

**EVALUASI SUMBER DAYA - CADANGAN BAHAN GALIAN
UNTUK PERTAMBANGAN SEKALA KECIL
DI KAPUAS HULU, KALIMANTAN BARAT**

Danny Z . Herman

Kelompok Program dan Penelitian Konservasi

S A R I

Bahan galian emas merupakan komoditi utama yang menjadi sasaran usaha pertambangan tradisional di daerah Boyan Tanjung, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat. Bahan galian emas ditemukan dalam endapan aluvium purba (*paleo-alluvium*) dan berasosiasi terutama dengan sedimen *point bar* yang diendapkan oleh sungai *meander*.

Karena anggapan bahwa penambangan emas memberikan harapan kelangsungan kebutuhan ekonomi, dengan penggunaan teknologi penambangan sederhana dan kemudahan pemasaran produk pertambangannya maka usaha pertambangan tradisional ini menunjukkan kecenderungan berkembang sebagai mata pencaharian utama. Lebih jauh lagi bahwa usaha tersebut menerapkan sistim kemiteraan yang melibatkan pemilik lahan, pemilik modal dan kelompok pelaku penambangan setempat.

Mengacu kepada perkiraan sebaran yang signifikan dari endapan *point bar* dan potensi emas yang dikandungnya, tidak menutup kemungkinan daerah-daerah pertambangan tradisional dapat dikembangkan menjadi wilayah pertambangan resmi berskala kecil yang memberikan dampak positif dalam penciptaan lapangan kerja dan pendapatan khususnya bagi para pelaku usaha serta umumnya masyarakat di sekitar wilayah pertambangan.

Usaha pertambangan resmi bahan galian emas berskala kecil harus berorientasi kepada keekonomian masyarakat setempat, penjagaan keseimbangan lingkungan dan tata ruang wilayah pertambangan, serta yang terpenting memberikan kontribusi kepada kepentingan pembangunan sosial ekonomi daerah otonom.

PENDAHULUAN

Kuantitas dan kualitas suatu sumber daya atau cadangan bahan galian dalam suatu wilayah dapat diketahui setelah melalui tahap-tahap pengkajian geologi, kelayakan dan ekonomi. Usaha pertambangan kemudian baru dilakukan setelah suatu cadangan bahan galian dinyatakan ekonomis dan layak tambang. Dengan makin besarnya minat para penanam modal dalam pengembangan usaha pertambangan dan meningkatnya permintaan akan bahan galian untuk keperluan bahan baku berbagai industri; maka di masa mendatang sektor pertambangan diharapkan dapat menjadi andalan penunjang perekonomian baik daerah-daerah otonom maupun nasional.

Mengingat keberadaan sebagian besar bahan galian bersifat tidak terbarukan dan terbatas; maka usaha pertambangannya harus mempunyai kemampuan dalam menjaga keseimbangan penambangan dan pemanfaatan sumber daya atau cadangan bahan galian yang tersedia. Oleh karena itu program konservasi seyogyanya menjadi bagian dari sistem usaha

pertambangan, yang juga dapat berperan sebagai perangkat antisipasi terhadap kemungkinan pemborosan penggunaan bahan galian dimaksud; dengan tujuan menciptakan pengelolaan bahan galian secara baik, benar, bijaksana, efektif dan efisien untuk memperoleh manfaat yang optimal dan berkesinambungan bagi kepentingan masyarakat secara luas. Kegiatan evaluasi ini ditekankan kepada upaya penilaian kembali sumber daya dan cadangan bahan galian yang tersedia untuk kemungkinan pengembangan ke arah pertambangan skala kecil, yang dilakukan di wilayah Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat (Gambar 1). Program evaluasi dibiayai oleh Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Pusat Sumber Daya Geologi (PMG), Tahun Anggaran 2006.

Penyelidik Terdahulu

Penyelidikan terhadap cebakan merkuri (Hg) di wilayah Kecamatan Bunut Hulu dan Hilir telah dilakukan oleh Direktorat

Geologi bekerjasama dengan BPT – BPG Bandung dan CV.Eka Tambang pada bulan Agustus hingga September 1976. Merkuri sekunder ditemukan dalam endapan aluvium dan tanah hasil pelapukan batuan diorit berupa butiran berukuran mencapai > 1 mm (Harahap, 1976).

CV.Eka Tambang sebagai pemegang izin Kuasa Pertambangan bahan galian sinabar (HgS) di Bukit Pesinduk, bekerjasama dengan Direktorat Sumberdaya Mineral telah melakukan survei geofisika polarisasi terimbas sebagai tindak lanjut penyelidikan diatas untuk mendeteksi sebaran mineralisasi sinabar tersebut pada bulan Juni hingga Agustus 1980 (Setiawan dkk., 1980).

Pada perioda 1989 – 1990, Dominion Goldmines Indonesia Ltd. bekerjasama dengan PT.Bhakti Nakulo Sadewo dan PT.Bukit Chandra Mulia melakukan eksplorasi emas dan mineral sinabar (HgS) di wilayah Kabupaten Kapuas Hulu, terutama pada lingkungan batuan vulkanik, sedimen dan beku. Pada tahun 1991, PT.Aneka Tambang menemukan daerah berpotensi mengandung cebakan emas aluvial di sekitar S.Petikah dan S.Pesinduk. Pada tahun 1997 beberapa perusahaan swasta mengajukan permohonan SIPP untuk melakukan penyelidikan pendahuluan di daerah-daerah target mineralisasi emas Mousan, Bingkai dan Ribang. *Contract of Work (COW)* pada wilayah seluas 18.590 Ha di bagian selatan Kabupaten Kapuas Hulu, telah ditandatangani oleh PT.Aurum Bunut Nusatama dengan ruang lingkup eksplorasi mineralisasi porfiri dan epitermal untuk jangka waktu tahun 1998 hingga 2000 (*Asian Journal of Mining*, 1999/2000).

Eksplorasi endapan batubara telah dilakukan oleh Direktorat Sumberdaya Mineral di Daerah Mandai dan sekitarnya pada bulan Juni hingga Juli 1998 dengan kesimpulan bahwa batubara terdapat pada batuan sedimen dari Kelompok Mandai yang berumur Paleogen – Eosen Atas. Sumberdaya batubara diperkirakan mempunyai jumlah total 2.966.587,025 ton dengan kualitas cukup baik terdiri atas 5450 – 6460 kal/gr, mengandung zat terbang 33,4 – 37,8% dan 0,87 – 1,30% belerang (Subarnas dkk., 1998).

METODOLOGI

Pengumpulan Data

Data sekunder diperoleh dengan cara pengumpulan data dari internet nasional/internasional, dokumen-dokumen di perpustakaan milik instansi-instansi terkait Pemerintah Pusat/Daerah dan para pelaku usaha pertambangan, yang berkaitan dengan segala informasi tentang sumber daya/cadangan bahan galian yang tersedia dan usaha pertambangan di wilayah Kabupaten Kapuas Hulu.

Data primer diperoleh melalui pengamatan lapangan dan pemercontaan bahan galian dari daerah kegiatan dan sekitarnya, untuk keperluan analisis laboratorium dan evaluasi. Pengamatan lapangan dilakukan di daerah kegiatan terpilih dalam wilayah Kecamatan Boyan Tanjung, Kabupaten Kapuas Hulu; dengan obyek pengamatan terhadap endapan-endapan bahan galian emas aluvial tua/purba di daerah-daerah Nanga Sangan, Riam Mengelai dan Nanga Betung. Pemilihan daerah kegiatan dilakukan dengan pertimbangan :

- Endapan-endapan emas aluvial tersebut merupakan hasil temuan terbaru yang baru mulai dan sedang ditambang oleh sebagian penduduk setempat, sehingga memberikan informasi awal tentang bentuk dan sebaran endapan dimaksud.
- Sebagai upaya mendapatkan informasi tentang potensi sumber daya bahan galian emas dan mineral ikutannya yang terkandung di dalam endapan tersebut, yang di waktu mendatang dapat dijadikan acuan untuk khususnya rencana pengembangan wilayah pertambangan skala kecil untuk bahan galian emas aluvial.

Untuk keperluan evaluasi sumber daya/cadangan bahan galian emas aluvial tersebut dilakukan pengumpulan data melalui : Pengamatan geologi endapan dan aspek pertambangannya, pengukuran batas sebaran endapan dan lokasi-lokasi penambangan, pemercontaan bahan galian serta pengamatan segala sesuatu yang berkaitan dengan usaha pertambangan. Pemercontaan dilakukan dengan cara *grab* (comot) pada lokasi-lokasi terpilih terutama di bagian-bagian : produksi penambangan, *sluice box*, tempat pendulangan dan pembuangan tailing.

Analisis Laboratorium

Evaluasi sumber daya/cadangan bahan galian untuk pertambangan skala kecil melibatkan analisis laboratorium terhadap percontonya yang diperoleh dari daerah kegiatan, terdiri atas :

1. Analisis kimia basah menggunakan metoda *Atomic Absorption Spectrometry/AAS* terhadap 11 (sebelas) contoh bahan galian untuk mendeteksi unsur-unsur Au, Ag, As, Sb, Hg, Cu, Pb dan Zn.
2. Analisis butir mineral (*mineral grains analysis*) terhadap 11 (sebelas) contoh bahan galian untuk mendeteksi butiran emas dan mineral-mineral ikutan berharga.

Pengolahan Data dan Pelaporan

Pengolahan data sekunder dan primer serta hasil analisis laboratorium digunakan sebagai :

1. Bahan acuan untuk penyusunan laporan evaluasi potensi sumber daya dan cadangan bahan galian emas di wilayah Kabupaten kapuas Hulu.
2. Bahan rekomendasi kemungkinan perencanaan dan pengembangan usaha pertambangan skala kecil untuk bahan galian emas aluvial di wilayah kegiatan.

GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

Geologi Daerah Kegiatan

Secara geologi, daerah Boyan Tanjung dan sekitarnya disusun oleh satuan-satuan stratigrafi batuan dasar granitik – gabbro, Kompleks Busang, Kelompok Selangkai, Kelompok Mandai, batuan terobosan Sintang dan aluvium (Pieters dkk., 1993; Gambar 2).

Satuan-satuan stratigrafi tertua terdiri atas batuan dasar granitik – gabbro dan Kompleks Busang dimana keduanya diperkirakan berumur Perm – Trias. Batuan dasar tersingkap di sebagian kecil wilayah bagian timur daerah kegiatan, sementara Kompleks Busang tersebar menempati 25% bagian selatan daerah kegiatan. Kompleks Busang dibedakan dengan batuan dasar karena keaneka ragaman susunan batuan pembentuknya yang terdiri atas granit, granodiorit, diorit dan gabbro termalihkan; sekis, genes, kuarsit, serpentin dan harzburgit.

Di atas satuan-satuan stratigrafi tertua tersebut diendapkan secara tidak selaras

Kelompok Selangkai berumur Kapur Bawah – Atas, yang menempati terutama bagian tengah dengan sebaran mendominasi daerah kegiatan; disusun oleh batuan-batuan sedimen yang terdiri atas batugamping, batupasir, konglomerat dan batulanau. Sedangkan pada Eosen Atas diendapkan batupasir dan batulumpur yang termasuk ke dalam satuan stratigrafi Kelompok Mandai.

Terobosan Sintang merupakan satuan stratigrafi yang terdiri atas *stock / retas / sill / sumbat gunungapi (volcanic neck)* dari granodiorit, diorit porfir, andesit dan dasit porfir; yang diperkirakan merupakan bagian dari kegiatan magmatisme/vulkanisme pada Miosen Bawah. Satuan ini dijumpai di bagian timur daerah kegiatan dan menerobos batuan-batuan dari Kelompok Selangkai dan Kelompok Mandai.

Aluvium merupakan satuan stratigrafi termuda yang dapat dibagi menjadi aluvium tua dan muda. Yang pertama berupa aluvium yang diperkirakan sebagai hasil pengendapan sungai purba; dapat dikenali dari kondisi endapan yang berada relatif jauh dari aliran sungai sekarang, sudah terpadatkan dan telah ditutupi oleh tanah penutup yang relatif tebal, dan membentuk bentang alam pedataran bersemak atau dijadikan lahan perkebunan karet. Sedangkan yang kedua berupa hasil pengendapan masa kini dengan ciri endapan terdiri atas bahan-bahan lepas seperti bongkah/kerakal/kerikil batuan hasil rombakan dari satuan-satuan stratigrafi terdahulu, pasir dan lempung.

Bahan Galian

Bahan galian emas yang telah dan sedang ditambang di wilayah Boyan Tanjung berasal dari terutama aluvium tua (*paleo-aluvium*) dengan sebaran yang baru ditemukan di sekitar desa Nanga Betung, Riam Mengelai dan Nanga Sangan.

Sebaran aluvium membentuk bentang alam pedataran yang ditumbuhi semak belukar atau dijadikan lahan perkebunan karet. Aluvium ini diduga dari jenis endapan *point bar* sebagai hasil pengendapan sungai *meander* purba. Ciri endapan dapat dikenali dari susunan pembentuknya yang terdiri atas kumpulan bahan-bahan rombakan batuan berukuran bongkah di bagian bawah, yang berubah ke bagian atas menjadi endapan *debris*

berukuran kerikil hingga lumpur (Friedman et al, 1978).

Di Nanga Betung, ketebalan endapan *point bar* yang sedang ditambang berkisar dari 4 hingga 10 meter atau rata-rata 6 meter dengan sebaran seluas 1,463 Ha (14.630 m²); ditutupi oleh lapisan tipis tanah penutup dan humus. Waktu kegiatan penambangan telah berjalan sejak 7 bulan yang lalu hingga saat berlangsungnya kegiatan evaluasi, menghasilkan bahan galian emas antara 30 hingga 50 gram/hari atau rata-rata 40 gram/hari (Hasil temu wicara dengan penambang setempat, 2006). Berdasarkan informasi diatas bahwa dari endapan *point bar* di daerah Nanga Betung seluas 14.630 m² dan ketebalan rata-rata 6,0 m dengan masa penambangan 7 bulan (waktu kegiatan 1 bulan = rata-rata 26 hari kerja) telah ditambang bahan galian emas sebesar = $7 \times 26 \times 40 \text{ gram} = 7.280 \text{ gram}$. Endapan *point bar* tersebut dapat disebut berpotensi mengandung bahan galian emas dan dapat diasumsikan sebagai cadangan terambil berkadar rata-rata = $7.280 \text{ gram Au}/(14.630 \times 6,0) \text{ m}^3 = 0,0829 \text{ gram (82,9 miligram) Au / m}^3$.

Di Riam Mengelai, berdasarkan informasi dari para penambang bahwa sebaran aluvium (jenis *point bar*) mengandung emas diperkirakan mencapai > 10 Ha sementara yang telah sedang dikerjakan baru mencapai ± 1 Ha (10.000 m²). Perolehan bahan galian emas dari kegiatan penambangan berkisar 100 – 150 gram/hari atau rata-rata 125 gram/hari dengan waktu kegiatan sejak 3 bulan yang lalu hingga saat kegiatan evaluasi sedang berjalan. Endapan berketebalan berkisar 6 – 7 meter atau rata-rata 6,5 meter ditutupi oleh lapisan tipis tanah penutup dan humus. Endapan *point bar* di daerah Riam Mengelai seluas 10.000 m² dan ketebalan rata-rata 6,5 m dengan masa penambangan 3 bulan (waktu kegiatan rata-rata 26 hari kerja/bulan) telah menghasilkan bahan galian emas sebesar = $3 \times 26 \times 125 \text{ gram} = 9.750 \text{ gram}$. Endapan *point bar* tersebut dapat disebut berpotensi mengandung bahan galian emas dan dapat diasumsikan sebagai cadangan terambil berkadar rata-rata = $9.750 \text{ gram Au}/(10.000 \times 6,5) \text{ m}^3 = 0,15 \text{ gram (150 mg) Au / m}^3$.

Di Nanga Sangan, endapan *point bar* telah berubah menjadi teras sungai berwarna kemerahan karena terlimonitkan (Gambar 3), mempunyai ketebalan rata-rata 2 meter dengan

tanah penutup mencapai ± 10 meter yang juga mengandung emas. Lahan yang telah ditambang mencapai luas 0,7694 Ha (7.694 m²) dengan waktu kegiatan sejak 4 bulan yang lalu hingga saat kegiatan evaluasi berlangsung dan perolehan bahan galian emas berkisar ± 1,50 kg. Sisa wilayah pertambangan diperkirakan masih luas tetapi merupakan lahan dengan kepemilikan oleh beberapa penduduk setempat. Endapan *point bar* di daerah Nanga Sangan seluas 7.694 m² dan ketebalan rata-rata 12,0 m dengan masa penambangan 4 bulan (waktu kegiatan 1 bulan = rata-rata 26 hari kerja) telah menghasilkan bahan galian emas sebesar 1,50 kg atau 1500 gram. Endapan *point bar* tersebut dapat disebut berpotensi mengandung bahan galian emas dan dapat diasumsikan sebagai cadangan terambil berkadar rata-rata = $1.500 \text{ gram Au} / (7.694 \times 12,0) \text{ m}^3 = 0,016 \text{ gram (16 miligram) Au / m}^3$.

Aspek Pertambangan

Penambangan emas aluvial di ketiga lokasi dilakukan secara terbuka meliputi penggalian aluvium, penyemprotan menggunakan pompa hidraulik (*hydraulic mining*) dan penampungan fraksi aluvium berukuran lempung-pasir-kerikil di sekitar lokasi penyemprotan. Penyemprotan dilakukan untuk memisahkan fraksi berukuran lempung-pasir-kerikil (mengandung emas) dari fraksi berukuran bongkah-kerakal.

Penggalian aluvium menggunakan peralatan tradisional yang terdiri atas cangkul, sekop, linggis, belincong dan garpu penggali; sementara penyemprotan dan pemompaan menggunakan masing-masing pompa semprot dan pompa isap dengan mesin penggerak diesel (Dong Feng) berkekuatan 20 hingga 30 tenaga kuda, yang berfungsi juga sebagai generator pembangkit listrik.

Pengolahan bahan galian terdiri atas pemompaan/pengaliran fraksi mengandung emas ke peralatan *sluice box* untuk mengendapkan konsentrat mineral berat dan diakhiri dengan pendulangan konsentrat untuk mendapatkan emas murni. Pada kasus dimana konsentrat mengandung emas berukuran butir halus, maka pengolahan untuk memperoleh emas dilakukan dengan metoda amalgamasi.

Letak wilayah pertambangan yang tidak terlalu jauh dari sarana jalan antar desa menciptakan kemudahan pencapaian ke lokasi-

lokasi penambangan. Pengangkutan segala fasilitas yang berkaitan dengan usaha pertambangan dan produk pertambangan dapat dilakukan dengan berjalan kaki dari lokasi penambangan ke jalan antar desa, yang dilanjutkan dengan menggunakan kendaraan bermotor roda dua dan empat ke kota kecamatan. Usaha pertambangan dilakukan dengan sistem kemitraan yang melibatkan unsur-unsur pemilik lahan, pemilik modal dan pelaku penambangan; dengan proporsi pembagian hasil usaha pertambangan masing-masing 10% : 45% : 45%. Bagian pemilik lahan biasanya berkaitan dengan kasus penambangan yang dilakukan pada lahan perkebunan atau pertanian yang diakui sebagai milik perorangan, dimana endapan alluvium purba tertutup oleh lahan tersebut. Pemilik modal adalah orang berperan menyediakan finansial dan peralatan penunjang penambangan (mesin penyemprot, penghisap, generator dan kelengkapannya); sementara pelaku penambangan adalah kelompok pekerja tambang yang terdiri dari maksimum 20 orang.

Kegiatan penambangan terutama di daerah-daerah Nanga Betung dan Riam Mengelai telah meninggalkan bahan-bahan terbuang yang terdiri atas limbah tambang (*waste*) dan sisa pengolahan (*tailing*), umumnya ditimbun di tempat atau digunakan untuk penutup lubang-lubang bekas tambang. Tidak semua lubang tambang dapat ditutup karena kegiatan penambangan berlangsung secara tidak beraturan. Sementara limbah tambang dan *tailing* dari lokasi tambang Nanga Sangan dibuang langsung ke badan sungai (Gambar 4), sehingga diawatirkan mengakibatkan pendangkalan dasar sungai.

EVALUASI

Interpretasi Terbentuknya Cebakan Placer

Ditemukannya cebakan bahan galian emas *placer* di sekitar aliran S . Boyan, Kecamatan Boyan Tanjung, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat membawa ke arah dugaan bahwa cebakan tersebut merupakan bagian dari endapan aluvium purba (*paleo-alluvium*). Letaknya yang terpisah dari aliran sungai sekarang memberikan indikasi bahwa cebakan emas *placer* diperkirakan berasosiasi dengan endapan *point bar* hasil pengendapan aliran sungai *meander* purba.

Meander terbentuk ketika air sungai dengan pola aliran turbulen spiral mengalir

sepanjang saluran sungai tertentu. Pola aliran air ini menyebabkan saluran disekitar belokan sungai menjadi bertambah dalam dan secara bersamaan mengendapkan sedimen di bagian yang berlawanan sehingga mengakibatkan pendangkalan di bagian-bagian hilir belokan sungai tersebut. Derasnya aliran air spiral di bagian *cut bank* juga menyebabkan tidak terjadinya pengendapan sedimen di bagian dasar sungainya, tetapi membawa sedimen tersebut ke bagian berlawanan untuk membentuk endapan *point bar*. Karakteristik sekwen dari endapan ini beragam dan dikendalikan oleh ukuran lebar saluran sungai, tetapi terutama ditentukan oleh dalamnya saluran sungai. Saluran sungai dengan kedalaman 4,5 meter dimasukkan ke dalam kategori sungai dalam, merupakan persyaratan kedalaman minimum untuk terbentuknya gelombang pasir (*sand wave*) berskala besar. Pada bagian dasar saluran sungai diendapkan bahan-bahan sedimen berbutir paling kasar pembentuk *point bar* yang disebut *channel-floor lag*, terdiri atas kerikil, kepingan-kepingan batulumpur, potongan kayu dan tulang, serta bahan-bahan *debris* berbutir kasar. Sementara ke bagian atasnya berubah menjadi pasir berukuran halus - sangat halus dengan tekstur gelembur- gelombang dan laminasi. Ketebalan endapan ini dapat terbentuk dalam beragam ukuran dan disusun oleh satu lapisan atau lebih tergantung kepada kedalaman saluran sungainya, sementara luasnya sebaran endapan *point bar* dikendalikan oleh bentuk belokan (*sinuosity*) saluran sungai (Friedman et al, 1978).

Teramati di lapangan bahwa susunan endapan aluvium di daerah kegiatan menunjukkan karakteristik serupa dengan susunan endapan *point bar* diatas. Perbedaan penyusunan endapan terletak pada keragaman komponen pembentuknya karena sangat ditentukan oleh lingkungan geologi dimana sungai *meander* melewatinya. Bagian dasar endapan *point bar* disusun oleh bongkah-kerikil batuan, mineral berat, bahan-bahan *debris* dan hasil rombakan lain; sementara di bagian atas berupa endapan pasir berukuran kasar – halus. Berkaitan dengan cebakan bahan galian emas *placer* dalam endapan *point bar*, kuat dugaan bahwa cebakan tersebut merupakan hasil rombakan dari formasi batuan termineralisasi emas yang termasuk bagian

dari penyusun tataan geologi di daerah kegiatan.

Menjadi penting diperhatikan bahwa lingkungan pengendapan *point bar* di daerah kegiatan dapat diidentifikasi secara mudah karena membentuk bentang alam pedataran, yang diperkirakan mempunyai luas sebaran signifikan (Gambar 5). Dengan demikian maka bentang alam tersebut dapat dijadikan salah satu parameter dalam penentuan sebaran endapan *point bar* yang mengandung cebakan bahan galian emas *placer* di daerah kegiatan.

Kemungkinan Pengembangan Pertambangan Emas Skala Kecil

Usaha pertambangan bahan galian apapun bertujuan terutama untuk memperoleh nilai ekonomi dari bahan galian yang diusahakan. Bahan galian emas aluvial atau *placer* adalah pilihan utama yang dijadikan sasaran penambangan oleh kebanyakan pelaku usaha pertambangan tradisional karena tidak memerlukan teknologi penambangan yang rumit dan juga disebabkan oleh kemudahan pemasaran produk penambangannya. Besarnya kuantitas sumber daya atau cadangan bahan galian yang ditemukan mungkin bukan menjadi faktor penentu sepanjang bahan galian tersebut memberikan harapan kelangsungan kebutuhan ekonomi khususnya para pelaku usaha pertambangan dan umumnya masyarakat di sekitar wilayah pertambangan. Jenis usaha pertambangan ini ditemukan di daerah-daerah Nanga Betung, Riam Mengelai dan Nanga Sangan dalam wilayah Kecamatan Boyan Tanjung, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat.

Selama kegiatan evaluasi berlangsung teramati bahwa para pelaku usaha pertambangan telah mampu mengidentifikasi sebaran aluvium (*point bar*) mengandung cebakan bahan galian emas, sehingga usaha pertambangan tersebut menunjukkan kecenderungan meluas secara tidak terkendali ke daerah-daerah serupa yang dianggap masih mengandung cebakan bahan galian emas. Kondisi ini harus diwaspadai karena sebagian dari lingkungan pengendapan *point bar* atau bentang alam pedataran tersebut dapat juga berfungsi sebagai lahan pemukiman penduduk, perkebunan, pesawahan dan lain-lain yang penetapannya mengacu kepada peraturan tata ruang Pemerintah Daerah.

Keterbatasan para pelaku usaha pertambangan tradisional dalam penguasaan teknologi penambangan dan pemahaman terhadap aturan hukum (pertambangan, tata ruang, kehutanan dan lingkungan) juga merupakan faktor penunjang terjadinya masalah lain, terutama yang berkaitan dengan keselamatan kerja, pengabaian kesehatan dan kerusakan lingkungan.

Bahan Galian Lain dan Unsur-Unsur Pencemar

Berdasarkan hasil analisis butir mineral dari 11 (sebelas) conto yang terdiri atas bahan galian dan konsentrat diperoleh informasi tentang susunan mineral berat didalamnya, yang dapat dimasukkan ke dalam kategori bahan galian lain. Disamping bahan galian emas sebagai produk utama pertambangan; mineral-mineral ilmenit, rutil dan zirkon dapat menciptakan nilai tambah apabila terdapat dalam kuantitas yang berarti. Walaupun demikian dengan teridentifikasinya mineral-mineral tersebut merupakan indikasi bahwa endapan aluvium tua di daerah Boyan Tanjung layak dipertimbangkan sebagai sasaran eksplorasi sumber keterdapatannya ilmenit, rutil dan zirkon di masa mendatang.

Dari asosiasi mineral berat terdeteksi bahwa ilmenit menunjukkan kuantitas yang dominan dibandingkan mineral-mineral berat lain. Ilmenit dengan formula FeTiO_3 adalah mineral bijih logam selain rutil (TiO_2) yang berperan sebagai sumber utama dari logam titanium (Ti). Saat ini permintaan akan logam Ti meningkat secara cepat sejalan dengan peningkatan kebutuhan untuk bahan baku industri cat atau pewarna, baja, elektroda dan lain-lain. Dengan rasio kekuatan-berat yang memadai, titanium mempunyai ketahanan terhadap suhu mencapai 800°C dan korosi oleh air laut dibandingkan dengan baja tahan karat. Titanium lebih berat daripada aluminium tetapi lebih kuat dan lebih lambat terhadap reaksi kimia dibandingkan aluminium.

Zirkon (ZrSiO_4) merupakan sumber utama zirconium (Zr) yang teridentifikasi memiliki kuantitas kedua terbanyak setelah ilmenit. Pada masa kini Zr digunakan dalam industri kimia, reaktor nuklir, refraktori, cat, peralatan laboratorium, bata tahan reaksi kimia dan semen untuk suhu tinggi. Unsur ini juga digunakan untuk bahan baku pembuatan insulator panas dan listrik, peralatan pemoles,

pelindung lampu gas, pengeras karet, campuran baja dan tinta putih.

Sebanyak 11 (sebelas) conto yang juga terdiri atas bahan galian dan konsentrat juga dianalisis dengan menggunakan metoda analisis kimia AAS dan mineralogi butir. Hasil analisis kimia menghasilkan informasi bahwa baik bahan galian maupun konsentrat mengandung asosiasi unsur Cu, Pb, Zn, Ag, Cd, Hg, As dan Sb (lihat lampiran Analisis Kimia); dimana konsentrasi masing-masing unsur menunjukkan : Cu \geq 3 ppm, Pb \geq 15 ppm, Zn \geq 41 ppm, Ag \geq 1 ppm, Cd \geq 2 ppm, As \geq 2,5 ppm, Hg \geq 104 ppb dan Sb \geq 2 ppm. Khususnya kehadiran unsur-unsur **Pb, Cd, As** dan **Hg** perlu diwaspadai karena apabila terakumulasi dalam jumlah yang melebihi ambang batas akan berpotensi membentuk racun dan pencemaran lingkungan.

Timah hitam (Pb) relatif dapat melarut dalam air dengan PH <5 dan pada suatu periode waktu dapat mengandung >1 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ sementara batas kandungan dalam air minum adalah 50 $\mu\text{g Pb}/\text{dm}^3$. Unsur ini mengalami peningkatan ketika melibatkan atmosfer dan kemudian mencemari tanah serta tanaman. Di daerah padat penduduk terutama pada mereka yang kekurangan gizi dan mempunyai perilaku mengkonsumsi makanan tidak bersih atau berdebu, dapat mengandung beberapa ribu ppm Pb (1.000 – 3.000 $\mu\text{g Pb}/\text{kg}$). Dispersi unsur Pb dapat juga terjadi akibat pembuangan *tailing* dari usaha pertambangan logam, hal ini harus diwaspadai karena dapat menciptakan pencemaran lingkungan. Dampak lebih jauh berupa keracunan Pb yang menyebabkan hipertensi dan salah satu faktor penyebab penyakit hati. Ketika unsur ini mengikat kuat sejumlah molekul asam amino, haemoglobin, enzim, RNA dan DNA; maka akan mengganggu saluran metabolic dalam tubuh. Keracunan Pb dapat juga mengakibatkan gangguan sintesis darah, hiperaktifitas dan kerusakan otak (O'Neill, 1994).

Kadmium (Cd) mempunyai titik didih rendah dan mudah terkonsentrasi ketika memasuki atmosfer. Air dapat tercemar apabila dimasuki oleh sedimen dan limbah pertambangan mengandung Cd, sementara ketika bercampur dengan asap akan membentuk pencemaran terhadap udara. Meluapnya sungai yang tercemar unsur Cd dan menggenangi daerah pesawahan akan berlanjut dengan terserapnya unsur ini oleh tanaman

padi; dimana apabila kandungan >3,4 $\mu\text{g Cd}/\text{kg}$ merupakan nilai yang melampaui ambang batas dan dianggap bahwa padi telah tercemar unsur Cd. Keracunan oleh Cd dapat menyebabkan penyakit lumbago yang berlanjut ke arah kerusakan tulang dengan akibat melunak dan retaknya tulang (O'Neill, 1994). Organ tubuh yang menjadi sasaran keracunan Cd adalah ginjal dan hati, akan mengakibatkan kegagalan ginjal dan berakhir dengan kematian apabila kandungan mencapai 200 $\mu\text{g Cd}/\text{gram}$ (berat basah) di dalam *cortex* ginjal. Korban terutama terjadi pada wanita pascamonopause yang kekurangan gizi, vitamin D dan kalsium. Penimbunan Cd dalam tubuh mengalami peningkatan sesuai usia, yaitu paruh-umur dalam tubuh pada kisaran 20 – 30 tahun.

Arsen (As) merupakan unsur yang mempunyai sifat sangat beracun dan dapat dihasilkan dari *tailing* sisa pengolahan bijih logam mengandung As. Dengan keterlibatan atmosfer akan mempercepat mobilisasi unsur ini dan selanjutnya memasuki sistem air permukaan atau merembes ke dalam akifer-akifer air tanah setempat. Akibat yang merugikan dari As bagi kesehatan manusia adalah apabila terkandung >100 ppb dalam air minum dapat menimbulkan gejala keracunan kronis berupa iritasi usus, kerusakan syaraf dan sel, kelainan kulit atau melanoma serta kanker usus (O'Neill, 1994).

Merkuri (Hg) yang terbentuk sebagai fraksi halus, unsure jejak dan ion harus diwaspadai apabila terakumulasi dalam jumlah signifikan karena dapat berdampak merugikan bagi lingkungan hidup. Unsur ini telah dikenal sebagai bahan bersifat racun mematikan apabila :

- Terdapat dengan kandungan Hg non-organik melebihi ambang batas di dalam biji-bijian, binatang pemakan biji-bijian tersebut dan tubuh ikan yang berada dalam air tercemar Hg. Ikan dan jenis makanan apapun dengan kandungan >0,5 ppm Hg harus dilarang dipasarkan dan termasuk air mengandung <1 mg Hg/dm³. Keracunan oleh merkuri non-organik terutama mengakibatkan terganggunya fungsi ginjal dan hati, disamping itu akan mengganggu sistem enzim dan mekanisma sintetik apabila berupa ikatan dengan kelompok sulfur di dalam protein dan enzim.

- Berupa senyawa metal-merkuri yang dihasilkan oleh proses metilasi (Hg organik) dalam air sungai dan danau ber-pH rendah, yang berlangsung berkesinambungan atau sewaktu-waktu. Senyawa ini terbentuk karena melarutnya Hg^{2+} dari sedimen melalui pertukaran ion pada lingkungan air berkonsentrasi tinggi ion hydrogen dan kemudian meningkatnya sintesis metal-merkuri oleh mikro-organisma. Konsentrasi senyawa ini di dalam organisma akuatik beraneka ragam karena tergantung kegiatan metabolisme dan rata-rata rentang hidup dari spesies organisma bersangkutan, sedangkan pada ikan mencapai 60 – 90% karena daya serapnya yang tinggi. Merkuri organik dari jenis metal-merkuri dapat memasuki placenta dan merusak janin pada wanita hamil, mengganggu saluran darah ke otak serta menyebabkan kerusakan otak.

KESIMPULAN DAN SARAN

- Bahan galian emas merupakan pilihan komoditi yang menjadi sasaran usaha pertambangan tradisional di daerah kegiatan Boyan Tanjung, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat; dengan sistim kemiteraan pemilik lahan, pemilik modal dan kelompok pelaku penambangan setempat.
- Cebakan bahan galian emas bersosiasi dengan endapan aluvium purba (*paleo-alluvium*) dan diduga merupakan jenis *point bar* yang diendapkan oleh aliran sungai *meander*.
- Karena perolehan bahan galian emas yang dianggap memberikan harapan kelangsungan kebutuhan ekonomi sehari-hari, dengan penggunaan teknologi penambangan sederhana dan kemudahan pemasaran produk pertambangannya maka usaha pertambangan tradisional tersebut menunjukkan kecenderungan berkembang sebagai mata pencaharian utama.
- Mengacu kepada perkiraan luas yang signifikan dari sebaran endapan *point bar* dan potensi bahan galian emas yang dikandungnya, maka tidak menutup kemungkinan daerah-daerah pertambangan tradisional di daerah kegiatan dapat dikembangkan menjadi wilayah pertambangan resmi berskala kecil yang

memberikan dampak positif dalam penciptaan lapangan kerja dan pendapatan khususnya para pelaku usaha dan umumnya masyarakat di sekitar wilayah pertambangan.

- Upaya pengalihan status pertambangan tradisional (tanpa izin) menjadi pertambangan emas skala kecil berizin resmi seyogyanya dilakukan secara bertahap; dimulai dengan pemberian izin dari pemerintah otonom yang melibatkan prosedur birokrasi sederhana dan biaya terjangkau, penataan kembali kemiteraan usaha yang juga perlu melibatkan unsur pemerintah daerah sebagai penyandang dana dan penyedia peralatan penambangan, pembinaan keterampilan pelaku penambangan hingga pengawasan pemasaran produk pertambangan.
- Usaha pertambangan emas skala kecil harus berorientasi kepada keekonomian masyarakat setempat, penjagaan keseimbangan lingkungan dan tata ruang wilayah pertambangan, serta yang terpenting memberikan kontribusi kepada kepentingan pembangunan sosial ekonomi daerah otonom.

DAFTAR PUSTAKA

- Asian Journal of Mining, 1999/2000. *Indonesian Minerals Exploration and Mining*; Gold Group produced in co-operation with Departemen Pertambangan dan Energi, Australian Trade Commission and Masindo, 782 pages.
- Association of Exploration Geochemist, 1994. *Journal of Geochemical Exploration* 50, Mineral Deposits of Indonesia – Discoveries of The Past 25 Years, Volume 50 – NOS. 1-3, ISSN : 0375 – 6742.
- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral; 2003. *Peta Potensi dan Neraca Sumber Daya/Cadangan Mineral Seluruh Kabupaten di Kalimantan*, Edisi Tahun 2003.
- Friedman, G.M. and Sanders, J.E.; 1978. *Principles of Sedimentology*, John Wiley & Sons; New York etc., 576 pages.

PROCEEDING PEMAPARAN HASIL-HASIL KEGIATAN LAPANGAN DAN NON LAPANGAN
TAHUN 2006, PUSAT SUMBERDAYA GEOLOGI

Harahap, A.M.; 1976. *Laporan Pedahuluan Penyelidikan Endapan Sinabar Daerah Bukit Pesinduk, Kapuas Hulu, Kalimantan Barat*, PPM Di Daerah, Direktorat Geologi.

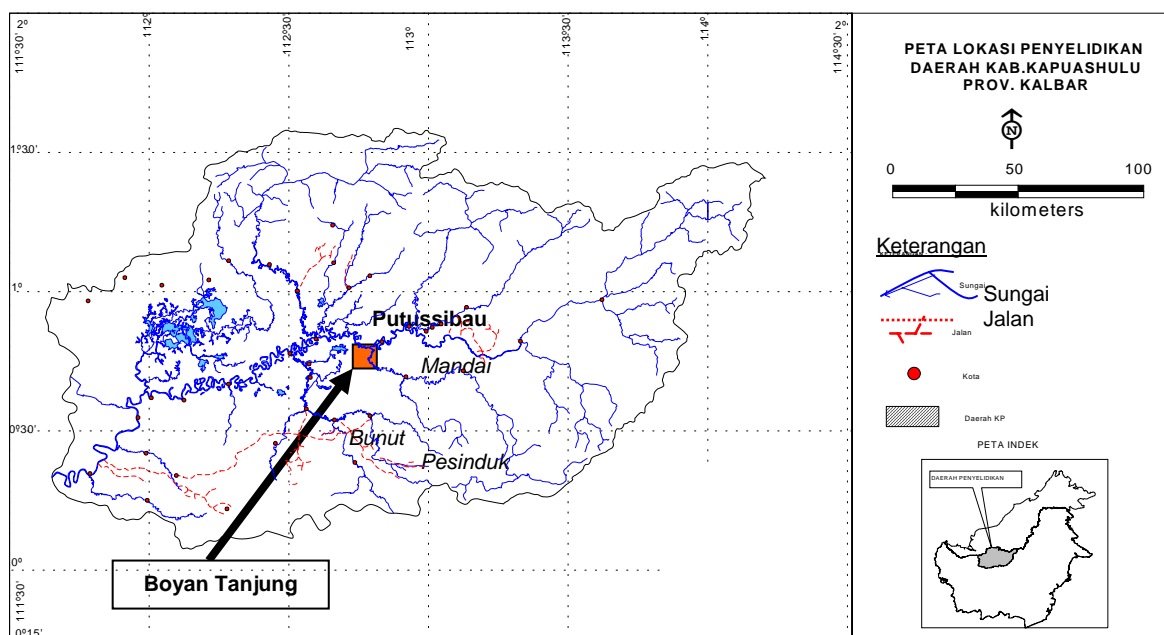
O'Neill, P.; 1994. *Environment Chemistry*, Second Edition, Chapman & Hall, London, 268 pages.

Pieters, P.E.; Surono dan Noya, Y.; 1993. *Peta Geologi Lembar Putussibau, Kalimantan*, Skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

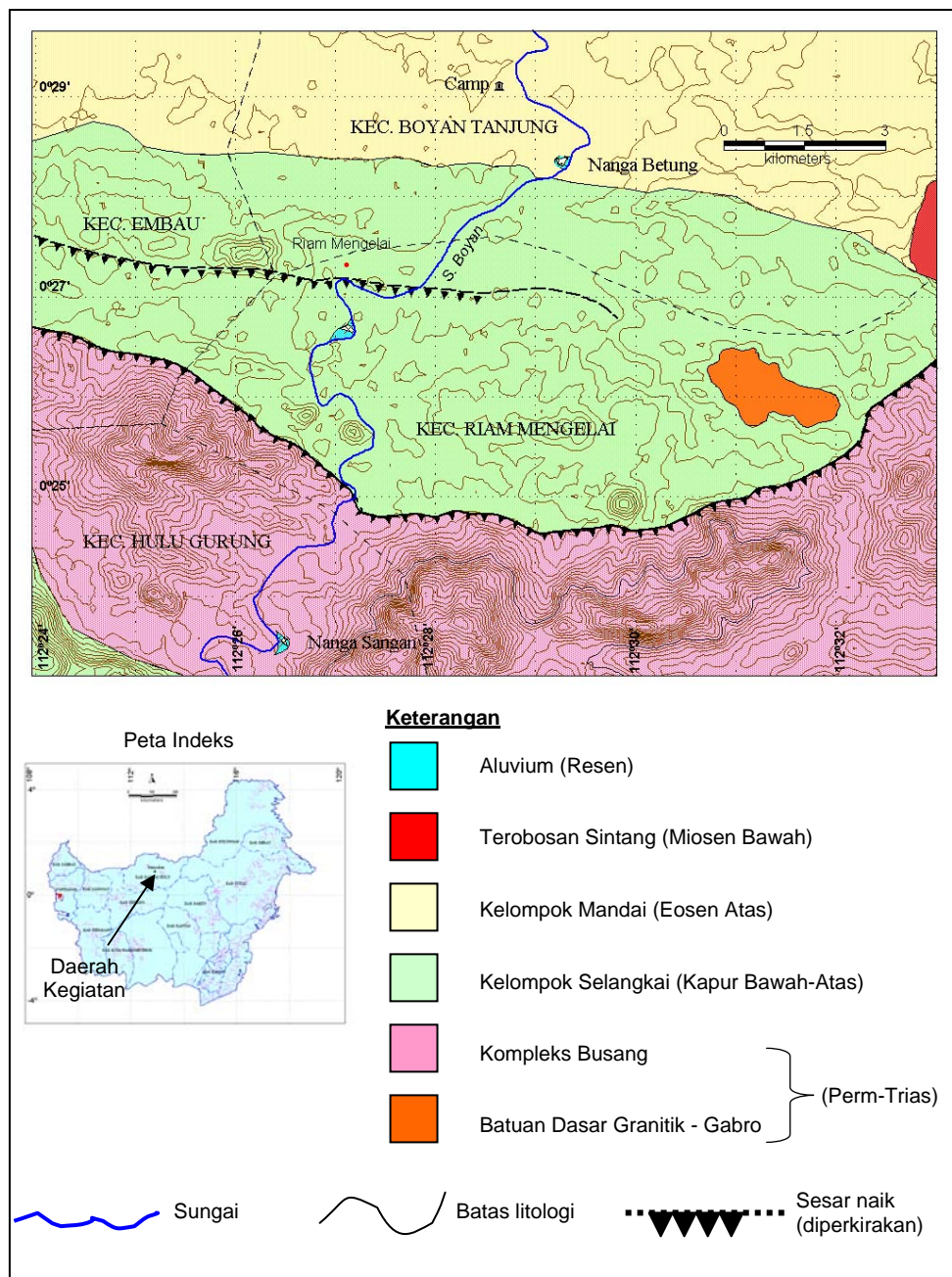
Setiawan, R.; Rahayu, D.S. dan Situmorang, T.; 1980. *Laporan Penyelidikan*

Polarisasi Terimbas Di Daerah Bukit Pesinduk, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat; Departemen Pertambangan dan Energi, Dit.Jen.Pertambangan Umum, Dit. Sumber Daya Mineral.

Subarnas, A.; Tjahjono, J.A.E.; Cahyono, E.B.; Tjahyana, M.; dan Suhaedi, E.; 1998. *Eksplorasi Endapan Batubara Di Daerah Mandai, Kabupaten Kapuas Hulu Dan Sekitarnya, Propinsi Kalimantan Barat*; Dit.Jen. Geologi dan Sumber Daya Mineral, Dit. Sumber Daya Mineral.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Evaluasi Sumber Daya – Cadangan Bahan Galian di Wilayah Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat



Gambar 2 Peta Geologi Daerah Boyan Tanjung Dan Sekitarnya Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat





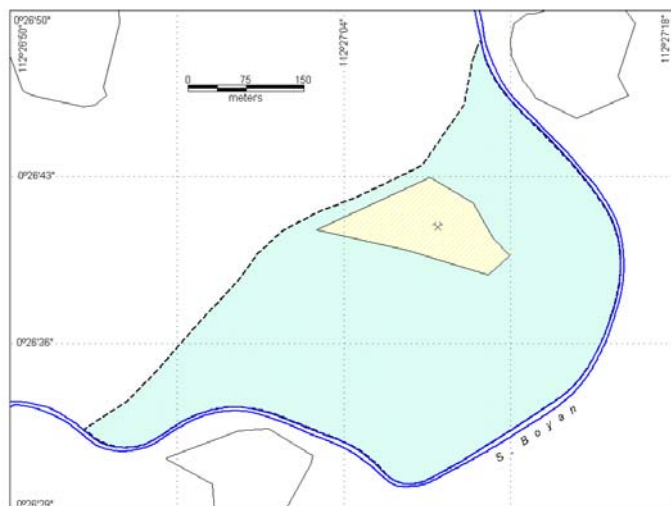
Gambar 3 Salah satu kenampakan aluvium di daerah Nanga Sangan



Gambar 4 Pembuangan limbah tambang dan tailing ke badan sungai di lokasi tambang Nanga Sangan

KETERANGAN

-  Lokasi tambang saat kegiatan evaluasi berlangsung
-  Endapan *point bar*



Gambar 5 Perkiraan sebaran endapan *point bar* berdasarkan analisis bentang alam (Luas 18,12 Ha) di daerah Riam Mengelai