyong merupakan gunung batu dengan lapisan tanah/humus yang tipis dan tidak/kurang baik untuk pertanian maupun perkebunan dan kehutanan, maka sangat mendukung untuk dikembangkan menjadi pertambangan skala kecil.

Sarana dan prasarana jalan dan sarana pelabuhan laut di Balauring yang cukup baik dan sangat mendukung dalam pengembangan pertambangan, baik dari segi pengolahan maupun pengangkutan pengangkutan.

3.3. Aspek Hukum, Ekonomi dan Sosial Budaya

Dalam melakukan pengembangan pertambangan emas skala kecil, perlu ditekankan mengenai aspek legalitas hukumnya, karena banyak pertambangan skala kecil yang tidak/kurang mengindahkan hal ini. Aspek hukum yang terkait berupa perijinan, pengaturan tata ruang atau kawasan, termasuk kebijaksanaan tentang zonasi, pertanahan, pengendalian pencemaran dan reklamasi serta hukum adat. Dalam usaha pertambangan skala kecil bentuk

izin yang diperlukan adalah berupa izin KP. Izin KP bisa dimiliki perorangan atau kelompok atau berupa koperasi/badan usaha yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang untuk mengurus soal izin pertambangan ini yaitu Dinas Pertambangan dan Energi di daerah Kabupaten/ Kota.

Aspek hukum lainnya yang perlu dicermati adalah terjadinya kerusakan bentang alam dan pencemaran lingkungan akibat adanya aktifitas pertambangan. Disamping itu perlu diperhatikan peraturan mengenai K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) yang biasanya diabaikan dalam pertambangan skala kecil.

Aspek ekonomi yang perlu dipertimbangkan dalam pengembangan pertambangan skala kecil adalah dengan adanya kegiatan berupa perusahaan pertambangan di daerah, diharapkan dapat membantu meningkatkan perekonomian di daerah tersebut.

Aspek sosial dan budaya yang perlu diperhatikan dalam pengembangan pertambangan skala kecil adalah mengurangi gejolak dan kecemburuan sosial terutama dengan masyarakat sekitar akibat adanya kegiatan pertambangan.

4. KESIMPULAN

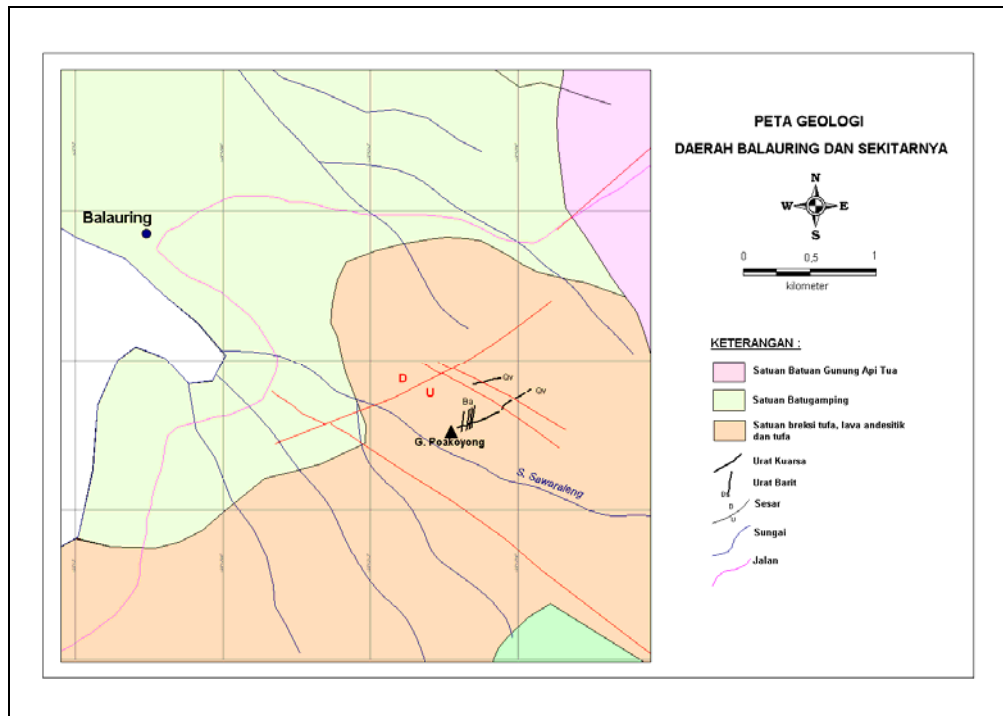
Dalam melakukan kegiatan evaluasi sumber daya dan cadangan bahan galian untuk pertambangan skala kecil di Pulau Lembata, Kabupaten Lembata, Provinsi Nusa Tenggara Timur, disimpulkan :

1. Potensi bahan galian logam di daerah Balauring khususnya bahan galian galena sangat sedikit, sehingga tertutup kemungkinan untuk diusahakan.
2. Potensi bahan galian barit yang relatif kecil masih dapat diusahakan untuk pertambangan skala kecil.
3. Kapur tohor hasil pengolahan batu gamping terumbu dan kapur pertanian (kaptan) hasil pengolahan batu gamping di sekitar Balauring sangat cocok untuk dikembangkan menjadi usaha pertambangan skala kecil.
4. Kondisi alam G. Poakoyong merupakan gunung batu dengan lapisan tanah/humus yang tipis dan kurang baik untuk lahan pertanian maupun perkebunan, sangat mendukung untuk dikembangkan menjadi daerah pertambangan.
5. Letak geografis bahan galian berada di sekitar pantai, sarana pelabuhan yang ada dan prasarana jalan yang cukup baik, sangat mendukung dalam pengembangan

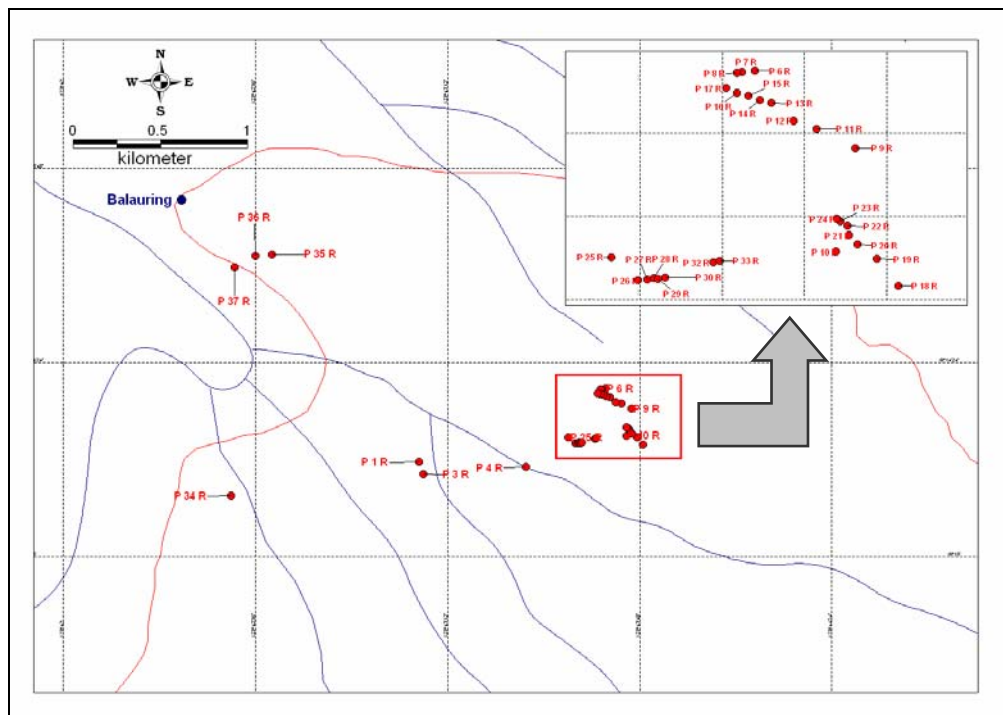
pertambangan, baik dari segi pengolahan dan pengangkutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Brouwer, H.A., 1940, **Geological and petrological investigations on alkali and calc alkali rocks of the islands Adonara, Lomblen and Batoe Tara.** Noord-Holl, Uitgavers Mijn., Amsterdam.
- Ehrat,H., 1925, **Geological and Mining Surveys in The Islands of Flores.** Jaarboek Mijnwezen Verh., II, pp. 221-315.
- Koesoemadinata, S., and Noya, Y., 1983, **Laporan Geologi Lembar Lomblen, Nusa Tenggara Timur.** Geol., Surv., Indonesia, Bandung.
- Koesoemadinata, S., Noya, Y., 1989, **Peta Geologi Lembar Lomblen, skala 1 : 250.000,** Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Lahar,H., Juliawan, N., Yatim, J., Sukandi, Sudarmanto, A., 2001, **Penyelidikan Geokimia Sistematis Daerah Lembar Lomblen-B, Kabupaten Flores Timur, Lembata dan Alor, Propinsi Nusa Tenggara Timur.** Proyek Inv. Dan Eval. Bahan Galian Mineral Indonesia, Direktorat Inventarisasi Sumberdaya Mineral, Bandung.
- PT. Nusa Lontar Mining, 1987, **Contract of Work, First Relinquishment Report, Nusa Tenggara Timur, Indonesia (9757).**
- Prapto, Atok, Franklin, Iskandar, 1998, **Laporan Eksplorasi Logam Mulia dan Logam Dasar di Daerah Kecamatan Omesuri dan Buyasuri, Kabupaten Flores Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur,** Direktorat Sumberdaya Mineral, Bandung.
- Sewell etc, 1993, **CoW Exploration Report in Nusa Tenggara Timur,** PT. Nusa Lontar Mining (tidak dipublikasikan)
- Silitoe etc, 1996, **High Sulfidation Deposits in the Volcanogenic massive environment;** Economic Geology, v.91, pp. 204-212.
- Oemar,S., Machali,A., and Zeegers, H., 1978, **Regional Geochemical Prospecting of Sumba, Flores, Alor and Pantar, Nusa Tenggara Timur, Indonesia.** Perpus-takaan Dir. Geol. G78-7, Bandung.



Gambar 3. Peta Geologi Daerah Balauring dan Sekitarnya



Gambar 4. Peta Lokasi Contoh Batuan.