

**PEMANTAUAN DAN PENDATAAN BAHAN GALIAN
PADA BEKAS TAMBANG DAN WILAYAH PETI
DI KABUPATEN GORONTALO, PROPINSI GORONTALO**

**Oleh :
Denni Widhiyatna
SUBDIT KONSERVASI**

ABSTRACT

Mineral resources monitoring activities in ex and illegal mining area was done at Sumalata, Gorontalo Region, Gorontalo Province. Almost every area in Buladu village is ex dutch mining area and now become illegal gold mining area.

Illegal mining activities never mineral resources exploration. Generally, their main activities are exploitation dan production.

Ex mining potential inventory and illegal mining area potential monitoring that had been done by mining and energy agency of Gorontalo Province, are : topographic mapping, geological mapping, geochemical mapping, geophysic mapping, well and mining tunnel exploration, core drilling and reserve estimation.

Mineral resources conservation monitoring emphasize on applied aspects mining technic, mineral processing, mining recovery, tailling processing, other mineral resources and accessories minerals, upgradding recovery and added value. These activities provide conservation data to support WPR planning program from mining and energy agency Gorontalo Province.

The government have been trying to change the illegal mining status to become Wilayah Pertambangan Rakyat KUD.Gunung Dana, so that every mining activities can be done based on good mining practices.

S A R I

Kegiatan pemantauan dan pendataan bahan galian pada bekas tambang dan wilayah PETI dilakukan di Kecamatan Sumalata, Kabupaten Gorontalo, Propinsi Gorontalo. Pada daerah ini terdapat lokasi bekas penambangan zaman Belanda yang kemudian dijadikan lokasi penambangan emas tanpa izin yang dilakukan oleh masyarakat setempat di Desa Buladu.

Kegiatan PETI hampir tidak pernah melakukan kegiatan eksplorasi cadangan. Kegiatan utama PETI umumnya adalah adalah eksploitasi dan produksi terhadap bahan galian tersebut.

Pendataan tentang potensi daerah bekas tambang maupun pemantauan potensi wilayah yang tercakup pada areal kegiatan PETI telah dilakukan oleh Dinas Pertambangan dan Energi Propinsi Gorontalo meliputi : pemetaan topografi, pemetaan geologi, pemetaan geokimia, pemetaan Geofisika, eksplorasi sumur dan terowongan tambang, pemboran inti dan perhitungan cadangan.

Pemantauan konservasi bahan galian menekankan pada optimalisasi aspek-aspek : teknik penambangan, pengolahan, perolehan tambang, pengolahan tailing, bahan galian lain dan mineral ikutan, upaya peningkatan perolehan dan nilai tambah dan rencana penerapan Wilayah Pertambangan Rakyat.

Saat ini sedang dilakukan upaya mengubah status hukum menjadi Wilayah Pertambangan Rakyat KUD.Gunung Dana agar pengelolaan bahan galian tersebut berdasarkan kaidah pertambangan secara baik dan benar.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di antara ruang lingkup pengawasan konservasi sumber daya mineral sesuai KepMen ESDM Nomor : 1453.K/29/MEM/2000 yaitu penanganan sisa cadangan, mineral ikutan,

sumber daya pasca tambang dan penggunaan bahan galian.

Akibat dari berbagai keadaan, beberapa kegiatan penambangan di masa lalu terhenti dengan masih meninggalkan bahan galian yang kemungkinan besar pada saat sekarang atau mendatang bernilai ekonomis dan perlu untuk dikelola kembali.

Kegiatan PETI pada suatu wilayah menjadikan pengelolaan bahan galian belum berlangsung secara sistematis baik dari kemampuan produksi, efisiensi dan kepedulian terhadap konservasi bahan galian serta pengaruh terhadap lingkungan.

Keterbatasan pengetahuan dan modal umumnya menyebabkan kegiatan PETI hampir tidak pernah melakukan kegiatan eksplorasi cadangan yang mencakup antara lain penentuan kualitas (kadar) cadangan, geometri dan penyebaran cadangan serta homogenitas cadangan. Kegiatan utama PETI umumnya adalah adalah eksploitasi dan produksi terhadap bahan galian tersebut.

Pendataan tentang potensi daerah bekas tambang maupun pemantauan potensi wilayah yang tercakup pada areal kegiatan PETI belum tertangani secara maksimal. Sedangkan potensi pada kedua kawasan tersebut cukup menjanjikan untuk dapat dikembangkan secara lebih baik dan optimal. Kegiatan PETI merupakan permasalahan yang cukup rumit untuk ditangani dan dibina agar menjadi lebih baik dan sesuai dengan kaidah penambangan yang benar.

Saat ini data tentang potensi daerah bekas tambang dan wilayah PETI umumnya sangat minim, oleh karena itu kegiatan pemantauan dan pendataan kedua wilayah tersebut cukup penting. Hal ini dapat dijadikan sebagai salah satu dasar pemikiran untuk perencanaan dalam penentuan suatu kebijakan di bidang pertambangan dalam rangka optimalisasi pemanfaatan kawasan pertambangan.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari kegiatan ini adalah menginventarisir potensi bahan galian pada bekas tambang dan wilayah PETI, untuk dapat dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan dan penentuan kebijakan tentang optimalisasi pemanfaatan kedua kawasan tersebut secara lebih baik dalam rangka peningkatan kegiatan usaha pada sektor pertambangan.

Sedangkan tujuannya adalah mewujudkan pengelolaan dan pemanfaatan lahan kawasan pertambangan yang lebih optimal, melalui pemanfaatan potensi bahan galian yang ada secara sistematis dan terencana dengan baik sesuai dengan kaidah konservasi bahan galian.

1.3. Lokasi Kegiatan dan Kesampaian Daerah

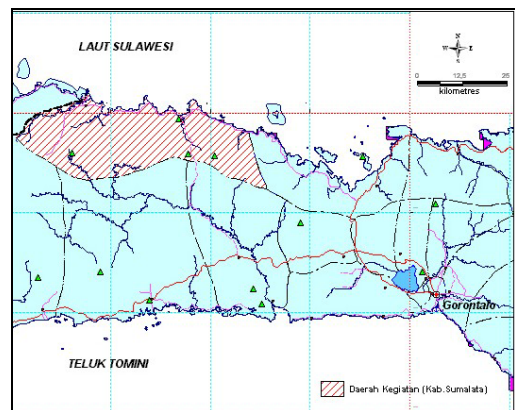
Secara administratif daerah kegiatan termasuk ke dalam Kabupaten Gorontalo, Propinsi Gorontalo. Rencana daerah yang akan dilakukan kegiatan ini adalah Kecamatan Sumalata dimana kecamatan tersebut terletak ke arah barat laut sekitar 100 Km dari Ibukota

Propinsi Gorontalo. Luas Daerah Kabupaten Gorontalo kurang lebih 4081,821 Km², sedangkan luas daerah Kecamatan Sumalata adalah sekitar 577,5673 Km².

Secara geografis lokasi Kabupaten Gorontalo terletak pada 0°18'31" – 1°0'18" Lintang Utara dan 122° 6'40" – 122° 31'38" Bujur Timur.

Untuk mencapai daerah kegiatan tersebut dapat menggunakan pesawat reguler dari Bandung – Jakarta – Manado – Gorontalo atau Jakarta - Gorontalo dan dilanjutkan dengan menggunakan kendaraan darat serta berjalan kaki untuk mencapai lokasi kegiatan.

Pada daerah kegiatan terdapat kegiatan PETI emas yang beroperasi di sekitar Sungai Buladu dan beberapa lubang bekas tambang peninggalan Pemerintahan Kolonial Belanda.



Gambar.1 Peta Lokasi Kegiatan

2. METODOLOGI

Metode kegiatan yang dilakukan antara lain :

- Pengumpulan data sekunder, berupa mencari informasi dari hasil-hasil penyelidikan terdahulu.
- Pengumpulan data primer, merupakan kegiatan pemantauan dan pendataan bahan galian di lapangan yang dilakukan pada lokasi terpilih dimana lokasi bekas tambang dan wilayah PETI tersebut berada di Daerah Desa Buladu dan sekitarnya yang secara administratif terletak di Kecamatan Sumalata.
- Analisis Laboratorium, Beberapa conto hasil kegiatan di lapangan berupa conto endapan sungai aktif, air, tailing dan batuan. Conto-conto tersebut dianalisis di Laboratorium Kimia dan Fisika Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral Bandung. Adapun unsur-unsur yang dianalisis antara lain : Merkuri, Tembaga, Timbal, Seng, Kadmium dan Arsen, sedangkan unsur Emas dan Perak hanya

dianalisis pada conto tailing dan batuan. Conto air dan tailing pada kolam penampungan sianidasi dianalisis pula konsentrasi sianidanya.

3. GEOLOGI DAN PERTAMBANGAN

3.1. Geologi Daerah Kegiatan

Secara regional daerah kegiatan merupakan bagian dari Mandala Sulawesi Bagian Barat (Rab Sukanto, 1982) yang memanjang dari Sulawesi Utara hingga Sulawesi Selatan dengan sebagian besar ditempati oleh batuan gunungapi Tersier.

Di beberapa tempat muncul zone alterasi dan mineralisasi logam mulia dan logam dasar, sehingga dikenal sebagai jalur emas sulawesi (Gold Belt Sulawesi).

Satuan batuan termasuk Formasi Dolokapa terdiri dari batuan sedimen berupa batupasir wake, batulanau, batulumpur, dan konglomerat dengan selingan batuan gunungapi berupa tuf, aglomerat, breksi dan lava bersifat andesitik sampai basaltik. Satuan batuan dengan penyusun konglomerat, batupasir wake, batulanau dan batulumpur, termasuk Formasi Randangan (Bachri, 1989). Batuan Gunungapi Bilunglala terdiri dari breksi, tuf, lava yang bersifat asam sampai basa. Ketiga Formasi di atas berumur Miosen Tengah hingga Awal Miosen Akhir. Breksi Wobudu yang berumur Pliosen Awal (Bachri, 1989), menumpang tidak selaras pada batuan yang lebih tua. Batuan gunungapi Pani terdiri dari tuf aglomerat dan breksi bersifat dasitik sampai andesitik. Breksi Wobudu terdiri dari breksi gunungapi, aglomerat, konglomerat, tuf dan lava. Tak selaras di atas satuan batuan ini terendapkan Formasi Lokodidi, Batuan Gunungapi Pinogu dan batugamping klastika yang berumur Pliosen Akhir hingga Plistosen Awal. Batuan Gunungapi Pinogu terdiri dari aglomerat, tuf dan lava bersusunan dasitan sampai basalan.

Pada Plistosen awal terbentuk endapan danau bersusunan batulempung, batupasir dan kerikil, dan endapan sungai tua dengan penyusun konglomerat aneka bahan dan batupasir. Pada Awal Miosen hingga Miosen Tengah Diorit Bone menerobos batuan Gunungapi Bilunglala. Diorit Boliohuto berumur Miosen Tengah hingga Miosen Akhir menerobos Formasi Dolokapa.

Struktur geologi utama daerah penyelidikan berupa sesar normal dan sesar mendatar. Sesar memotong batuan tertua sampai batuan berumur Pliosen Akhir.

Kegiatan magmatik terjadi sejak Eosen - Oligosen yang ditandai kemunculan batuan basa, sampai dengan Pliosen ditandai dengan batuan terobosan dan batuan gunungapi bersifat asam sampai sedang.

Batuan gunungapi tersebar luas, dijumpai hampir di seluruh daerah penyelidikan, demikian juga batuan terobosan banyak dijumpai tersebar di daerah penyelidikan. Kegiatan magmatik yang intensif mempunyai potensi besar terjadinya mineralisasi logam.

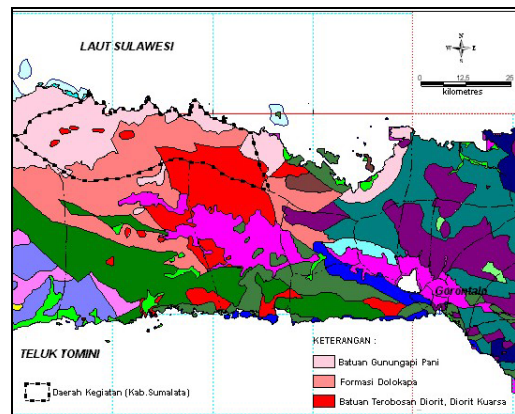
Berdasarkan data hasil penyelidikan terdahulu yang berasal dari Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Gorontalo serta Hasil Inventarisasi Direktorat Sumberdaya Mineral, potensi bahan galian di Kabupaten Gorontalo antara lain :

Potensi Mineral Logam

- Emas (Au) penyebarannya meliputi Kecamatan Bonepantai, Suwawa, Boliyohuto dan Sumalata.
- Tembaga (Cu) penyebarannya meliputi Kecamatan Bonepantai, Suwawa dan Boliyohuto.
- Perak (Ag) penyebarannya di Kecamatan Suwawa dengan jumlah kandungan.

Potensi Bahan Galian Non Logam

- Granit tersebar di Kwandang, Atinggola, Batudaa dan Tapa.
- Batugamping penyebarannya meliputi Kecamatan Tibawa, Limboto, Bonepantai dan Batudaa.
- Lempung penyebarannya meliputi Boliyohuto, Sumalata, Tibawa dan Limboto.
- Andesit penyebarannya berada di Kecamatan Kabila.
- Sirtu penyebarannya berada di Kecamatan Tapa, Suwawa, Telaga, Batudaa, Limboto dan Sumalata.
- Gypsum penyebarannya meliputi Kecamatan Kabila dan Bonepantai.



Gambar.2
Peta Geologi Kab Gorontalo dan sekitarnya

3.2. Sejarah Pertambangan

Secara administratif daerah pertambangan emas ini termasuk ke dalam Desa Buladu yang terdiri dari 4 dusun. Daerah ini dibatasi oleh di bagian utara dengan Laut Sulawesi, di bagian timur oleh Desa Deme.II, di bagian selatan oleh Kabupaten Boalemo dan pada bagian barat dibatasi oleh Desa Wobudu.

Van Bemmelen (1949) telah melaporkan adanya kegiatan eksplorasi dan eksploitasi emas dan tembaga di daerah Buladu oleh Pemerintah Hindia Belanda yang dimulai sejak Zaman Hindia – Belanda (abad ke-18). Bukti sejarah yang terdapat di daerah ini antara lain 3 buah kuburan Belanda di Pantai Buladu yang meninggal tahun 1899, lubang-lubang tambang dengan rel dan lori, alat pengolahan bijih emas berupa belanga berukuran besar, dan tailing padat yang terdapat di sekitar lokasi tambang.

Sekitar tahun 1970 an, Kegiatan eksploitasi tersebut dilanjutkan dengan model pertambangan rakyat. Lokasi pertambangan dibuka kembali oleh masyarakat setempat, pada saat itu aktivitas pencarian emas dilakukan secara tradisional dengan cara mendulang endapan-endapan pasir dan batuan di sepanjang Sungai Buladu.

Sekitar Tahun 1990 an, daerah ini merupakan wilayah pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI). Sistem Penambangan mulai dilakukan dengan menggunakan mekanisasi sederhana. Pembuatan lubang-lubang tambang

baru dan meneruskan lubang-lubang tambang bekas Pemerintah Belanda dilakukan oleh penduduk setempat dengan menggunakan alat-alat belincong, pahat dan palu. Pengolahan bijih emas hingga saat ini dilakukan dengan cara amalgamasi

Pada saat ini penambangan berkembang cukup pesat dengan jumlah penambang sebanyak 500 orang dan merupakan salah satu Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) yang ramai di daerah Gorontalo.

Kegiatan penambangan dilakukan pada urat-urat yang mengandung mineralisasi emas dan mineral ikutan dengan cara membuat terowongan atau sumuran.

Tambang terowongan (adit) sebanyak 4 buah, Lobang tambang vertikal sebanyak 40 sumur dengan pemakaian air raksa sebanyak 1000 kg/bulan serta produksi rata-rata 8 kg emas per bulan

3.3. Bahan Galian

Jenis bahan galian yang terdapat di Desa Buladu adalah bijih emas dan mineral ikutan lainnya seperti perak dan logam dasar yang terdapat pada batuan beku berkomposisi asam dan intermediet yang terbentuk karena proses hidrotermal dan metasomatik.

Kegiatan dan Tahapan eksplorasi yang telah dilakukan oleh Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Gorontalo di daerah ini secara rinci terdapat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel.1
Tahapan Kegiatan Eksplorasi di Daerah Pertambangan Emas Buladu

No	Jenis Kegiatan	Hasil Kegiatan
1	Studi literatur	bijih emas terkandung dalam batuan beku asam dan intermediet, terbentuk karena proses hidrotermal dan proses metasomatik.
2	Peninjauan Lapangan	Daerah alterasi dan mineralisasi (WPR) seluas 125 Ha.
3	Pemetaan topografi	Pemetaan topografi skala 12.500 , titik tertinggi 316 m dpl pada bagian selatan dan titik terendah 56 m dpl di bagian utara.
4	Pemetaan Geologi	<ul style="list-style-type: none"> • Pemetaan Geologi : Batuan yang terpetakan berupa lava andesitik yang mengalami alterasi dan mineralisasi dengan urat kuarsa. Berumur Pliosen Bawah. Alterasi, mineralisasi serta pembentukan urat sulfida dan kuarsa yang merupakan hasil hidrotermal. • Mineralisasi : dijumpai pada zone ubahan dan urat-urat sulfida dan kuarsa berupa : emas, perak, pirit, kalkopirit, arsenopirit, sinabar, magnetit dan hematit. • Tipe mineralisasi dapat diamati di daerah kegiatan berupa tipe vein dan porfiri. Struktur geologinya secara umum berarah utara – selatan dengan struktur penyerta yang memotong arah struktur utama.

No	Jenis Kegiatan	Hasil Kegiatan
5	Pemetaan Geokimia	analisis emas (Au) dari 100 conto : Nilai minimal = 3,5 ppm, nilai maksimal = 5,0 ppm, rata-rata = 4,21 ppm, simpangan baku = 0,42 ppm, harga ambang = 4,63 ppm. Anomali : Nilai minimal = 35,4 ppm, nilai maksimal = 54,5 ppm, rata-rata = 45,74 ppm, simpangan baku = 5,08 ppm, harga ambang = 50,82 ppm. Pola anomali mengikuti pola struktur.
6	Pemetaan Geofisika	Tanah penutup soil, tahanan jenis 25 – 100 ohm-m, ketebalan 2 – 15 m. batuan andesit alterasi rendah tahanan jenisnya 750 – 1000 ohm-m, ketebalan 10 – 51 m. Batuan andesit alterasi kuat tahanan jenis 100 – 500 phm-m, ketebalan besar 50 m.
7	Ekplorasi sumur dan terowongan tambang	Ekplorasi sumur diperoleh penampang 30 sumur dengan kedalaman 5 – 40 m, kedalaman 650 m dengan lokasi : tambang tua (4 sumur), Kelapa dua (6 sumur), Padengo.I (2 sumur), Padengo.II (2 sumur). Ekplorasi terowongan diperoleh penampang 7 terowongan dengan panjang 20 – 60 m, panjang total 40 m, rata-rata setiap panjang 10 m, tebal 0,5m, dengan lokasi : Sumur Tua (2 terowongan), Kelapa Dua (8 terowongan), Padengo.I (4 terowongan), Padengo.II (4 terowongan).
8	Pemboran Inti	Ekplorasi sumur diperoleh dengan penampang 4 sumur dengan core recovery rata-rata 85%.
9	Pengambilan dan Analisis Conto	Hasil analisis conto rata-rata mengandung emas, perak dan tembaga : (singkapan batuan) Batuan : Au = 3,5 ppm, Ag = 2,6 ppm, Cu = 0,04 % Vein : Au = 35,4 ppm, Ag = 13,4 ppm, Cu = 0,34 % (Sumur eksplorasi) Batuan : Au = 4,21 ppm, Ag = 3,6 ppm, Cu = 0,06 % Vein : Au = 45,34 ppm, Ag = 15,23 ppm, Cu = 0,36 %. (Core Bor) Batuan : Au = 4,4 ppm, Ag = 4,31 ppm, Cu = 0,08 % Vein : Au = 51,3 ppm, Ag = 12,88 ppm, Cu = 0,45 % Laterik : Au = 0,85 ppm, Ag = 0,09 ppm, Cu = 0,01 %

Kegiatan penambangan emas yang dilakukan oleh masyarakat setempat terbagi ke dalam 4 lapangan yang sedang aktif dikerjakan dengan luas area 125 Ha. Adapun besarnya

cadangan pada tiap lokasi lapangan tambang emas tersebut adalah tertera pada tabel.2. di bawah ini.

Tabel.2
Perhitungan Cadangan

No	Lapangan	Cadangan
1	Tambang Tua	Cadangan terbukti : volume batuan (V) : 1.299.652,7 m3 - Cadangan emas Tipe Porfiri : 10.026,0 kg. - Cadangan emas Tipe Vein : 7.236,5 kg. Cadangan Terkira : - Cadangan emas Tipe Porfiri : 80.420,7 kg. - Cadangan emas Tipe Vein : 58.895,2 kg
2	Kelapa Dua	Cadangan terbukti : volume batuan (V) : 2.818.846,7 m3 - Cadangan emas Tipe Porfiri : 17.364,1 kg. - Cadangan emas Tipe Vein : 13.770,9 kg. Cadangan Terkira : - Cadangan emas Tipe Porfiri : 70.831,2 kg. - Cadangan emas Tipe Vein : 122.451,2 kg.
3	Padengo.I	Cadangan terbukti : volume batuan (V) : 5.221.873,3 m3 - Cadangan emas Tipe Porfiri : 33.179,7 kg. - Cadangan emas Tipe Vein : 26.481,1 kg.

No	Lapangan	Cadangan
		Cadangan Terkira : - Cadangan emas Tipe Porfiri : 33.165,3 kg. - Cadangan emas Tipe Vein : 54.908,4 kg.
4	Padengo.II	Cadangan terbukti : volume batuan (V) : 2.290.833,3 m ³ - Cadangan emas Tipe Porfiri : 13.682,2 kg. - Cadangan emas Tipe Vein : 13.033,5 kg. Cadangan Terkira : - Cadangan emas Tipe Porfiri : 70.426,2 kg. - Cadangan emas Tipe Vein : 62.396,5 kg.

4. KONSERVASI BAHAN GALIAN

4.1. Perolehan Tambang

Berdasarkan hasil wawancara dan data di lapangan yang dicatat oleh Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Gorontalo, perolehan rata-rata dalam pengolahan 1 gram emas setiap 15 kg batuan yang diperoleh dari core vein (200 gr/ton), sehingga jumlah produksi emas (bullion) rata-rata sebanyak 8 kg/bulan atau 96 kg/tahun. Untuk produksi tersebut diperlukan bahan baku batuan vein (rep) 120.00 kg/bulan atau 1.440 ton/tahun.

Penggunaan air raksa (Hg) rata-rata untuk amalgamasi sebanyak 1 Kg air raksa untuk 120 kg batuan. Banyaknya air raksa yang terbuang setiap bulannya adalah 30 kg/bulan atau 360 kg/tahun. Harga emas rata-rata di daerah pengolahan Buladu adalah Rp. 80.000/gr. Apabila produksi emas rata-rata 8 kg/bulan, Maka pendapatan tambang sebesar Rp. 640.000.000/bulan atau Rp. 7.680.000.000/tahun. Dengan jumlah pekerja tambang 500 orang, maka Pendapatan per kapita pekerja tambang tersebut rata-rata Rp. 1.280.000/bulan atau Rp. 15.360.000/tahun.

4.2. Penanganan Tailing

Tailing merupakan material buangan dari hasil proses pengolahan emas. Pada saat ini penanganan tailing hanya dilakukan dengan membuat kolam-kolam penampungan dengan ukuran yang bervariasi dan kedalaman sekitar 2 meter. Selanjutnya tailing tersebut dimasukkan ke dalam karung dengan ukuran berat rata-rata 15 kg/karung. Sebagian kecil tailing diolah kembali untuk mendapatkan bulion emasnya

dengan cara amalgamasi pada gelundung yang digerakkan oleh kincir air, kemudian tailing dari pengolahan tahap kedua tersebut didulang kembali di Sungai Buladu untuk didapatkan air raksanya.

Sebagian besar tailing hasil pengolahan emas tahap pertama, diusahakan oleh beberapa pengusaha tailing untuk diperjualbelikan. Harga satu karung tailing dengan berat sekitar 15 kg adalah Rp.6.000. Umumnya tailing tersebut dijual kepada para pengusaha tertentu untuk diproses dengan cara sianidasi.

Saat ini penanganan tailing dari proses amalgamasi belum dilakukan secara benar, hal ini disebabkan karena :

- Belum adanya kesadaran dari penambang (masyarakat) akan bahaya pencemaran tersebut;
- Belum digunakannya peralatan pengendali pencemaran air raksa.

Salah satu upaya pengelolaan tailing yang dilakukan penambang adalah mendulang kembali tailing dari proses amalgamasi untuk mendapatkan air raksa pada tailing tersebut. Hal ini selain mengurangi air raksa yang terbuang ke dalam badan air juga karena alasan ekonomi.

Pengolahan bijih emas kemungkinan pernah dilakukan pada saat pemerintahan Hindia Belanda. Hal ini didasarkan adanya "singkapan" berupa tumpukan batuan yang kemungkinan berupa tailing dari proses pemurnian emas dengan kandungan mineral-mineral ikutan (BD/05.TL dan BD/06.TL).

Hasil analisis conto tailing pada beberapa lokasi adalah sebagai berikut :

Tabel.3
Hasil Analisis Conto Tailing

NO CONTO	LOKASI	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Ag	Au	Hg
BD/01.TL	S.Buladu	4630	596	1900	14	16000	15	208	1093
BD/02.TL	Tromol H.Imam	2990	5520	176	13	25000	61	2848	2587

NO CONTO	LOKASI	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Ag	Au	Hg
BD/05.TL	Kampung Penambang	1280	2580	5520	6	510	7	7216	33
BD/06.TL	Kampung Penambang	4090	11940	2800	8	150	10	2576	0.55
BD/25.TL	Bak Sianidasi	2770	1160	1610	13	9000	12	420	780

Tabel di atas menunjukkan bahwa konsentrasi unsur logam berat, air raksa dan logam mulia di dalam tailing masih relatif tinggi dibanding dengan kadar rata-rata unsur dalam kerak bumi. Mengingat unsur logam berat dan air raksa merupakan unsur yang termasuk Bahan Beracun dan Berbahaya (B3) maka penanganan tailing di daerah pertambangan ini perlu diperhatikan secara serius.

Conto BD/01.TL merupakan tailing hasil pengolahan dengan amalgamasi tahap kedua yang telah dibuang di Sungai Buladu. Kandungan emas dan perak pada conto ini relatif sedikit karena telah mengalami pengolahan dua kali, namun kandungan air raksa masih cukup tinggi karena mengalami dua kali amalgamasi pula.

Conto BD/02.TL diambil pada lokasi bak penampungan tailing milik H.Imam dan akan diolah kembali dengan menggunakan sianidasi di tempat lain. Kandungan emasnya sebesar 2,848 ppm konsentrasi ini masih relatif tinggi.

BD/05.TL dan BD/06.TL merupakan tumpukan tailing hasil pengolahan emas Zaman Belanda, namun konsentrasi emas dalam kedua conto tersebut relatif masih cukup tinggi. Hal ini perlu diupayakan pemanfaatannya kembali karena dimensinya relatif besar.

BD/25.TL merupakan tailing yang diambil pada kolam pembuangan tailing hasil sianidasi, konsentrasi air raksa dalam conto ini bernilai 780 ppm yang relatif sangat tinggi dibandingkan dengan kadar rata-rata air raksa dalam kerak bumi 0,08 ppm. Mengingat kolam penampungan limbah sianidasi dekat dengan pemukiman penduduk dan kedalaman kolam sekitar 2 meter, maka dikhawatirkan tailing dan juga air hasil pengolahan sianidasi akan mencemari lingkungan sekitarnya.

Selain itu, untuk mempermudah pengawasan dan pengendalian tailing perlu dilakukan pemusatan terhadap kegiatan amalgamasi.

4.3. Sianidasi

Pengolahan bijih emas dengan cara sianidasi terdapat di Desa Wobudu dengan jarak sekitar 3 km dari lokasi penambangan emas di Desa Buladu. Metode sianidasi yang dilakukan

hanya mengolah tailing dari proses amalgamasi untuk mendapatkan bulion emas yang tertinggal pada tailingnya. Hal ini dilakukan karena untuk mendapatkan emas dari tailing tidak diperlukan lagi proses penggerusan. Namun berdasarkan hasil wawancara dengan pegawai instalasi tersebut bulion emas yang diperoleh dari tiga kali pengolahan hanya sebanyak 5 gram (?) dari 1400 kg tailing yang diproses untuk satu kali sianidasi selama 48 jam. Hal ini menunjukkan angka perolehan pengolahan yang sangat rendah. Secara ringkas, proses sianidasi yang dilakukan adalah :

- Pencucian tailing untuk menghilangkan material-material pengotor;
- Tailing yang sudah bersih dimasukkan ke dalam tong penampung, biasanya sebanyak 1400 Kg.
- Kemudian dilakukan proses sianidasi dengan ditambahkan larutan sianida dan karbon dan selama 48 jam dilakukan pengadukan terus menerus.
- Setelah 48 jam, kran di bagian bawah tong dibuka, maka bulion emas dan mineral beratnya tertinggal di bak kecil sedangkan tailingnya dibuang ke kolam limbah.

Menurut Michel B.Long, April 2004 pengolahan bijih emas dengan metode sianidasi dapat diterapkan pada pertambangan sekala kecil dengan 3 cara, antara lain:

- Carbon Column
- Carbon in Leach
- Carbon in Pulp

Manfaat penggunaan sianidasi dalam pengolahan emas apabila dibandingkan dengan amalgamasi antara lain :

- Lebih efektif;
- Tidak berbahaya larutan CN pada pH 9 – 10;
- Menangkap emas dari bermacam-macam bijih;
- Endapan bijih di bawah *water table*;
- Mineral sulfida antara 5 – 10% pada mineral tembaga;
- Run gravity* memisahkan mineral sulfida dan pengotor;
- 1 ounce / ton sianida ;

- h) Air pencucian dan sedimentasi tidak terkontaminasi ;
- i) *Gold Recovery* 95% – 98%;

Oleh karena itu, perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

1. Lokasi alat sianidasi sebaiknya berada di lokasi kompleks penambangan emas Buladu sehingga tidak memerlukan waktu dan biaya pengangkutan. Kondisi tersebut dapat dilakukan apabila suatu saat ada kerjasama antara pemilik alat sianidasi dengan pihak Koperasi Gunung Dana.
2. Sianidasi dilakukan untuk mengolah batuan atau “ref” dengan dilakukan sebelumnya penggerusan dengan ukuran butir sekitar – 100 mesh dan dilakukan pemisahan dengan material pengotor dan mineral ikutannya yang menggunakan alat separator gravitasi.
3. Kandungan mineral sulfida dalam batuan perlu diketahui persentasenya karena akan mempengaruhi efektivitas proses sianidasi.
4. Saat ini limbah hasil sianidasi langsung dibuang pada kolam penampung limbah yang kemudian dibiarkan saja. Oleh karena itu sebaiknya penanggulangan terhadap pencemaran sianida dilakukan dengan resirkulasi limbah cair pabrik pengolahan, pembuatan tailing pond yang memungkinkan terjadinya degradasi senyawa sianidasi secara alami, pemasangan unit penghancur senyawa sianida secara kimia, fisika dan sebagainya.

4.4. Mineral Ikutan dan Bahan Galian Lain

Batuan yang terubah di lokasi penambangan adalah lava andesitik yang mengalami alterasi dan mineralisasi dengan urat kuarsa. Alterasi dan mineralisasi serta pembentukan urat sulfida dan kuarsa yang merupakan hasil hidrotermal.

Mineral ikutan yang dijumpai pada zone ubahan dan urat-urat sulfida dan kuarsa berupa : pirit, kalkopirit, arsenopirit, sinabar, magnetit dan hematit. Batupasir lempungan berwarna abu keputihan tersingkap pada lubang tambang Padenggo.I dengan ukuran 30 cm hingga 1 m. Batuan ini ditafsirkan merupakan sisipan pada Formasi Randangan.

Konsep *total mining* perlu diterapkan pada daerah ini karena terdapat beberapa mineral ikutan selain komoditi utama berupa emas. Hal ini untuk memanfaatkan sumber daya mineral secara optimal sehingga tidak ada mineral yang mubazir.

4.5. Upaya Peningkatan Kadar dan Perolehan

Pengolahan bijih emas dengan menggunakan amalgamasi umumnya memiliki nilai *recovery* yang rendah (sekitar 50% hingga 60%) dan kehilangan merkuri yang relatif tinggi. Oleh karena itu perlu adanya meningkatkan nilai perolehan emas, efisiensi pengolahan dan efek negatif pada lingkungan akibat hilangnya merkuri dalam proses amalgamasi,

Dalam upaya untuk memperkecil kebutuhan air raksa maupun kehilangannya di dalam proses pengambilan emas dengan cara amalgamasi, perlu diadakan proses peningkatan kadar emas dalam bijih sebelum dilakukan proses amalgamasi. Berdasarkan teori, apabila kadar emas dalam umpan makin tinggi maka perolehan emas dalam proses amalgamasi makin tinggi. Proses peningkatan kadar emas dapat dilakukan dengan menggunakan alat-alat : *jig*, meja goyang, *sluice box*, atau kombinasi dari ketiga alat tersebut. Umumnya ketiga alat tersebut memperlihatkan unjuk kerja yang berbeda tergantung pada karakteristik bijih emas yang diolah. *Jig* cocok dipakai untuk butiran emas yang berukuran medium hingga kasar sekali. Meja goyang cocok digunakan untuk ukuran butir emas medium sekitar 150 mesh, sedangkan *sluice box* yang pada dasarnya dipasang karpet dapat dipergunakan untuk butiran emas yang berukuran halus.

Saat ini Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Gorontalo sedang memesan alat-alat screening, *jig* dan meja goyang. Pada prinsipnya alat-alat tersebut merupakan alat pengolahan emas yang dioperasikan dengan menggunakan media air untuk memisahkan mineral-mineral berat, diantaranya emas dari mineral-mineral ringan atau pengotornya.

Variabel-variabel yang mempengaruhi proses pemisahan emas dari mineral pengotornya antara lain adalah : ukuran butir, persen padatan, laju alir air, kemiringan, *stroke* dan lain-lain. Produk yang diperoleh dari proses konsentrasi disebut konsentrat dan buangnya disebut tailing.

Tujuan utama proses konsentrasi adalah mempertinggi *recovery* (perolehan) proses amalgamasi. Disamping itu, bertujuan untuk menekan kebutuhan air raksa yang dipergunakan maupun kehilangannya dalam rangka mengatasi atau mengurangi dampak pencemaran lingkungan.

4.6. Pengembangan Wilayah Pertambangan Rakyat

Mengingat potensi bahan galian emas yang dimiliki oleh pertambangan rakyat di Desa Buladu cukup besar, sementara kegiatan

penambangan yang dilakukan berupa PETI yang status hukumnya “ilegal”, maka saat ini Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Gorontalo berencana untuk membentuk Wilayah Pertambangan Rakyat dengan mendirikan organisasi dan manajemen tenaga kerja berupa Koperasi Tambang Rakyat KUD.GUNUNG DANA

Rencana pembentukan Wilayah Pertambangan Rakyat tersebut sejalan dengan implementasi Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor.3 Tahun 2000 yang diinstruksikan kepada 12 Menteri, Jaksa Agung, Kapolri, para Gubernur dan para Bupati/Walikota agar melakukan upaya penanggulangan masalah dan penertiban serta penghentian segala bentuk kegiatan pertambangan tanpa izin, secara fungsional dan menyeluruh sesuai tugas dan kewenangan masing-masing.

Kebijakan penanggulangan PETI yang diarahkan ke dalam bentuk Wilayah Pertambangan Rakyat merupakan pola pendekatan sosial kemasyarakatan seiring dengan ditegakkannya hukum. Dengan kata lain, bagaimana kepentingan masyarakat dapat diakomodasikan secara proposional tanpa

mengabaikan prinsip-prinsip praktik pertambangan yang baik dan benar. Pendekatan sosial kemasyarakatan tersebut diarahkan guna mewujudkan pelaksanaan transformasi struktural secara baik.

Rencana kegiatan yang akan dilakukan setelah terbentuknya Wilayah Pertambangan Rakyat berdasarkan kaidah pertambangan secara baik dan benar (good mining practices) antara lain meliputi :

Tata Cara Penambangan :

- a) Pembersihan lahan (land clearing);
- b) Pengupasan tanah penutup (overburden);
- c) Penggalian batuan;
- d) Pemuatan dan pengangkutan.

Tata Cara Pengolahan :

- a) Pemecahan dan penghancuran batuan
- b) Konsentrasi gravitasi
- c) Pembuburan batuan
- d) Amalgamasi
- e) Pemanasan/pembakaran

Pengelolaan Lingkungan

- a) Kegiatan pembersihan lahan
- b) Kegiatan pengupasan tanah penutup
- c) Kegiatan penambangan batuan
- d) Kegiatan pengolahan batuan
- e) Kegiatan amalgamasi dan pemanasan

Tabel.4
Hasil Analisis Conto Air

NO CONTO	LOKASI	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Hg
BD/03.A	Tromol H.Imam	0.01	<0.05	0.06	<0.01	<0.1	0.55
BD/12.A	Hilir S.Buladu	<0.01	<0.05	0.16	<0.01	0.9	<0.5
BD/20.A	S.Buladu Hulu	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.1	<0.5
BD/24.A	Kolam Sianidasi	13.92	<0.05	<0.01	<0.01	0.3	76

4.7. Analisis Conto Air

Hasil analisis conto air yang diambil pada badan sungai BD/12.A dan BD/20.A menunjukkan umumnya konsentrasi unsur di bawah nilai batas deteksi kecuali untuk unsur Zn dan As di hilir Sungai Buladu, oleh karena itu secara umum air sungai ini masih belum tercemar, namun secara fisik di sungai ini sudah

terjadi penurunan kualitas air di bagian hilirnya dimana sudah terjadi gejala kekeruhan.

Kandungan konsentrasi air raksa di kolam penampungan limbah amalgamasi bernilai 0,55 ppm sedangkan di kolam penampungan limbah sianidasi bernilai 76 ppm, kondisi ini relatif lebih tinggi dibandingkan Nilai Ambang Batas kandungan air raksa pada badan air golongan B,C dan D yang bernilai 0,001 ppm.

Tabel.5
Hasil Analisis Conto Batuan

NO CONTO	LOKASI	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Ag	Au	Hg
BD/04.B	Terowongan H.Imam	4140	143	267	4	655	19	240	38
BD/07.B	Kelapa Dua	241	56	144	3	235	3	432	124
BD/08.B	Kelapa Dua	366	122	66	3	47000	5	12480	7
BD/10.B	Kelapa Dua	182	181	458	7	345	2	400	51
BD/11.B	Kelapa Dua	2410	701	443	9	5900	20	528	16
BD/15.B	Padengo.1	490	107	201	4	220	3	448	186
BD/16.B	Padengo.1	840	70	127	3	25	7	4416	88
BD/17.B	Padengo.2	1110	1600	3510	54	11900	5	3424	0.2
BD/18.B	Padengo.2	2950	2360	263	25	6000	25	3488	16
BD/19.B	Padengo.2	3450	7680	6630	76	8000	22	112	9
BD/22.B	Sumur Tujuh (Titon)	758	1190	5130	72	7200	7	2752	0.84
BD/23.B	Kelapa Dua – Padengo.1	3910	106	236	3	135	10	1360	94

4.8. Analisis Conto Batuan

Secara umum, hasil analisis conto batuan menghasilkan konsentrasi unsur logam dasar dan logam mulia di atas rata-rata kerak bumi. Kondisi ini menunjukkan adanya mineral-mineral ikutan seperti kalkopirit, pirit, sfalerit, arsenopirit dan sinabar selain mineral utamanya emas.

Konsentrasi emas pada semua conto umumnya mengindikasikan kadar yang ekonomis untuk ditambang, oleh karena itu rencana membentuk Wilayah Pertambangan Rakyat perlu didukung dan ditindak lanjuti secara serius. Namun dalam hal pengolahannya perlu dilakukan kajian lebih lanjut agar recovery pengolahan meningkat.

Pengambilan bijih emas yang ditambang pada saat ini umumnya hanya dipilih bagian urat kuarsa atau “ref” nya saja. Batuan samping yang selama ini hanya dibuang sebaiknya diambil untuk diolah selama kadar emasnya masih memungkinkan untuk dapat diolah dan ekonomis. Umumnya untuk batuan emas primer, kadar emas yang mempunyai nilai ekonomis di atas 3 gr/ton. Dengan melakukan penambangan pada urat kuarsa yang berkadar emas tinggi disertai dengan batuan sampingnya yang masih ekonomis maka hal ini akan memperpanjang umur tambang dan sesuai dengan kaidah konservasi.

Tabel.6
Hasil Analisis Conto Sedimen Sungai Aktif

Kode Conto	Lokasi	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Hg
BD/13.S	Hilir S.Buladu	3970	531	2260	15	23500	866
BD/21.S	Hulu S.Buladu	145	58	131	4	320	46

4.9. Analisis Conto Sedimen Sungai Aktif

Pengambilan conto sedimen sungai aktif BD/21.S dilakukan di bagian hulu yang merupakan daerah “rona awal” yang merupakan daerah bebas dari lokasi pengolahan emas dan pembuangan tailing, sedangkan conto BD/13.S merupakan bagian hilir Sungai Buladu dimana

aliran air dan limbah pengolahan emas terakumulasi ke lokasi pencontoon tersebut.

Dari hasil analisis kedua conto tersebut terlihat adanya peningkatan konsentrasi seluruh unsur yang dianalisis. Hal ini disebabkan adanya penambahan endapan-endapan lumpur dari hasil pengolahan emas di atasnya, sehingga mengakibatkan terjadinya akumulasi

peningkatan unsur di hilir Sungai Buladu. Kondisi ini perlu diperbaiki karena unsur-unsur yang dianalisis tersebut merupakan unsur Bahan Beracun dan Berbahaya (B3).

4.10. Reklamasi

Akibat adanya penambangan dan pengolahan bijih emas menyebabkan berubahnya keadaan lingkungan sekitarnya, seperti terbentuknya lubang-lubang bekas tambang, tumpukan tanah hasil penambangan dan tailing hasil pengolahan. Dalam upaya agar kondisi alam tetap terjaga kelestariannya, maka perlu dilakukan usaha reklamasi yaitu dengan cara menutup lubang-lubang bekas tambang dengan tanah buangan atau tailing hasil pengolahan. Penanaman kembali tanaman yang sesuai dengan kondisi tanah dan iklim daerah ini perlu dilakukan pada daerah-daerah yang gundul, agar tidak terjadi erosi karena air hujan serta mencegah terjadinya banjir.

5. KESIMPULAN

Daerah pertambangan emas Desa Buladu merupakan salah satu lokasi pertambangan emas yang potensial untuk dikembangkan karena memiliki jumlah sumber daya dan cadangan yang relatif besar untuk jenis Usaha Pertambangan Sekala Kecil atau Wilayah pertambangan Rakyat.

Kemungkinan pengembangan wilayah pertambangan ini cukup besar mengingat kondisi geologi yang relatif sama pada daerah di luar wilayah kompleks pertambangan emas seluas 125 Ha.

Sistem penambangan yang dilakukan di daerah ini adalah tambang dalam atau "underground mining". Kegiatan penambangan emas selama ini hanya ditujukan pada endapan bijih emas primer, terutama yang memiliki kadar emas tinggi yaitu urat kuarsa atau "ref" sedangkan batuan samping atau "panggape" yang mengalami ubahan pengersikan dan argilik alterasi biasanya dibuang di sekitar lubang tambang, oleh karena itu disarankan agar batuan samping pun ikut diolah selama bernilai ekonomis sehingga sesuai dengan kaidah konservasi dan dapat memperpanjang umur tambang.

Upaya peningkatan kadar dan recovery pengolahan emas saat ini sedang dilakukan oleh pihak Dinas Pertambangan dan Energi Propinsi Gorontalo dengan memesan alat-alat "screening", "jig" dan meja goyang. Hal ini pun dapat mengefisienkan pemakaian air raksa dalam proses amalgamasi sehingga efek negatif

terhadap lingkungan hidup di sekitarnya dapat diperkecil.

Khusus mengenai kebijakan pemerintah terhadap pertambangan rakyat, upaya yang sedang dilakukan pihak Dinas Pertambangan dan Energi Propinsi Gorontalo ini sejalan dengan implementasi dari INPRES No.3 Tahun 2000 tentang penanggulangan masalah Pertambangan Tanpa Izin (PETI).

DAFTAR PUSTAKA

- Asian Journal of Mining, 1999/2000, *Indonesian Minerals Exploration & Mining*, Melbourne, Australia.
- Aspinall Clive, 2001, *Small-Scale Mining in Indonesia*, IIED, England.
- Cooperation Between Pusdiklat Geologi, IAGI Pengda Jabar & Banten, Office of Surface Mining, April 26, 2004, *Seminar on Mineral Recovery and Environmental Protection for Small Scale Mining*.
- DESDM, *Penanggulangan Masalah Pertambangan Tanpa Izin (PETI), Implementasi Inpres No.3 Tahun.2000*, Jakarta.
- DESDM, 2000, *Agenda 21 Sektor Pertambangan*, Jakarta.
- DJPU – LPM ITB, 1997, *Rencana Induk Pengembangan Pertambangan Skala Kecil*, Bandung.
- LIPI, 2004, *Sumberdaya Tambang Untuk Keberlanjutan Pembangunan*, Jakarta.
- Husaini, dkk, 1991, *Laporan Hasil Pengkajian Sistem Pengolahan Bijih Emas Primer Asal Lanud, Kecamatan Modayag, Kabupaten Bolaang Mongondow, Propinsi Sulawesi Utara*, Bandung.
- Teknik Lingkungan, FTSP, ITENAS, 1996, *Peraturan-Peraturan Tentang Lingkungan Hidup*.
- Sabtanto, JS, *Eksplorasi Geokimia Regional Bersistem Daerah Lembar Tilamuta-B Kabupaten Limboto Propinsi Sulawesi Utara*, DSM, Bandung.