

# Dampak Lingkungan Hidup Operasi Pertambangan Tembaga dan Emas Freeport-Rio Tinto di Papua

25 tahun



Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI)

Jakarta, 2006

[www.walhi.or.id](http://www.walhi.or.id)

## Ucapan Terima Kasih

Laporan ini disusun dengan bantuan suka rela ilmuwan-ilmuwan di bawah ini yang telah memberikan masukan berdasarkan hasil penelitian mereka sendiri di wilayah tambang Freeport, atau sesuai keahlian mereka dalam bidang terkait. Semua kesimpulan yang diraih dalam laporan ini, dan kesalahan apapun yang mungkin terkandung di dalamnya, merupakan tanggung jawab WALHI sepenuhnya. Berikut nama para ilmuwan yang terlibat:

Dr. David Paull, Dr. Gregg Brunskill, Dr. Geoff MacFarlane, Dr. Glenn Banks, Dr. Muslim Muin, Dr. Sri Hardiyanti Purwadhi, Dr. Stuart Kirsch, Dr. Gavin Birch, serta staf Kementerian Lingkungan Hidup yang telah berbagai informasi terkait.

WALHI mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada semua individu yang telah memberikan dukungan penting dalam penyusunan laporan ini. Mereka adalah: Kim-Yen Phan-Thien, Carolyn Marr dan Adriana Sri Adhiati (Down to Earth), Patrick Anderson, Stephen Mills dan the Sierra Club, Dr. Aloysius Renwarin, Evi Mariani, Astrid, Nur Hidayati, Helvi Lystiani, Quinton Temby, and Ted Kisch.

## Tentang WALHI

Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI – Indonesian Forum for Environment) adalah forum organisasi lingkungan hidup non-pemerintah terbesar di Indonesia dengan perwakilan di 26 propinsi dan lebih dari 430 organisasi anggota. WALHI bekerja membangun transformasi sosial, kedaulatan rakyat, dan keberlanjutan kehidupan.

WALHI berjaringan dengan Friends of the Earth International, federasi organisasi lingkungan hidup akar rumput terbesar di dunia yang memiliki anggota organisasi di 71 negara dan melibatkan lebih dari sejuta orang di dunia. ([www.foei.org](http://www.foei.org)).

WALHI has regional offices in Aceh, North Sumatra, West Sumatra, Riau, Jambi, Bengkulu, South Sumatra, Lampung, West Java, Jakarta, Central Java, Yogyakarta, East Java, Bali, West Nusa Tenggara, East Nusa Tenggara, South Kalimantan, Central Kalimantan, West Kalimantan, East Kalimantan, North Sulawesi, South Sulawesi, Central Sulawesi, Southeast Sulawesi, North Maluku and Papua. Untuk info lebih lanjut mengenai WALHI maupun perwakilan daerah dan organisasi anggota, kami mengundang Anda untuk mengunjungi situs kami di [www.walhi.or.id](http://www.walhi.or.id).

Untuk komentar dan info lebih lanjut mengenai laporan ini, kirim e-mail Anda ke [info@walhi.or.id](mailto:info@walhi.or.id).

Laporan ini diterbitkan oleh WALHI, May 2006, Jakarta, Indonesia.

### Eksekutif Nasional WALHI

Jl. Tegal Parang Utara No. 14, Jakarta Selatan 12790, INDONESIA

Tel. (62-21) 791 93363-65 Fax. (62-21) 794 1673 E-mail: [info@walhi.or.id](mailto:info@walhi.or.id)

[www.walhi.or.id](http://www.walhi.or.id)

## **Kata Pengantar oleh Chalid Muhammad, WALHI**

Investasi pertambangan diyakini akan membawa berkah bagi masyarakat sekitar lokasi pertambangan. Karenanya pemerintah Negara non-industri, seperti Indonesia, berlomba-lomba menarik investasi dunia pertambangan dan memberikan berbagai insentif bagi investor pertambangan. Namun fakta menunjukkan kenyataan sering tidak sesuai harapan.

PT Freeport Indonesia adalah potret nyata sektor pertambangan Indonesia. Keuntungan ekonomi yang dibayangkan tidak seperti yang dijanjikan, sebaliknya kondisi lingkungan dan masyarakat di sekitar lokasi pertambangan terus memburuk dan menuai protes akibat berbagai pelanggaran hukum dan HAM, dampak lingkungan serta pemiskinan rakyat sekitar tambang.

Laporan ini merupakan upaya WALHI untuk mendapatkan gambaran terkini mengenai dampak operasi dan kerusakan lingkungan di sekitar lokasi pertambangan PT Freeport Indonesia. Hingga saat ini sulit sekali bagi masyarakat untuk mendapatkan informasi yang jelas dan menyeluruh mengenai dampak kegiatan pertambangan skala besar di Indonesia. Ketidakjelasan informasi tersebut akhirnya berbuah kepada konflik, yang sering berujung pada kekerasan, pelanggaran HAM dan korbannya kebanyakan adalah masyarakat sekitar tambang. Negara gagal memberikan perlindungan dan menjamin hak atas lingkungan yang baik bagi masyarakat, namun dilain pihak memberikan dukungan penuh kepada PT Freeport Indonesia, yang dibuktikan dengan pengerahan personil militer dan pembiaran kerusakan lingkungan.

Dampak lingkungan operasi pertambangan skala besar secara kasat mata pun sering membuat awam tercengang dan bertanya-tanya, apakah hukum berlaku bagi pencemar yang diklaim menyumbang pendapatan Negara? Matinya Sungai Aijkwa, Aghawagon dan Otomona, tumpukan batuan limbah tambang dan tailing yang jika ditotal mencapai 840.000 ton dan matinya ekosistem di sekitar lokasi pertambangan merupakan fakta kerusakan dan kematian lingkungan yang nilainya tidak akan dapat tergantikan. Kerusakan lingkungan yang terjadi di sekitar lokasi PT Freeport Indonesia juga mencerminkan kondisi pembiaran pelanggaran hukum atas nama kepentingan ekonomi dan desakan politis yang menggambarkan digdayanya kuasa korporasi.

Harapan kami laporan ini dapat digunakan oleh semua pihak yang ingin mewujudkan keadilan lingkungan, sosial dan ekonomi dari operasi tambang skala besar. Laporan ini juga diharapkan dapat berkontribusi pada upaya pengkajian lanjutan yang lebih sistematis dan komprehensif dalam aspek ekonomi, sosial dan teknis, sehingga dapat memberikan pilihan kebijakan publik berorientasi manfaat jangka panjang untuk kesejahteraan rakyat Indonesia, sebagaimana amanat UUD 45. Semoga.

Chalid Muhammad,  
Direktur WALHI  
Jakarta, 1 Mei 2006

## **Kata Pengantar oleh Aloysius Renwarin, Elsham Papua.**

Kehadiran PT Freeport Indonesia di wilayah adat suku Amungme sejak terjadi kontrak karya tahun 1967, mengundang banyak persoalan bagi suku Amungme yang mendiami dataran tinggi di Puncak Grasberg maupun suku Kamoro yang mendiami dataran rendah Mimika. Persoalan yang timbul setelah PT. Freeport Indonesia beroperasi adalah pencemaran lingkungan hidup baik mulai dari gunung biji yang di kenal oleh masyarakat adat Amungme sebagai “Nemang Kawi” (Anak Panah Putih), Sungai Wanagong sampai ke dataran rendah milik masyarakat suku Kamoro yaitu sungai Aikwa. Kini ribuan hektar hutan kayu, sagu rusak dan sejumlah habitat sungai menjadi punah, bahkan manusiapun ikut kena dampak, akibat tailing yang di buang ke sungai Aikwa.

Sedangkan dampak sosial-ekonomi dari pembuangan tailing ke sungai Aikwa terhadap kedua suku tersebut maupun suku-suku lain dari Papua, dan Indonesia dapat terlihat dekat dengan mata dimana kota Timika yang dulunya banyak dusun sagu yang memberi makan bagi masyarakat adat Kamoro, dan suku-suku lain dari Papua maupun Indonesia yang tinggal di kota Timika telah rusak. Akibatnya masyarakat tidak bisa mendapatkan sagu sebagai sumber makanan pokok mereka, disamping itu berkembang pesatnya pembangunan yang didukung oleh PT. Freeport Indonesia membuat suku Amungme dan Kamoro menjadi minoritas di atas tanahnya sendiri. Sementara itu pemukiman mereka juga semakin tersingkir dan menjadi perkampungan kumuh di tengah-tengah kawasan Industri tambang termegah di Asia.

Dengan demikian perkembangan tambang ditengah-tengah suku Amungme dan Kamoro ini bukannya mendatangkan kehidupan yang lebih baik melainkan semakin memojokkan mereka menjadi kelompok marginal. Hal ini semakin terdorong oleh semakin besarnya arus urbanisasi ke Timika dari daerah-daerah sekitarnya dan dari pulau lain di Indonesia. Dimana kehidupan homogen dimasa lalu seketika menghadapi tantangan dari luar dengan hadirnya berbagai suku dan bangsa yang masuk wilayah adat suku Amungme dan Kamoro.

Dampak lain dari kehadiran PT. Freeport Indonesia adalah terjadinya berbagai kasus pelanggaran Hak Asasi Manusia (HAM), sebagai akibat protes masyarakat terhadap PT. Freeport Indonesia yang terkesan tidak memperhatikan kesejahteraan masyarakat Adat Suku Amungme dan 6 suku lain yang disebut sebagai pemilik tanah, emas, tembaga, hutan yang kemudian dikuasai oleh pihak perusahaan. Dalam aksi protes, masyarakat selalu berhadapan dengan pihak aparat keamanan (TNI/POLRI), yang bertugas mengamankan Perusahaan, maka terjadilah pelanggaran Hak Asasi Manusia. Kasus pelanggaran HAM di wilayah penambangan berlangsung cukup lama sejak hadirnya PT. Freeport Indonesia hingga kini.

Persoalan lain yang paling mendasar bagi masyarakat adat Amungme maupun masyarakat adat Kamoro adalah perlunya pengakuan kepada mereka sebagai Manusia diatas tanah mereka sendiri. Persoalan martabat manusia harus dihargai oleh siapapun. Kalau martabat suku Amungme dan suku Kamoro dihargai sebagai manusia, maka persoalan PT. Freeport harus diselesaikan dengan melibatkan kedua suku tersebut sebagai masyarakat adat pemilik sumber daya alam tambang tersebut.

Sudah saatnya Freeport, Pemerintah Indonesia, Masyarakat adat Amungme dan Kamoro mengevaluasi kehadiran PT. Freeport lewat dialog yang komprehensif dan mengambil langkah-langkah yang bermartabat demi masa depan suku Amungme, Kamoro dan masyarakat Papua umumnya.

Hormat kami,

Drs. Aloysius Renwarin,SH  
Ketua BPH Elsham Papua.  
Jayapura, April 2006.

## Daftar Isi

1	Ringkasan.....	8
2	Pendahuluan.....	14
2.1	Cakupan dan Metode Laporan.....	14
2.2	Deskripsi Situs.....	16
2.3	Ringkasan Produksi dan Keuangan.....	20
2.4	Limbah Tambang: <i>Tailings</i> dan <i>Waste Rock</i> .....	24
2.5	Analisis Potensi Dampak oleh Parametrix.....	27
2.5.1	Kurangnya transparansi dan alternatif pilihan.....	27
2.5.2	Kaji Ulang (Peer-review).....	29
2.5.3	Meremehkan Risiko.....	30
3	Mengatur Freeport-Rio Tinto.....	31
3.1	Undang-Undang Pembuangan Limbah Cair.....	31
3.2	Peraturan Kualitas Air Tawar.....	32
3.3	Peraturan Kualitas Air Laut.....	37
3.4	Acuan kualitas sedimen untuk logam berat.....	40
3.5	Undang-Undang mengenai Limbah Berbahaya (hazardous waste).....	42
3.5.1	Uji Toksisitas terhadap <i>Tailings</i> Fase Cair dan Air Sungai yang Mengandung <i>Tailings</i> 43	
3.5.2	Uji Toksisitas terhadap <i>Tailings</i> Fase Padat dan Sedimen yang Mengandung <i>Tailings</i> 45	
3.6	Pemenuhan Ketentuan Izin Lingkungan.....	47
3.7	Kapasitas Pemerintah dan Masyarakat Sipil untuk mengawasi PTFI.....	47
3.7.1	Menghindari standar hukum.....	50
4	Dampak terhadap lingkungan: Dataran Tinggi.....	53
4.1	<i>High-grading</i> .....	53
4.2	Air Asam Batuan ( <i>'Acid Rock Drainage'</i> –ARD).....	54
4.2.1	ARD di Freeport.....	56
4.2.2	Dampak ARD pada air tanah dan air permukaan.....	57
4.2.3	Penanggulangan ARD.....	58
4.3	Erosi dan Runtuhnya Timbunan Batuan Limbah.....	60
4.4	Risiko Toksisitas Bahan Kimia Penggilingan dan Pengambangan.....	61
4.5	Penghancuran lingkungan alpen dan situs keramat.....	63
5	Dampak Lingkungan: Dataran Rendah.....	64
5.1	Penampungan <i>Tailing</i> yang Tidak Layak.....	66
5.2	Tumbuhan Dataran Rendah.....	67
5.2.1	Penyumbatan Tumbuhan Oleh <i>Tailings</i> .....	67
5.2.2	Tumbuhan dan Logam Berat.....	68
5.2.3	Karakteristik Fisik dan Nutrisi dari <i>Tailings</i> .....	69
5.3	Hewan Dataran Rendah.....	70
5.3.1	Satwa Liar dan Logam Berat.....	70
5.3.2	Perusakan Habitat Satwa Liar dan Kerusakan Fungsi Ekologis.....	72
5.4	Habitat Perairan Air Tawar.....	73
5.5	TSS dan Kekeruhan di Air Tawar.....	74
5.6	Tembaga dalam Air Tawar.....	75

5.6.1	<i>Bioavailability</i> dari Tembaga Terlarut .....	76
5.6.2	Racun Tembaga Terlarut pada Spesies Air Tawar .....	76
5.7	Pengaturan Rute dan Fungsi Sungai .....	78
6	Dampak Lingkungan: Muara .....	80
6.1	Dampak terhadap Tumbuhan Daratan dan Satwa Liar.....	82
6.2	Analisis Risiko Lingkungan Perairan .....	83
6.3	Dampak Pengendapan .....	84
6.4	TSS dan Kekeruhan .....	88
6.5	Risiko Racun Tembaga di Wilayah Bakau .....	91
6.6	Risiko Racun Tembaga pada Muara Ajkwa.....	94
6.7	Pengawasan Gangguan Ekologi.....	95
7	Dampak Lingkungan: Di Luar Konsesi Pertambangan .....	100
7.1	Laut Arafura .....	100
7.2	Taman Nasional Lorentz.....	102
7.2.1	Risiko bagi Dataran Rendah TN Lorentz dari Pembukaan Hutan dan Pemukiman 102	
7.2.2	Risiko bagi Taman Nasional Alpen Lorentz dan Pencemaran Air Tanah .....	103
7.2.3	Pengendapan Limbah Tailings di Pesisir TN Lorentz.....	103
8	Rehabilitasi dan Penutupan Tambang.....	104
8.1	Restorasi, Penanaman Kembali, atau Reklamasi .....	105
8.2	Kemungkinan Reklamasi Berskala Luas, Jangka Panjang dan Bermanfaat.....	106
8.3	Pengendalian ARD Tailing Jangka Panjang .....	109
8.4	Stabilitas Batuan Limbah Pasca Penutupan dan Kontrol ARD.....	111
8.5	Dana Penutupan Tambang dan Reklamasi .....	112
9	Rekomendasi.....	113
10	References.....	114

## Akronim, Singkatan, dan Penggunaan

95 UCL	95% Upper Confidence Limit (of samples)
ADA	Ajkwa Deposition Area (Daerah Pengendapan Ajkwa)
AERA	Aquatic Ecological Risk Assessment (Analisis Risiko Ekologi Perairan)
ANZECC	Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (Badan Lingkungan Hidup dan Konservasi Australia dan New Zealand)
ARD	Acid Rock Drainage (Ais Asam Batuan, disebut juga Acid Mine Drainage)
CoW	Contract of Work (Kontrak Karya, digunakan untuk merujuk pada konsesi pertambangan dan kontrak)
CSIRO	Commonwealth Science and Industrial Research Organisation (Australia)
ERA	Environmental Risk Assessment (Analisis Risiko Lingkungan)
EU	European Union (Uni Eropa)
LAPAN	Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional
LIPI	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
MoE	Ministry of Environment (Kementerian Lingkungan Hidup)
ntu	Turbidity Units (unit turbiditas)
PAF	Potentially Acid Forming (Berpotensi membentuk asam, merujuk pada tailngs atau limbah batuan yang mengandung sulfida)
PTFI	PT Freeport Indonesia
RPT	Review Panel Team of the ERA (Tim Panel Kaji Ulang)
ton	dimana kata “ton” muncul, artinya selalu metric ton (tonne).
TSS	Total Suspended Solids (total padatan tersuspensi)
USEPA	United States Environment Protection Agency (Badan Perlindungan Lingkungan Hidup AS)
SSD	Species Sensitivity Distribution
WALHI	Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (Indonesian Forum for Environment)
ELSHAM	Lembaga Studi dan Advokasi Hak Asasi Manusia, Papua
\$	Dollar amounts are US Dollars.
Q2, Q4 etc	Quarterly reporting periods (periode laporan per 3 bulan)

# 1 Ringkasan

Laporan ini menyajikan gambaran baru dan independen mengenai dampak lingkungan akibat tambang Freeport, sebuah usaha bersama Freeport McMoRan dan Rio Tinto, yang meski merupakan salah satu tambang terbesar di dunia, beroperasi di bawah selimut rahasia di daerah terpencil Papua.

Laporan ini memaparkan kerusakan lingkungan berat dan pelanggaran hukum, berdasar sejumlah laporan pemantauan oleh pemerintah dan perusahaan yang tidak diterbitkan, termasuk Pengukuran Risiko Lingkungan (*Environmental Risk Assessment*, ERA) yang dipesan Freeport-Rio Tinto dan disajikan pada pemerintah Indonesia meski tak dipublikasikan untuk umum. Dalam laporan, masalah-masalah berikut ini dibahas, dan ditutup dengan saran untuk aksi.

**Pelanggaran hukum:** Temuan kunci pada laporan ini adalah Freeport-Rio Tinto telah gagal mematuhi permintaan pemerintah untuk memperbaiki praktik pengelolaan limbah berbahaya terlepas rentang tahun yang panjang di mana sejumlah temuan menunjukkan perusahaan telah melanggar peraturan lingkungan. Kementerian Lingkungan Hidup tak kunjung menegakkan hukum karena Freeport-Rio Tinto memiliki pengaruh politik dan keuangan yang kuat pada pemerintah. Begitu kuatnya sampai-sampai proposal Freeport-Rio Tinto untuk mengelak dari standar baku mutu air sepertinya sedang dipertimbangkan. Pemerintah secara resmi menyatakan bahwa Freeport-Rio Tinto:

- Telah lalai dalam pengelolaan limbah batuan, bertanggung jawab atas longsor berulang pada limbah batuan Danau Wanagon yang berujung pada kecelakaan fatal dan keluarnya limbah beracun yang tak terkendali (2000).
- Hendaknya membangun bendungan penampungan tailing yang sesuai standar teknis legal untuk bendungan, bukan yang sesuai dengan sistem sekarang yang menggunakan tanggul (*levee*) yang tidak cukup kuat (2001).
- Mengandalkan izin yang cacat hukum dari pegawai pemerintah setempat untuk menggunakan sistem sungai dataran tinggi untuk memindahkan tailing. Perusahaan diminta untuk membangun pipa tailing ke dataran rendah (2001, 2006).
- Mencemari sistem sungai dan lingkungan muara sungai, dengan demikian melanggar standar baku mutu air (2004, 2006).
- Membuang Air Asam Batuan (*Acid Rock Drainage*) tanpa memiliki surat izin limbah berbahaya, sampai pada tingkatan yang melanggar standar limbah cair industri, dan gagal membangun pos-pos pemantauan seperti yang telah diperintahkan (2006).

Tambang Freeport telah membuang 1 miliar ton tailing ke sistem sungai Aghawagon-Otomona-Ajka, meski pembuangan limbah tambang ke sungai telah jelas-jelas dilarang oleh PP 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Terkait pembuangan limbah ke sungai ini, Freeport-Rio Tinto mengklaim bahwa “Mutu air yang mengalir melalui sistem [pembuangan tailing] telah sesuai dengan baik peraturan di Indonesia maupun standar internasional terkait logam berpotensi bahaya”. Padahal sesungguhnya hal ini tidak benar, seperti yang ditunjukkan oleh laporan pemantauan yang dibuat perusahaan sendiri dan disajikan pada pemerintah. Data tersebut memperlihatkan:

- Sungai Ajkwa Bagian Bawah (Lower Ajkwa River) mengandung 28 hingga 42 mikrogram per liter ( $\mu\text{g/L}$ ) tembaga larut (*dissolved copper*), dua kali lipat melebihi batas legal untuk air tawar di Indonesia yaitu  $20 \mu\text{g/L}$ , dan jauh melampaui acuan untuk air tawar yang diterapkan pemerintah Australia, yaitu  $5,5 \mu\text{g/L}$ . Lebih jauh ke hilir, kandungan tembaga larut pada air tawar sebelum Muara Ajkwa juga melanggar batas dengan  $22 - 25 \mu\text{g/L}$  dan bisa mencapai  $60 \mu\text{g/L}$ .
- Untuk kondisi air laut di Muara Ajkwa Bagian Bawah, standar ASEAN dan Indonesia untuk tembaga larut adalah  $8 \mu\text{g/L}$ , dan acuan pemerintah Australia adalah  $1,3 \mu\text{g/L}$ . Pencemaran Freeport-Rio Tinto di daerah ini juga melebihi batas legal: kandungan tembaga larut mencapai rata-rata  $16 \mu\text{g/L}$  dengan rentang tertinggi  $36 \mu\text{g/L}$ .

Batas legal total padatan tersuspensi (*total suspended solids*, TSS) dalam air tawar adalah  $50 \text{ mg/L}$ . Sedangkan tailing yang mencemari sungai-sungai di dataran tinggi memiliki tingkat TSS mencapai ratusan ribu  $\text{mg/L}$ . Tigapuluh kilometer masuk ke dataran rendah Daerah Pengendapan Ajkwa, tingkat TSS di Sungai Ajkwa bagian Bawah mencapai seratus kali lipat dari batas legal. Lebih jauh ke hilir dari ADA, di Muara Ajkwa bagian bawah, TSS mencapai  $1.300 \text{ mg/L}$ , 25 kali lipat melampaui batas. Mutu air di perairan hutan bakau di Muara Ajkwa juga 10 kali lipat melampaui batas legal untuk TSS di lingkungan air laut ( $80 \text{ mg/L}$ ), dengan TSS rata-rata  $900 \text{ mg/L}$ .

**Tembaga yang dihamburkan dan pencemaran:** Kandungan tambang di Grasberg yang luas menjamin usia tambang yang panjang, sehingga bagi Freeport, yang paling menguntungkan adalah mengolah bijih dalam jumlah yang sangat besar setiap harinya, dan membuang 14 persen tembaga yang terkandung dalam bijih, yang pada akhirnya tertinggal di tailing yang dibuang ke sungai. Dengan alasan yang sama, sejumlah besar batuan yang mengandung tembaga juga dikeruk dan dibuang tanpa diolah dulu. Alasannya, perusahaan memilih untuk mendapatkan bijih berkualitas tinggi secepat mungkin.

Lebih dari 3 miliar ton tailing dan lebih dari empat miliar ton limbah batuan akan dihasilkan dari operasi PTFI sampai penutupan pada tahun 2040. Secara keseluruhan, Freeport-Rio Tinto menyia-nyiaakan 53.000 ton tembaga per tahun, yang dibuang ke sungai sebagai Air Asam Batuan (*Acid Rock Drainage*, ARD) dalam bentuk buangan (*leachate*) dan tailing. Tingkat pencemaran logam berat semacam ini sejuta kali lebih buruk dibanding yang bisa dicapai oleh standar praktik pencegahan pencemaran industri tambang. Padahal, tembaga yang terbuang bisa menjadi sumber penghasilan yang cukup besar bagi Pemda Papua yang menerima royalti untuk setiap unit tembaga olahan. Selain itu tembaga terbuang ini mengakibatkan kerusakan lingkungan serius pada air tanah, sungai, dan muara di hilir.

**Air Asam Batuan (*Acid Rock Drainage*):** Kandungan tembaga yang ditambang Freeport-Rio Tinto terdiri dari logam sulfida (*metal sulfides*), yang ketika digali, dihancurkan dan terkena udara dan air akan menjadi tidak stabil, sehingga menghasilkan masalah lingkungan serius yang disebut sebagai Air Asam Batuan (*Acid Rock Drainage/ARD*). Hampir semua limbah batuan dari tambang Grasberg sejak tahun 1980an sampai 2003 yang berjumlah kira-kira 1.300 juta ton berpotensi membentuk asam. Limbah batuan ini dibuang ke sejumlah tempat di sekitar Grasberg dan menghasilkan ARD dengan tingkat keasaman tinggi mencapai rata-rata  $\text{pH} = 3$ . Kandungan tembaga pada batuan rata-rata 4.500 gram per ton ( $\text{g/t}$ ) dan eksperimen menunjukkan bahwa sekitar 80% tembaga ini akan terbuang (*leach*) dalam beberapa tahun. Bukti menunjukkan

pencemaran ARD dengan tingkat kandungan tembaga sekitar 800 mg/L telah meresap ke air tanah di pegunungan.

Risiko pencemaran ARD juga terjadi di dataran rendah di daerah penumpukan tailing karena Freeport-Rio Tinto menetapkan rasio kapasitas penetralan asam banding potensi maksimum keasaman yang tak aman, hanya 1,3 : 1, lebih rendah dibanding praktik terbaik industri tambang. Partikel sulfida yang menghasilkan asam cenderung mengendap terpisah dari partikel kapur yang lebih ringan yang sebenarnya bisa membantu menetralkan asam. Hal ini mengarah pada kondisi ARD yang terlokalisasi ADA (*Ajkwa Deposition Area*).

**Teknologi yang tak layak:** Erosi dari limbah batuan mencemari perairan di gunung dan gundukan limbah batuan yang tidak stabil telah menyebabkan sejumlah kecelakaan, satu fatal. Kestabilan gundukan limbah batuan merupakan problema serius jangka panjang. Situs-situs penting bagi suku Amungme telah hancur olehnya, seperti Danau Wanagon yang sudah lenyap terkubur di bawah tempat pembuangan limbah batuan di Lembah Wanagon. Selain itu, sejumlah danau merah muda, merah dan jingga telah hilang dan padang rumput Carstenz saat ini didominasi oleh gundukan limbah batuan lainnya yang pada akhirnya akan menjulang hingga ketinggian 270 meter, dan menutupi daerah seluas 1,35 km<sup>2</sup>.

Tanggul (*levees*) ADA, yang akan mencapai ketinggian 20 meter pada sejumlah tempat, rawan longsor dan erosi. Praktik ini masih jauh dari praktik terbaik industri tambang di bidang penanganan tailing. ADA (Daerah Pengendapan Ajkwa) adalah sistem yang rapuh dan berujung terbuka: air tailing meresap ke air tanah, ke sungai yang berdekatan dan ke Danau Kwamki; partikel tailing juga dibawa melalui ADA ke Muara Ajkwa dan Laut Arafura.

**Pembekapan tanaman:** Pengendapan tailing membekap kelompok tanaman subur dengan menyumbat difusi oksigen ke zona akar tanaman, sehingga tanaman mati. Proses ini telah terjadi pada sebagian bagian besar ADA, meninggalkan tegakan mati pohon sagu dan pepohonan lain di daerah terkena dampak. Ini juga jadi ancaman bagi populasi species terancam setempat yang membutuhkan keragaman ekosistem hutan alam untuk bertahan hidup. Selain nilai konservasinya, endapan tailing juga menghancurkan sungai dataran rendah yang tinggi keragaman hayatinya, hutan hujan, dan lahan basah yang sangat vital bagi suku Kamoro untuk berburu, mencari ikan dan berkebun.

**Tingkat racun tailing dan dampak terhadap perairan:** Sebagian besar kehidupan air tawar telah hancur akibat pencemaran dan perusakan habitat sepanjang daerah aliran sungai yang dimasuki tailing. Total Padatan Tersuspensi (TSS) dari tailing secara langsung berbahaya bagi insang dan telur ikan, serta organisme pemangsa, organisme yang membutuhkan sinar matahari (*photosynthetic*), dan organisme yang menyaring makanannya (*filter feeding*). Tembaga menghambat kerja insang ikan. Uji tingkat racun (*toxicity*) dan potensi peresapan biologis (*bioavailability*) di daerah terkena dampak operasi Freeport-Rio Tinto menunjukkan bahwa sebagian besar tembaga larut dalam air sungai terserap oleh mahluk hidup dan ditemukan pada tingkat beracun. Tembaga larut pada kisaran konsentrasi yang ditemukan di Sungai Ajkwa bagian bawah mencapai tingkat racun kronis bagi sebagian besar (30% sampai 75%) organisme air tawar. Uji tingkat racun aktual yang dilakukan CSIRO dan analisis Freeport menunjukkan air dan endapan tailing beracun bagi larva udang (*Caridina* sp), udang sungai dewasa (*Macrobrachium rosenbergii*), larva ikan *minnow*

(*Cyprinodon variegatus* dan *Pimephales promelas*), ganggang sungai (*Chlorella*), embrio dan larva *rainbowfish* (*Melanotaenia splendida*), dan hewan tak bertulang belakang *Gammarus* dan *Nassarius* sp.

**Logam berat pada tanaman dan satwa liar:** Dibandingkan dengan tanah alami hutan, tailing Freeport mengandung tingkat racun logam selenium (Se), timbal (Pb), arsenik (As), seng (Zn), mangan (Mn) dan tembaga (Cu) yang secara signifikan lebih tinggi. Konsentrasi dari beberapa jenis logam tersebut yang ditemukan dalam tailing melampaui acuan US EPA dan pemerintah Australia dan juga ambang batas ilmiah *phytotoxicity*. Hal ini menunjukkan kemungkinan timbulnya dampak racun pada pertumbuhan tanaman. Pengujian dan pengambilan sampel lapangan menunjukkan bahwa tanaman yang tumbuh di tailing mengalami penumpukan logam berat pada jaringan (*tissue*), menimbulkan bahaya pada makhluk hutan yang memakannya. Dalam rantai makanan, makhluk yang terancam bahaya logam berat dari tailing adalah:

- **Burung raja udang (*kingfishers*)** dan burung lain yang makan ikan.
- **Burung maleo waigeo (*brush turkey*), burung kipas (*fantail*)** dan burung lain yang makan binatang tak bertulang belakang pada dedaunan atau tanah
- **kasuari** dan burung besar lain yang makan buah

Dalam rantai makanan, makhluk yang sangat terancam bahaya logam berat dari tailing adalah:

- mamalia seperti **keluang pulau (*flying fox*)** atau hewan berukuran serupa yang mengkonsumsi buah dalam makanannya maupun yang hanya memakan buah.
- mamalia seperti **kelelawar** yang makan hewan tak bertulang belakang pada dedaunan
- mamalia seperti **kuskus** yang makan tanaman
- mamalia omnivora seperti **babi**

**Perusakan habitat muara:** Muara Ajkwa punya peran lingkungan yang penting bagi penduduk lokal karena di sana terdapat lingkungan daratan dan perairan yang memiliki keragaman habitat yang menakjubkan, termasuk hutan bakau setinggi 25-30 meter, hutan rawa dan sagu lahan basah. Suku Kamoro memiliki ketergantungan budaya dan gizi pada hewan moluska (*molluscs*) di daerah muara. Saat ini sulit bagi mereka untuk menemukan hewan tersebut yang jelas telah terkena dampak racun tembaga. Mereka juga tergantung pada sagu, yang juga sudah mati dalam jumlah besar karena tertutup luasan tailing.

Tailing sungai Freeport-Rio Tinto akan merusak hutan bakau seluas 21 sampai 63 km<sup>2</sup> akibat sedimentasi. Kanal-kanal muara sudah tersumbat tailing dan dengan cepat menjadi sempit dan dangkal. Kekkeruhan air muara pun telah jauh melampaui standar yang diterapkan di Australia, sehingga menghambat proses fotosintesa perairan.

**Kontaminasi pada rantai makanan di muara:** Logam dari tailing menyebabkan kontaminasi pada rantai makanan di Muara Ajkwa. Daerah yang dimasuki tailing Freeport menunjukkan kandungan logam berbahaya yang secara signifikan lebih tinggi dibanding dengan muara-muara terdekat yang tak terkena dampak dan dijadikan acuan. Logam berbahaya tersebut adalah tembaga, arsenik, mangan, timbal, perak dan seng. Satwa liar di daerah hutan bakau terpapar logam berat karena mereka makan tanaman dan hewan tak bertulang belakang yang menyerap logam berat dari endapan tailing, terutama tembaga. Ikan yang ditangkap di Sungai Ajkwa memiliki tingkat tembaga minimum yang lebih tinggi pada dagingnya dibanding dengan ikan dari situs lain yang jadi acuan. Hewan air yang tak berpindah (*non-mobile*) yang hidup di Muara Ajkwa tercemar

tembaga pada tubuhnya sampai 100 kali lipat batas normal, hingga mencapai tingkat luar biasa yaitu 1 gram per kilo. Kajian ERA memperkirakan bahwa burung dan mamalia kecil yang hanya makan hewan tak bertulang belakang di muara mungkin menderita hambatan reproduksi dan menurunnya ketahanan tubuh. Sementara pemangsa yang lebih besar seperti *raptor*, dengan sendirinya akan kehilangan pasokan mangsa karena burung dan mamalia kecil di muara Ajkwa berkurang.

**Gangguan ekologi:** Freeport sempat menyatakan bahwa “Muara di hilir daerah pengendapan tailing kami adalah ekosistem yang berfungsi dan beraneka ragam dengan ikan dan udang yang melimpah.” Namun, keberadaan species bergerak (*mobile species*) seperti ikan dan udang di Muara Ajkwa bukanlah bukti bahwa kehidupan di muara sehat, atau memiliki masa depan yang baik. Kandungan tembaga larut yang ditemukan di perairan bakau dapat mengakibatkan keracunan kronis pada 30 persen – 90 persen organisme air laut. Saat ini jumlah species ikan, kepiting, kerang, dan *polychaetes* di Muara Ajkwa mengalami penurunan sebesar 35 persen dibanding jumlah pada daerah acuan. ERA memperkirakan 68 persen spesies air di bagian atas muara terancam.

Bagian luar Muara Ajkwa, termasuk daerah pantai Laut Arafura, mengalami penurunan jumlah hewan yang hidup dasar laut (*bottom-dwelling animals*) sebesar 40% hingga 70%. Sementara jumlah *biomass* per daerahnya pun hanya separuh dari yang dimiliki muara-muara yang dijadikan acuan. Selain angka-angka ini, perhitungan indeks-indeks teknis dari keanekaragaman hayati memastikan terjadinya gangguan signifikan pada ekologi di Muara Ajkwa.

**Dampak pada Taman Nasional Lorentz:** Taman Nasional Lorentz yang terdaftar sebagai Warisan Dunia wilayahnya mengelilingi daerah konsesi Freeport. Untuk melayani kepentingan tambang, luas taman nasional telah dikurangi. Kawasan Warisan Dunia Lorentz adalah salah satu permata konservasi lingkungan di Indonesia. Kawasan pinus pada situs Warisan Dunia ini terkena dampak air tanah yang sudah tercemar buangan limbah batuan yang mengandung asam dan tembaga dari tailing Freeport-Rio Tinto. Sementara, kawasan pesisir situs Warisan Dunia ini juga terkena dampak pengendapan tailing. Sekitar 250 juta ton tailing dialirkan melalui Muara Ajkwa dan masuk ke Laut Arafura. Pengukuran menunjukkan bahwa jejak tembaga larut dari tailing Freeport telah mencapai 5 sampai 10 kilometer lepas pantai. Tailing terbawa ke laut akibat arus pasang *monsoon* sepanjang pesisir. Ke depan, tailing mungkin akan membentuk sampai 20 persen sedimentasi di wilayah hutan bakau Taman Nasional Lorentz. ERA menemukan bahwa bakau dan organisme yang hidup di dasar di Lorentz memiliki kenaikan kandungan tembaga, dan tailing diduga menjadi sumbernya, mengingat daerah hulu dalam taman tidak mengalami dampak.

**Regenerasi di Daerah Tumpukan Tailing:** Tailing tambang pada akhirnya akan meliputi 230 km<sup>2</sup> daerah ADA, pada kedalaman hingga 17 meter. Daerah tailing ini kekurangan karbon organik dan gizi kunci lainnya, dengan kapasitas menahan air yang sangat buruk. Sejumlah tes telah menunjukkan bahwa tailing murni takkan mampu mendukung pembibitan maupun pertumbuhan kebanyakan tanaman tanpa asupan pupuk buatan dalam jumlah besar, kompos dan atau pasokan tanah permukaan (*topsoil*) dari luar daerah. Usaha perusahaan untuk merehabilitasi kawasan tailing yang berukuran kecil dan dangkal saja sudah menuntut sistem irigasi yang rumit dan tidak berkelanjutan karena membutuhkan pasokan air dalam jumlah yang sangat besar.

Kawasan ADA yang luas yang telah mengalami kematian tumbuhan akibat tailing takkan pernah bisa kembali ke komposisi species semula meski pembuangan tailing berhenti. Spesies asli yang

bisa tumbuh kembali di tumpukan tailing tidaklah berguna bagi masyarakat setempat, juga tidak bisa menggantikan keberagaman spesies asli yang dulunya hidup di wilayah rimba asli dan hutan hujan bersungai dalam ADA yang telah rusak.

**Transparansi:** Freeport-Rio Tinto beroperasi tanpa transparansi atau pemantauan peraturan yang layak. Tak ada informasi atau diskusi publik tentang pengelolaan saat ini dan masa depan di tambang. Juga tak ada pembahasan mengenai alternatif pengelolaan limbah dan rencana proses penutupan tambang. Terlepas dari keharusan legal untuk menyediakan akses publik terhadap informasi terkait lingkungan, perusahaan belum pernah mengumumkan dokumen-dokumen pentingnya, termasuk ERA. Freeport-Rio Tinto juga tak pernah mengumumkan laporan audit eksternal independen sejak 1999. Dengan demikian perusahaan melanggar persyaratan ijin lingkungan. ERA yang dihasilkan meremehkan risiko lingkungan yang penting, gagal memberi pilihan untuk mengurangi dampak pembuangan limbah, serta independensi dari para pengkaji ERA pun patut dipertanyakan.

#### **Rekomendasi Walhi untuk pemerintah:**

- Segera menegakkan hukum lingkungan hidup nasional. Ini harus dilakukan dengan cara menghentikan operasi Freeport-Rio Tinto hingga pelanggaran-pelanggaran diperbaiki dan dengan mengadili pelanggaran hukum yang terus menerus terjadi meski sudah diperingatkan berulang kali pada awal 2000an, yaitu:
  - Tembaga larut dan total padatan tersuspensi (TSS) yang mengalir ke Muara Ajkwa tidak boleh melanggar baku mutu air untuk Kelas II berdasar PP 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
  - Air Asam Batuan (*Acid Rock Drainage/ARD*) harus segera dicegah sebelum memasuki ke air permukaan atau air tanah dan melampaui baku mutu air untuk Kelas II (untuk logam berat dan keasaman) berdasar PP 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Melaksanakan pengambilan sampel secara berkala dan cermat, daripada mengandalkan laporan dari perusahaan. Pemerintah juga harus menerbitkan semua informasi lingkungan pada masyarakat, sesuai Undang-undang Lingkungan Hidup (1997)
- Mengkaji ulang peraturan pajak dan royalti demi meningkatkan keuntungan bagi komunitas yang terkena dampak, propinsi Papua, demi mengurangi beban kerusakan lingkungan sejauh ini.
- Membentuk Panel Independen untuk memetakan sejumlah skenario bagi masa depan Freeport, termasuk tanggal penutupan, pengolahan (*processing*) dan pengelolaan limbah. Kemudian pemerintah harus menyewa konsultan independen untuk mengkaji tiap skenario dari segi social dan teknis secara rinci dan independen. Kajian ini kemudian harus digunakan sebagai dasar untuk pembahasan mengenai masa depan tambang oleh penduduk lokal dan pihak berkepentingan lainnya.

## 2 Pendahuluan

### 2.1 Cakupan dan Metode Laporan

Laporan ini memaparkan sudut pandang independen mengenai dampak lingkungan dari tambang Freeport, sebuah usaha bersama dari Freeport McMoran dan Rio Tinto. Hanya ada sedikit laporan tentang pengukuran dari parameter lingkungan terkait tambang Freeport, dan dengan sampling terbatas yang dilakukan pemerintah sebagai pengecualian, semua studi dilakukan atas pesanan Freeport-Rio Tinto sendiri. Laporan-laporan itu sebagian besar tidak dibuka untuk umum. Laporan-laporan yang dilakukan oleh perusahaan atau yang dipesan perusahaan ini cenderung memaparkan pengukuran dampak tanpa mempertimbangkan konteks, atau hanya melukiskan dampak-dampak tertentu yang sudah dipilih dengan hati-hati dan mengabaikan persoalan-persoalan yang mustinya mendapat perhatian publik dan pihak yang berwenang.

Akibatnya, dampak-dampak tambang Freeport yang diketahui publik hanyalah yang terang-terangan kentara oleh pengamat umum, yang meskipun mencolok, namun hanyalah sebagian dari seluruh kisahnya. Debat publik dan pengambilan keputusan yang berdasar pada informasi lengkap mengenai Freeport merupakan hal yang mustahil dalam keadaan seperti ini. Dikarenakan oleh kuatnya hubungan politik Freeport-Rio Tinto, dan juga karena pemerintah sendiri memegang saham, pelanggaran peraturan lingkungan akan tetap dibiarkan kecuali ada tekanan dari masyarakat yang berdasar data yang kuat untuk menuntut penegakan hukum.

Walhi, Wahana Lingkungan Hidup Indonesia, menyusun laporan ini dalam rangka menegakkan hak masyarakat untuk mendapatkan informasi terkait lingkungan dan tata laksana hukum. Dengan tujuan ini, laporan ini memeriksa hasil-hasil pemantauan lingkungan; Walhi tidak menelan laporan Freeport-Rio Tinto atau konsultan mereka mentah-mentah, namun membandingkannya dengan laporan resmi lain untuk mencapai kesimpulan yang independen tentang dampak tambang.

Selain menggunakan sejumlah terbatas dokumen dari Freeport-Rio Tinto yang sudah dipublikasikan, studi ini mendapat akses terhadap sumber sebagai berikut:

- Pengukuran Risiko Lingkungan (*Environmental Risk Assessment, ERA*) oleh Parametrix di Washington, AS, yang dipesan oleh Freeport-Rio Tinto dan disajikan pada pemerintah Indonesia meski tidak dipublikasikan untuk umum.
- Laporan-laporan pemantauan lingkungan triwulan yang dibuat oleh Freeport sendiri dan disajikan pada pemerintah meski tidak dipublikasikan untuk umum. Satu laporan diakses dari masing-masing tahun 2003, 2004, dan 2005.
- Laporan-laporan Internal Kementerian Lingkungan Hidup yang berdasarkan sejumlah kunjungan lapangan, seluruhnya tidak dipublikasikan kecuali laporan kunjungan tahun 2006.
- Surat-menyurat di Kementerian Lingkungan Hidup terkait operasi Freeport.
- Wawancara dengan ilmuwan yang akrab dengan persoalan lingkungan dan masalah lainnya seperti yang terjadi di Freeport.
- Bincang-bincang dengan pegawai Kementerian Lingkungan Hidup dan warga sekitar Timika.

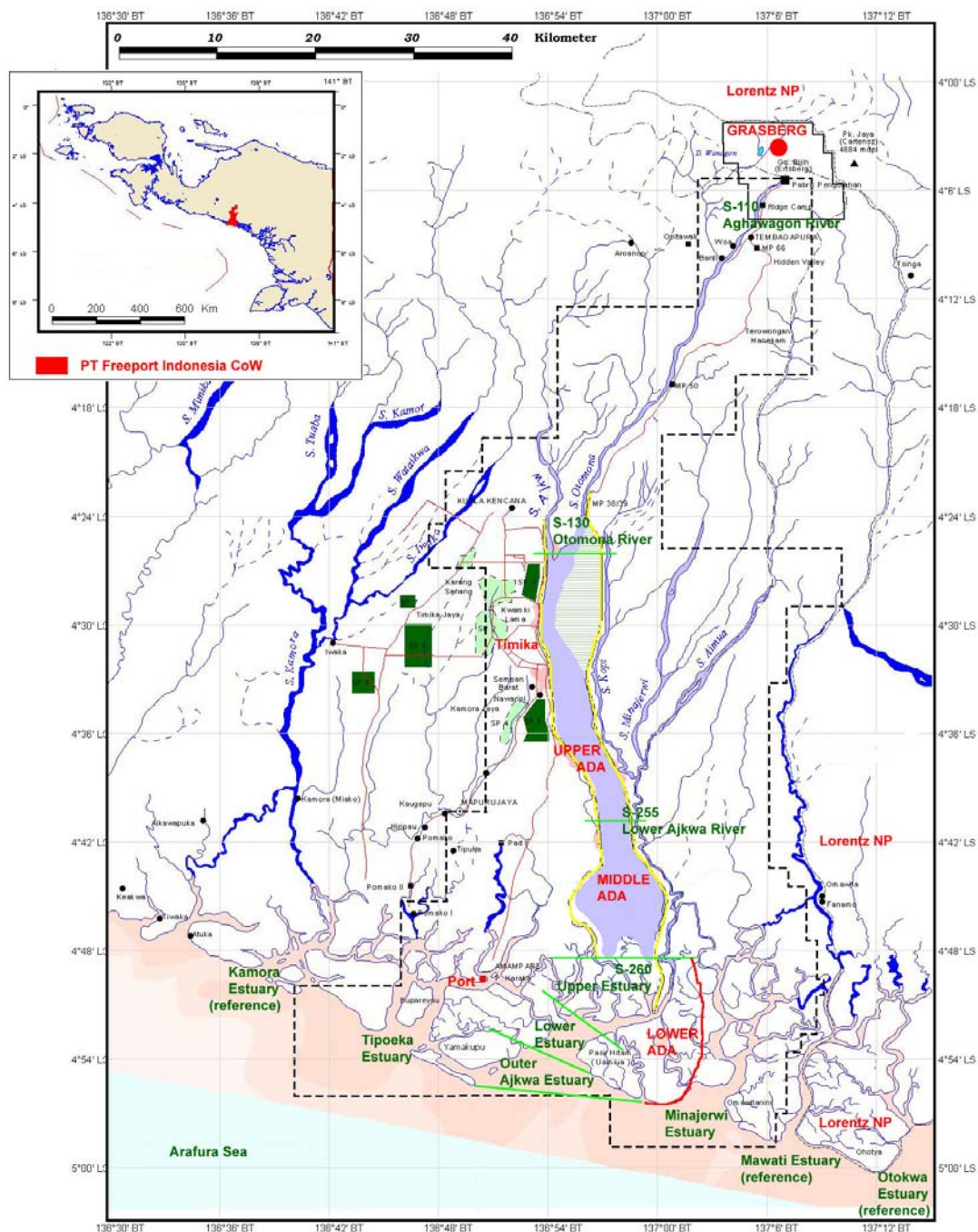
Data dalam dokumen di atas dikaji dalam kaitannya dengan terbitan ilmiah mengenai daerah geografis dan tentang masalah biologi, kandungan beracun, dan geologi. Praktik-praktik dan parameter-parameter lingkungan diperbandingkan dengan peraturan lingkungan hidup di Indonesia, dan dengan standard dan panduan Asean, Australia, dan AS.

Kajian ini mencakup diskusi di masa lalu, sekarang dan prediksi dampak di masa datang akibat operasi Freeport-Rio Tinto. Hanya ada sedikit informasi tentang kondisi yang menjadi “titik acuan” sebelum pertambangan terbuka dimulai dan selama beberapa dasawarsa pertama operasi Freeport. Sebagian besar data mengenai keanekaragaman hayati dan ukuran-ukuran tingkat pencemaran pada sistem sungai yang terkena dampak berasal dari Analisa Mengenai Dampak Lingkungan yang rampung di akhir 1990-an. Maka, evaluasi dampak dibuat dengan membandingkan keadaan dengan kawasan di dekat tambang yang tak terpengaruh dan dinilai cukup mirip dengan keadaan pra-tambang sebagai “acuan”. Prediksi dibuat berdasar pada *modelling* yang dilakukan untuk ERA, dan pada pendapat pakar independen.

Meski dampak sosial dan kemanusiaan akibat tambang juga tak kalah penting, persoalan ini tidak dievaluasi karena langkanya informasi yang diterbitkan dan karena akses penyelidikan Ornop ke daerah terkena dampak sangatlah terbatas. Ini juga yang menjadi alasan laporan ini berdasar pada kajian penyelidikan yang dilakukan pemerintah dan perusahaan; penyelidikan menyeluruh yang dilakukan Ornop tidaklah memungkinkan.

## 2.2 Deskripsi Situs

Figure 1. Daerah studi di sekitar Timika, Papua. Situs-situs dan zona-zona utama Ajkwa Deposition Area (ADA) ditandai dengan warna merah. Situs-situs sampel untuk daerah terkena dampak tailings dan situs-situs sampel rujukan ditandai dengan teks hijau. Daerah yang diblok dengan warna hijau adalah pemukiman transmigrasi. Garis kuning menandai tanggul sungai di timur dan barat ADA.



Laporan ini adalah mengenai tambang Freeport yang berada di Pegunungan Carztenz (sekarang disebut Pegunungan Jayawijaya). Beribu-ribu tahun yang lalu, lempengan tektonik Australia, dimana Papua adalah batas utaranya, berbenturan dengan lempengan Pasifik. Bagian lempengan

yang terangkat akibat benturan menghasilkan barisan pegunungan membentang dari timur ke barat yang membentuk “tulang punggung” pulau Papua. Bagian barat dari barisan pegunungan ini, terletak di propinsi Papua di Indonesia, dinamakan Barisan Pegunungan Sudirman, dimana Pegunungan Jayawijaya berada.

Masyarakat adat telah menjelajahi, mencari makan dan tinggal di pegunungan Jayawijaya ribuan tahun lamanya. Suku Amungme adalah pemilik asli dari tanah dimana tambang Freeport dibangun, sedangkan suku Kamoro adalah pemilik asli dari dataran rendah dimana daerah pembuangan *tailings* dibangun. Daerah lebih luas yang mengelilingi tambang adalah milik 5 suku lain yaitu Dani, Nduga, Damal, Moni dan Mee/Ekari. Penanggalan radiokarbon dari sisa-sisa tungku rumah tangga dan perkiraan linguistik dari bahasa Amungkal-Damal yang digunakan suku Amungme menandakan bahwa pemilik tanah dari tambang Freeport saat ini adalah suku yang telah hidup di dataran tinggi tersebut selama 5.500 tahun terakhir (UABS 1998a).

**Figure 2. Nenek moyang dari suku Amungme yang hidup sekarang, mulai menetap di dataran tinggi ini 5.500 tahun yang lalu. Daerah yang terdiri dari hutan alpen, padang rumput dan gletser yang dapat dilihat di bagian puncak tengah. (MoE 2006)**

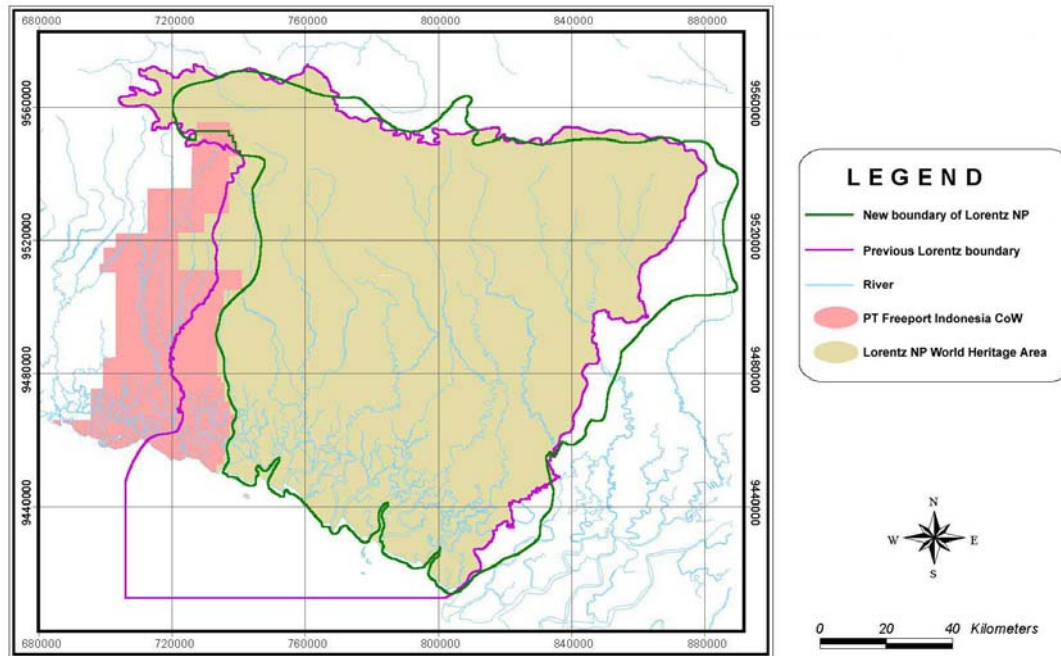


Tahun 1907, pemerintah kolonial Belanda mengadakan ekspedisi ke daerah bersalju tersebut, yang dipimpin oleh Dr. H.A Lorentz, dan pada tahun 1919 daerah itu dinyatakan sebagai daerah yang dilindungi (Leith 2003). Tahun 1936, ekspedisi Belanda lainnya menjelajahi pegunungan ini dari Laut Arafura, dan memberi nama Ertsberg untuk gugusan batu karang indah setinggi 180 meter yang menjulang dari padang rumput alpen Carstenz, warna biru-kehijauan menandakan perkiraan adanya kandungan tembaga berkualitas tinggi.

Tahun 1965, segera setelah terjadi kudeta militer oleh Jenderal Suharto yang mendukung investasi asing terhadap Presiden Sukarno yang nasionalis, perusahaan Amerika Serikat, Freeport mulai bernegosiasi dengan pemerintah baru mengenai maksud mereka untuk mengeksploitasi Ertsberg. Negosiasi ini menghasilkan penandatanganan Kontrak Karya penambangan antara pemerintah Indonesia dengan PT. Freeport Indonesia (PTFI) pada tahun 1967. Tahun 1978, pemerintah Indonesia membuat peraturan perlindungan alam yang ketat terhadap daerah yang oleh pemerintah kolonial Belanda telah diberi status kawasan yang dilindungi, dan pada tahun 1997 daerah ini diresmikan sebagai Taman Nasional Lorentz. Untuk mengatasi masalah tumpang-

tindih antara kedua status ini, maka batas dari taman nasional digeser ke bagian timur dan batas daerah Kontrak Karya PTFI digeser ke barat. (Figure 3).

**Figure 3. Batas dari Taman Nasional Lorentz dahulu dan sekarang.**



Daerah yang dicakup oleh Kontrak Karya PTFI dan Taman Nasional Lorentz sekarang berdampingan, terbentang dari Pegunungan Jayawijaya yang tertutup salju ke arah selatan melalui lembah sungai Ajkwa dan Otomona serta kipas alluvial (*alluvial fans*) menuju Laut Arafura yang terbentang kira-kira 65 km dari dasar pegunungan. Dataran rendahnya sangat datar, dan muara Sungai Ajkwa mencapai 20 km ke arah daratan. (Paramatrix 2002c).

Dalam hal keanekaragaman hayati, kawasan Kontrak Karya PTFI dan Taman Nasional Lorentz terdiri dari ekosistem yang sama dan keduanya memiliki keanekaragaman hayati yang “terbaik dari yang terbaik”. Indonesia diperkirakan merupakan negara di dunia yang paling kaya keanekaragaman hayatinya, dan sekitar 50% dari keranekagaman ini ada di Provinsi Papua. Persilangan unik dari habitat-habitat ekologi yang terdapat dalam Taman Nasional Lorentz dan daerah Kontrak Karya PTFI adalah daerah yang paling beragam di Papua, dan merupakan salah satu daerah yang paling tinggi keanekaragaman hayatinya di dunia. Menurut Komite Warisan Dunia PBB (*United Nations World Heritage Committee*):

“Taman Nasional Lorentz adalah kawasan lindung terbesar di Asia Tenggara (2,35 juta ha), dan merupakan satu-satunya kawasan lindung di dunia yang mencakup wilayah asli yang masih utuh dan bersambungan mulai dari lingkungan puncak salju hingga lautan tropis... [Ada] tingkat endemik yang tinggi dan daerah inilah yang mendukung bagian terbesar dari keanekaragaman hayati kawasan ini. Daerah ini juga mengandung situs-situs fosil yang merekam evolusi kehidupan di Papua Nugini. (PBB 1999, dari Leith 2003)

Secara luas, jenis-jenis habitat yang ada adalah alpen, dataran rendah, air tawar, muara sungai, dan laut. Dari tiap jenis ini banyak terdapat sub-habitat, misalnya habitat air tawar mencakup jeram-jeram alpen yang deras, danau alpen, jeram-jeram dan sungai dataran rendah yang arusnya lebih lambat, danau dataran rendah dan lahan basah. Berikut ini adalah jenis-jenis fisiografi dari habitat dataran rendah (Parametrix 2002c):

- Pantai pesisir dengan bukit dan rumpunan penahan (*Coastal beach ridges and swales*)
- Rawa pasang-surut dengan hutan bakau dan palem nipah (*nypa*)
- Sungai-sungai besar berkelok-kelok (*meander*) melewati dataran rendah pesisir
- Rawa banjir permanent pada dataran alluvial pesisir
- Rawa gambut banjir musiman pada dataran rendah pesisir
- Kipas alluvial (*alluvial fans*) hilir tertutup rawa gambut
- Sungai-sungai "kepang" (*braided rivers*) dataran banjir dan teras-terasnya.
- Dataran kipas alluvial (*alluvial fans*) gabungan

Sebanyak 708 spesies burung hidup di Papua, kebanyakan dari mereka endemik, dan biota laut dekat pesisir adalah yang paling beragam di dunia. Secara *bioregion*, tanaman dan invertebrata (mahluk tak bertulang belakang) di Papua termasuk Indo-Malaysia, sedangkan mamalia dan unggasnya adalah termasuk bioregion Australia (Parametrix 2002c). Di Papua juga terdapat hutan hujan terbesar di kawasan Asia-Pasifik yang masih tersisa.

Situs tambang Freeport di puncak gunung berada pada ketinggian 4.270 m, dimana suhu terendah dapat mencapai 2 derajat Celcius. Kilang pemrosesan bijih tambang berada di bawah situs tambang ini pada ketinggian sekitar 3.000 m. Situs tambang ini menerima curah hujan tahunan sebesar 4.000 mm hingga 5.000 mm, sedangkan kaki bukit menerima curah hujan tahunan tinggi, yaitu sebesar 12.100 mm dan suhu berkisar antara 18 derajat hingga 30 derajat Celcius. Di pantai suhu mencapai 38 derajat Celcius dan curah hujan sekitar 3.000 mm. (Neale et al 2003, Parametrix 2002c).

### 2.3 Ringkasan Produksi dan Keuangan

Tambang Freeport dimulai dari tambang terbuka Ertsberg, yang dibuka oleh Presiden Suharto pada bulan Maret 1973, dan habis ditambang pada akhir tahun 1980an, meninggalkan lubang sedalam 360 meter. Tahun 1988, Freeport mengumumkan adanya sumber tambang pada Grasberg, yang berada 2,2 km dari lubang tambang Ertsberg dan 500 m lebih tinggi.

Sumber tambang Grasberg adalah daerah kaya tembaga dan emas yang dikelilingi batuan kapur. Daerah dengan kandungan tambang bernilai tertinggi lebarnya 2 km pada ketinggian 4.100 m dan menyempit menjadi 900 m pada ketinggian 3.000 m. Bijih tambang di bawah kedalaman ini akan ditambang dengan penambangan bawah tanah. Pada bulan Juni 2005, lubang tambang Grasberg telah mencapai diameter 2,4 km pada daerah seluas 449 ha.

**Figure 4. Lubang Ertsberg yang telah ditambang berisi ARD yang mengandung tembaga, terlihat lebih kecil dibandingkan tambang Grasberg di atasnya. (MoE 2006)**



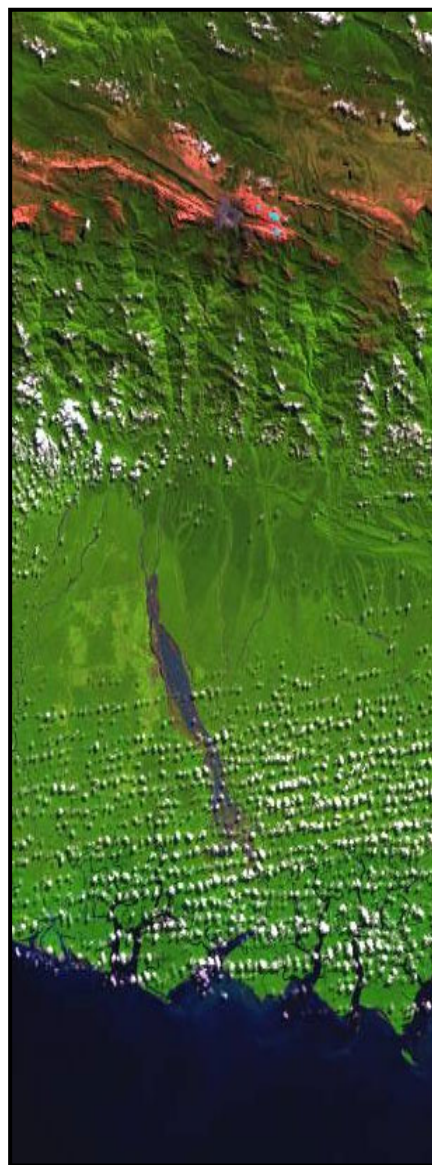
Menurut data terakhir, 90% bijih logam yang diproses diambil dari operasi penambangan terbuka Grasberg. Namun demikian, produksinya juga termasuk bijih logam dari Zona Bijih Logam Dalam dan Menengah dari tambang bawah tanah, berlokasi dekat kandungan tambang Ertsberg yang pertama. Pada tahun 2014, penambangan terbuka di Grasberg akan dihentikan, tapi penambangan bawah tanah akan dilanjutkan. Penambangan akan dimulai di paling tidak pada 3 sumber kandungan logam lainnya dalam 10 tahun ke depan. Penambangannya juga akan dilakukan di bawah tanah. Namun demikian, eksplorasi telah mengidentifikasi adanya sekitar 70 situs tambang potensial lainnya di wilayah konsesi PTFI, dan paling tidak satu di antaranya berpotensi untuk dibangun menjadi penambangan terbuka yang baru (Leith 2003). Kalau penambangan selanjutnya memang dilakukan di bawah tanah seperti yang dikatakan perusahaan, maka tidak ada lagi batuan limbah yang akan dibuang sebagai limbah setelah penambangan terbuka di Grasberg berakhir tahun 2014.

Literatur publik Freeport menggambarkan asetnya sebagai sebuah tambang tembaga daripada sebagai tambang tembaga, emas dan perak. Bijih logam yang ditambang memiliki kadar tembaga yang tinggi, dengan komposisi rata-rata 0,87% tembaga, 0,88 g/ton emas dan 3,85 g/ton perak. Karena tingginya volume dari bijih logam yang diproses, tambang Freeport memproduksi lebih banyak emas daripada perusahaan lain di dunia pada tahun 2003, dan sering disebut sebagai tambang produksi emas terbesar di dunia.

Tahun 2005, PTFI melapor kepada Dewan Perwakilan Rakyat Indonesia bahwa mereka memproduksi kira-kira 552.000 ton tembaga, 1,56 juta *ounce* emas, dan 4,76 juta *ounce* perak per tahun. (PTFI 2005a). Tahun 2006, perusahaan ini melaporkan bahwa total hasil untuk tahun 2005 adalah 662.244 ton tembaga dan 2,8 juta *ounce* emas (PTFI 2006), secara signifikan lebih besar dari hasil rata-rata dan dari laporan kepada DPR.

Sejak penambangan terbuka Grasberg dimulai tahun 1988 setelah kandungan Ertsberg habis ditambang, penambangan ini telah memproduksi total sekitar 7.300.000 ton tembaga dan 23,3 juta *ounce* emas. Diperkirakan ada 18 juta ton cadangan tembaga, dan 46 juta *ounce* cadangan emas yang tersisa, yang menjadi dasar perkiraan waktu penutupan tambang adalah pada tahun 2041.

**Figure 5. The Grasberg mine (top center) with Carstenz glacier alongside (bright blue), and tailings deposition area to the south (center), leading to the Arafura Sea (bottom). (Landsat 2003).**





**Figure 6.**  
**Penambangan**  
**terbuka dengan**  
**diameter > 2 km**  
**dijadwalkan**  
**berlanjut hingga**  
**2014, sedangkan**  
**penambangan**  
**bawah tanah**  
**dijadwalkan hingga**  
**tahun 2041. (MoE**  
**2006)**

Konsentrat mineral sekitar 9.000 ton perhari yang mengandung tembaga, emas, dan perak dikirim melalui sebuah saluran pipa sepanjang 112 km ke pelabuhan Amamapare untuk dikeringkan dan dimuat dalam kapal (PTFI 2005a). Tidak ada konsentrat mineral yang diproses di propinsi Papua dan hanya 37% yang diproses di Indonesia, di peleburan Gresik, JawaTimur (PTFI 2005a). Hasilnya, keuntungan bagi Papua dan Indonesia dalam hal penyediaan lapangan kerja dan pemberian nilai tambah tidak terpenuhi.

PT Freeport Indonesia (PTFI) adalah anak perusahaan dari perusahaan AS Freeport McMoran Copper and Gold Inc. Freeport McMoran Copper and Gold Inc. terdaftar di bursa efek New York, dan PTFI terdaftar di bursa efek Jakarta. Pemegang saham di PTFI pada Maret 2006 adalah :

Freeport McMoRan Copper & Gold Inc.	81.28%
PT Indocopper Investama	9.36%
Pemerintah Indonesia	9.36%

Bagaimanapun, karena Freeport McMoran memiliki PT Indocopper Investama, sejatinya perusahaan berbasis Amerika Serikat ini mempunyai lebih dari 90% kepemilikan dari anak perusahaan Indonesianya. Pengaturan keuangan di tambang Freeport menjadi lebih kompleks, karena sekarang perusahaan ini merupakan *joint venture* antara perusahaan AS Freeport McMoran dan perusahaan Inggris/Australia Rio Tinto.

Pada bulan Mei 1995, Rio Tinto menginvestasikan kira-kira \$1,7 miliar untuk membentuk perusahaan *Joint Venture* dengan Freeport McMoran (yang selanjutnya disebut Freeport-Rio Tinto). Investasi Rio Tinto digunakan untuk menggandakan tingkat produksi di sumber Grasberg dan mendanai penelitian serta pembangunan konsesi-konsesi lain di Propinsi Papua yang dipegang oleh Freeport McMoran, yaitu:

- Kontrak Karya A, daerah seluas 10.000 ha mengelilingi tambang Freeport yang beroperasi sekarang;
- Kontrak Karya B, daerah konsesi yang sangat besar dengan luas 1,3 juta ha membentang ke arah timur melewati barisan pegunungan Sudirman.

- Konsesi seluas 490.000 hektare yang dipegang oleh PT Irja Eastern Minerals Corporation, sebuah anak perusahaan Freeport (PTFI 1998b)

Sebagai imbalan dari investasi \$1,7 miliar, Rio Tinto menerima pembagian saham kecil di Freeport-McMoran, (yang kemudian dijual pada tahun 2004), tapi yang lebih penting, mereka mendapat 40% hak atas Kontrak Karya utama yang telah disebutkan di atas. Rio Tinto juga memiliki hak atas keuntungan sebesar 40% dari output produksi yang ditingkatkan sejak saat *joint venture* terbentuk. Ini berarti Rio Tinto menerima 40% keuntungan dari 120.000 ton perhari bijih logam yang diproses, yaitu perbedaan antara tingkat produksi sekarang (238.000 ton per hari) dan produksi tahun 1994 (118.000 ton perhari). Keuntungan Rio Tinto dari tambang Freeport bernilai \$232 juta pada tahun 2005 (Metal Bulletin 2006).

Walaupun operasi tambang sehari-harinya dikelola oleh anak perusahaan, yaitu PT Freeport Indonesia, staf Freeport McMoran dan Rio Tinto sejak 1996 terlibat dalam pengambilan keputusan manajerial penting termasuk perencanaan, perancangan, dan implementasi sistem pengelolaan limbah (Neale et al 2003, Miller et al 2003)

Hingga saat ini Papua menikmati hanya sedikit pendapatan dari tambang Freeport padahal pemerintah berjanji bahwa propinsi ini akan menerima bagian yang lebih besar dari penerimaan sumber daya alam mereka setelah peraturan otonomi daerah diterapkan. Menurut Freeport (2005a), 87% dari pajak dibayar ke pemerintah nasional dan hanya 13% dibayarkan pada Propinsi Papua dan pemerintah lokal. Distribusi seperti ini timbul karena pendapatan yang diterima propinsi dari proyek pertambangan termasuk 80% pembayaran royalti dan penyewaan, yang relatif lebih kecil dibandingkan pajak pendapatan yang dibayar perusahaan langsung ke Jakarta, seperti yang ditunjukkan berikut. Perusahaan melaporkan (PTFI 2005a) bahwa pajak yang dibayar pada tahun 2004 ke pemerintah Indonesia adalah:

Pembayaran royalti	US\$ 37,6 juta
Pajak Penghasilan	US\$ 150,5 juta
Pajak lainnya	US\$ 62,1 juta

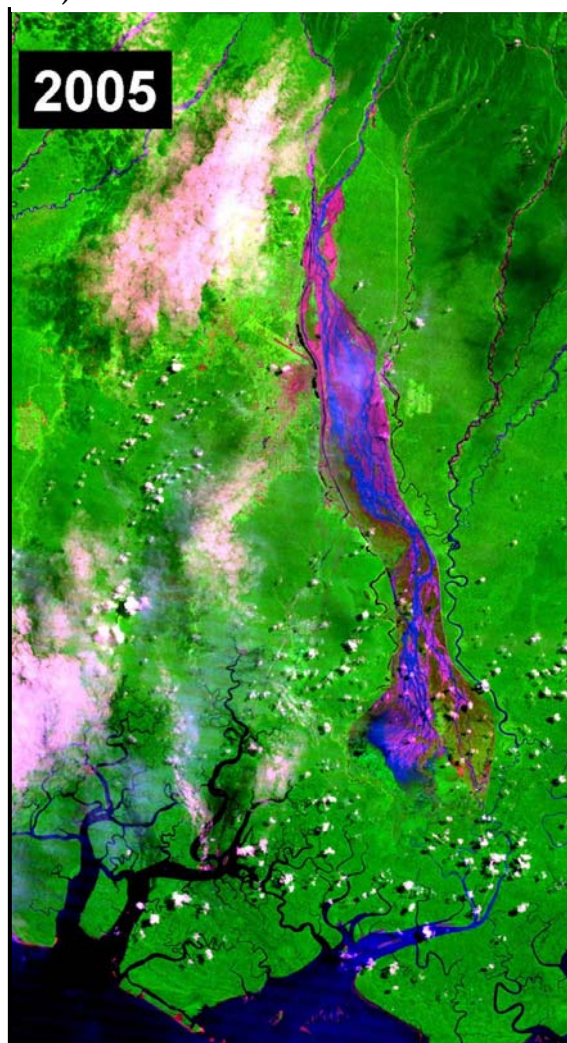
Pajak Penghasilan naik secara signifikan tahun 2005 karena kenaikan harga logam, dimana total pajak yang dibayarkan dilaporkan mencapai sekitar US\$ 1,2 milyar.

Hanya 20% dari tenaga kerja di tambang Freeport berasal dari Papua (PTFI 2005a). Kebanyakan dari mereka bukan suku asli Amungme, yang merupakan pemilik asli tanah dari dataran tinggi di sekitar situs tambang. Lebih sedikit lagi adalah suku asli Kamoro, yang merupakan pemilik tradisional dari tanah di dataran rendah yang memikul dampak terberat tambang tersebut terhadap sumber daya alam produktif. Kegagalan Freeport dalam menyediakan porsi lapangan kerja yang lebih besar bagi penduduk setempat yaitu suku Amungme dan Kamoro telah dinyatakan oleh para pemimpin setempat dan penduduk sebagai penyebab utama kekecewaan. (wawancara, 2005, 2006).

## 2.4 Limbah Tambang: *Tailings* dan *Waste Rock*

Selain limbah industri biasa, Freeport-Rio Tinto memproduksi dua jenis limbah khusus, yang disebut *tailings* dan batuan limbah. Dari batuan yang digali dari pegunungan, lebih dari separuhnya adalah *overburden*, yaitu bijih logam kualitas rendah yang menutupi kandungan logam kualitas lebih tinggi di bawahnya. Setelah *overburden* ini digali, lalu dibuang ke dataran tinggi, maka kemudian disebut “*waste rock*” atau batuan limbah. Batuan limbah ini mengandung persentase mineral yang lebih rendah dari standar yang dipakai Freeport untuk dapat diproses sebagai bijih tambang. Standar kualitas untuk pemrosesan bijih yang diterapkan Freeport memang dibuat lebih tinggi daripada penambangan lainnya yang setingkat di seluruh dunia. Penghamburan dan dampak lingkungan yang melekat pada kebijakan ini akan dibahas dalam bagian “High Grading”. Tahun lalu saja, hampir seperempat miliar ton batuan limbah dibuang (225 juta ton menurut *Environment Plan 2005* milik perusahaan), yang jika dirata-ratakan mencapai lebih dari 600.000 ton per hari. Kebanyakan dari limbah tersebut memiliki kandungan tembaga yang di tambang lain akan dianggap cukup bernilai untuk diproses sebagai bijih. Perusahaan dan sumber-sumber lain memperkirakan lebih dari 3 miliar ton (PTFI 1997) atau bahkan 4 miliar ton (Leith 2003) batuan limbah akan dihasilkan dari penambangan terbuka Grasberg sampai tahun 2014.

Figure 7. Pengendapan *tailings* di ADA sekarang membentang dari kaki pegunungan Jayawijaya hingga muara sungai Ajkwa. (Landsat5, 24 April 2005)



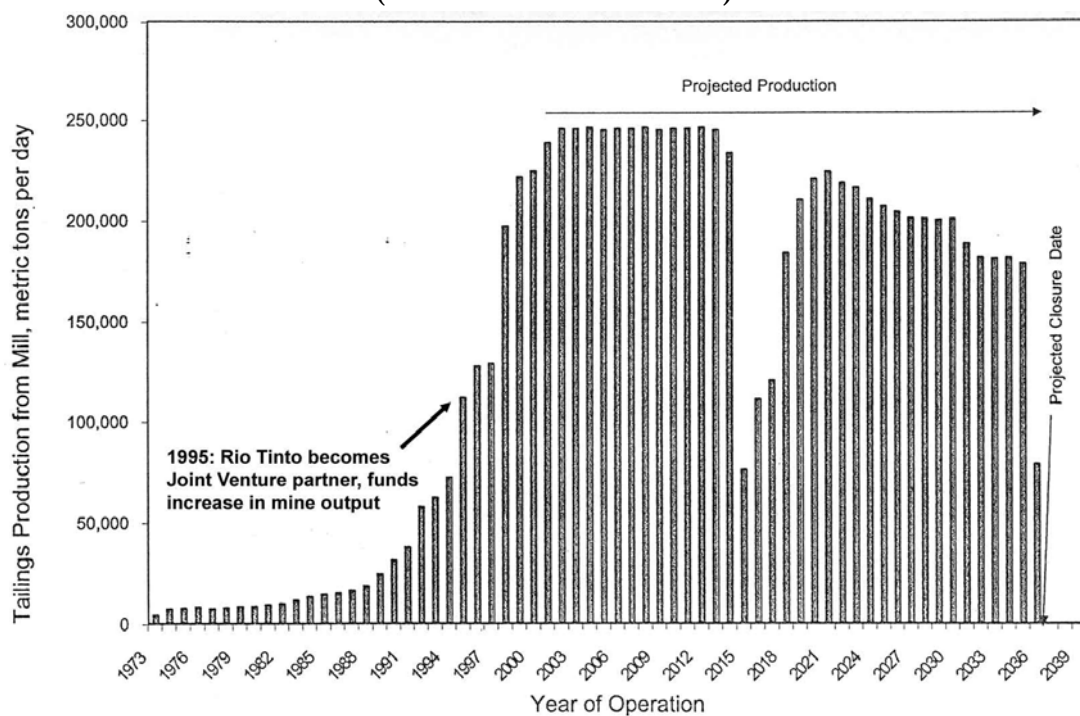
Tipe kedua dari limbah, “*tailings*”, adalah bijih logam halus yang dikeluarkan dari kilang setelah proses ekstraksi mineral yang bernilai komersial. Bijih logam dialirkan pertama-tama melalui kilang penghancur kasar, dan kemudian melalui kilang penghancur halus yang memperkecil 80% partikel sehingga ukurannya menjadi kurang dari 200  $\mu\text{m}$ . Partikel *tailings* berkisar antara 1.000  $\mu\text{m}$  hingga kurang dari 40  $\mu\text{m}$ . Partikel ini kemudian diproses dalam larutan SIBX yang mengandung bahan reaksi (reagent) pemroses dan pengapung bijih logam SIBX, Isobutyl Alcohol, Oreprep OTX-140, Hyperfloc A-237 dan Cytec S-7249 (komposisi dapat dilihat dalam bagian s.**Error! Reference source not found.**).

Mineral yang mengandung tembaga, emas dan perak ditangkap oleh busa yang dihasilkan oleh *bahan-bahan reaksi (reagents)* tersebut dan dibawa ke permukaan bejana pemrosesan. Konsentrat mineral ini diangkat di permukaan dan dipompa ke bawah gunung menuju pelabuhan, yang mewakili 3% dari bijih logam telah terproses. Sebanyak 97% sisanya mengendap di dasar bejana pemrosesan sebagai limbah, dikenal dengan sebutan *tailings*. *Tailings* dibuang dari kilang ke Sungai Aghwagong Timur, dan dialirkan ke Sungai Aghwagong melalui Sungai Aghwagong Barat, tak jauh di bawah kilang. Sungai Aghwagong menuruni

gunung dan menyatu dengan Sungai Otomona, yang membawa *tailings* ke dataran rendah. Disini *tailings* memasuki kanal Sungai Ajkwa yang membentuk Ajkwa Deposition Area yang selanjutnya dirujuk sebagai ADA (pada tahun 2005 aliran Sungai Ajkwa dialihkan dari titik pertemuannya dengan Sungai Otomona). Ini disebut pembuangan limbah *tailings* ke sungai (*riverine tailings disposal*).

Tingkat pembuangan *tailings* ini, yang hampir sama dengan jumlah bijih logam yang terproses setiap harinya, relatif lebih rendah pada tambang Ertsberg (1973-1991). Dengan pembentukan *joint venture* Freeport-Rio Tinto, izin diberikan pada tahun 1997 untuk meningkatkan produksi bijih logam hingga 300.000 ton perhari. Figure 8 menunjukkan bahwa produksi *tailings* melipatganda dari masa pra-Rio Tinto (1994) sebanyak 118.000 ton per hari menjadi rata-rata terakhir 238.000 ton perhari. Tingkat pembuangan limbah ini akan terus berlanjut hingga tahun 2015 ketika penambangan menjadi hanya penambangan bawah tanah saja dan produksi *tailings* akan menurun menjadi kira-kira 200.000 ton per hari hingga penambangan dihentikan pada tahun 2041. (beberapa tahun lebih lama dari yang diperkirakan dalam Figure 8).

**Figure 8. Pembuangan Tailing Per Hari di Tambang Freeport : Dulu dan Sekarang (diambil dari Parametrix 2002a)**



Dengan hanya beberapa pengecualian, penambangan lain di dunia menggunakan bangunan penampungan *tailings*, biasanya sebuah bendungan, untuk mencegah keluarnya *tailings* ke lingkungan yang lebih luas, dan untuk meminimalisir luas wilayah yang terkena dampak limbah. Malahan, Freeport-Rio Tinto menggunakan dataran banjir sungai dataran rendah pada kedua sisi panjang dan lebarnya. Freeport-Rio Tinto telah membangun beberapa tanggul yang terpisah beberapa kilometer di kedua sisi dataran banjir sungai Ajkwa yang asli, dan *tailings* ini direncanakan untuk memenuhi daerah diantara kedua tanggul, yang berdampak pada area seluas 230 Km<sup>2</sup>. *Tailings* tidak dibendung di hilir sungai, jadi sejumlah besar *tailings* pada akhirnya akan terhanyut ke muara sungai dan terus mengalir ke laut.

Freeport-Rio Tinto menyatakan bahwa mereka menggunakan dataran banjir sungai dan bukan bendungan karena tingginya curah hujan dan aktivitas seismik di Papua, sehingga tidak memungkinkan pembangunan bendungan di dataran rendah. Kondisi ini memang mendatangkan tantangan teknik, akan tetapi pernah diatasi di lain tempat; dan bendungan besar dalam kondisi seperti ini ada di tempat lain. Adalah diluar pembahasan laporan ini untuk menilai apakah bendungan *tailings* bisa dibangun dengan aman di tambang Freeport, tapi bagaimanapun perlu diakui bahwa posisi yang dipegang oleh pihak pemerintah di seluruh dunia adalah sebuah penambangan tidak boleh beroperasi apabila ia tidak bisa menampung limbahnya secara aman.

Standar praktek industri pertambangan lainnya adalah untuk memompa *tailings* melalui pipa dari kilang ke bendungan *tailings*. Freeport-Rio Tinto mengatakan mereka menggunakan Sungai Aghwagon dan Sungai Otomona untuk mengalirkan *tailings* ke ADA di dataran rendah karena daerah yang curam dan rentan terhadap longsor, yang membuat pemipaan dari kilang ke ADA tidak mungkin dilakukan. Bagaimanapun, perusahaan ini berhasil mengalirkan konsentrat mineral dari kilang ke pelabuhan di laut melalui pipa, dan memompa bahan bakar solar ke arah sebaliknya, juga melewati pipa.

Freeport-Rio Tinto telah menanggapi kritik mengenai pembuangan limbah ke sungai dengan pernyataan bahwa sungai-sungai di daerah tersebut secara alamiah membawa muatan bersedimen tinggi. Faktanya, daya dukung sedimen alami rata-rata Sungai Ajkwa dilaporkan hanya sebesar 15.000 - 20.000 ton perhari (Leith 2003), yang berarti hanya 6% hingga 8% dari sedimen terhanyut dalam sungai saat ini adalah normal, dan sisanya adalah *tailings* dari tambang. Faktanya, ada tambahan muatan sedimen dari erosi buangan batuan limbah yang mudah lepas dan dari daerah dataran tinggi yang terganggu oleh kegiatan penambangan, yang tidak dicantumkan dalam laporan perusahaan.

Salah satu dari sedikit tambang di dunia yang menggunakan pembuangan limbah melalui sungai adalah tambang Ok Tedi di negara tetangga Papua Nugini. BHP (sekarang BHP-Billiton), perusahaan Australia yang membangun tambang Ok Tedi, juga memilih untuk membuang *tailings* 80.000 ton/hari melalui Sungai Ok Tedi dan Sungai Fly, dan menyatakan alasan yang sama seperti yang dikemukakan Freeport-Rio Tinto. Setelah dampak parah dari *tailings* terhadap Sungai Ok Tedi dipastikan secara ilmiah, termasuk melalui *Human Health dan Ecological Risk Assessment* (Parametrix dan URS 1999), BHP-Billiton melepaskan saham mayoritasnya di tambang tersebut untuk menghindari pertanggungjawaban hukum lebih lanjut, dan menyatakan bahwa mereka menyesal telah menggunakan pembuangan *tailings* melalui sungai dan tidak akan menggunakan cara ini lagi di masa datang.

Sejak tahun 1972 hingga 1997, sebelum Rio-Tinto mendanai peningkatan produksi penambangan, Freeport telah membuang 253 juta ton *tailings*, dimana 114 juta dibuang di dataran rendah dan 8 juta dibuang di muara sungai Ajkwa, sedangkan mayoritas limbah *tailings* sebesar 131 ton berakhir di laut Arafura (PTFI 1997).

Sejak saat itu, laju pembuangan *tailings* telah meningkat secara dramatis: secara kumulatif, 1 miliar ton *tailings* telah dikeluarkan sejak 1972 sampai akhir 2005. Laporan ini memperkirakan 945.000.000 ton limbah yang diproduksi hingga akhir 2005, yang dihitung dari total spesifik sejak tahun 1972 hingga 1997 yang dikutip dalam laporan PTFI (1997), ditambahkan ke total yang diperkirakan untuk periode 1998 sampai 2005 seperti ditunjukkan Figure 8 atas. *Tailings* tambang

Freeport yang dibuang dalam seperempat abad pertama hanyalah seperempat dari total *tailings*, sisanya dibuang selama 8 tahun setelah Rio-Tinto berinvestasi.

Secara total, akan ada 3 miliar ton *tailings* yang dibuang selama masa operasi PTFI hingga penutupan pada tahun 2041 (PTFI 1997, 1999b). Kalau kita mempertimbangkan 3 hingga 4 miliar batuan limbah yang juga akan dihasilkan tambang Freeport, ini berarti tambang ini akan membuang 6 hingga 7 miliar ton limbah selama masa operasinya. Ini salah satu yang terbesar, atau bahkan volume limbah terbesar yang pernah diproduksi oleh sebuah aktivitas industri di dunia.

**Figure 9. Daerah Pengendapan Ajkwa (ADA). (MoE 2006).**



## **2.5 Analisis Potensi Dampak oleh Parametrix**

Dalam persyaratan spesifik dari izin lingkungan tambang Freeport tahun 1997, RKL RPL 300K, ditentukan bahwa Freeport-Rio Tinto harus membuat Environmental Risk Assessment (ERA) atau disebut juga Penilaian Risiko Lingkungan. Freeport menugaskan Parametrix dari Washington, AS untuk melakukan ERA dari tahun 1998-2002. Data yang digunakan dalam ERA dikumpulkan dari pemantauan lingkungan rutin yang dilakukan PTFI dan dari penelitian-penelitian yang dibuat Parametrix.

### **2.5.1 Kurangnya transparansi dan alternatif pilihan**

Parametrix juga menangani penilaian risiko untuk tambang Ok Tedi, yang oleh BHP diumumkan kepada masyarakat luas melalui situs webnya. Penilaian risiko Ok Tedi mengeksplor beberapa pilihan untuk mengurangi dampak dari pembuangan limbah ke sungai, walaupun secara terbatas. Freeport-Rio Tinto bahkan tidak meminta Parametrix untuk melakukan eksplorasi pilihan serupa dalam ERA tambang Freeport .

Informasi mengenai berbagai pilihan atas dampak lingkungan akan dibutuhkan apabila para pihak, terutama penduduk setempat dan pemerintah lokal, diikutsertakan dalam pengambilan keputusan. Sebenarnya, manajemen Ok Tedi saat ini mengakui bahwa keputusan-keputusan sulit mengenai untung-rugi keputusan, terutama mengenai pengelolaan *tailings* dan penutupan tambang, membutuhkan:

“Komunikasi yang terbuka, transparan, dan jujur mengenai fakta-fakta, mendengar pendapat dari para pihak dan memfasilitasi agar suara dari masyarakat terpendil dapat terdengar.... Pada akhirnya, semua bukan terserah pada kami untuk menentukan keseimbangan yang pantas dari berbagai faktor sosial, lingkungan dan ekonomi.”  
(Faulkner/Ok Tedi 2005)

Tentu saja, waktu yang tepat untuk kejujuran dan transparansi adalah ketika sebuah tambang akan dibangun dan dirundingkan dengan penduduk setempat, bukan setelah tambang itu beroperasi selama berdekade lamanya, seperti yang terjadi pada tambang Ok Tedi dan Freeport. Meskipun waktu tidak bisa diputar lagi, masih ada pilihan yang harus diambil berkaitan dengan dampak-dampak tambahan di waktu yang akan datang.

Freeport-Rio Tinto memilih untuk tidak membuka hasil ERA kepada publik. Tidak ada dokumen ataupun temuan ERA tercantum dalam situs web Freeport McMoran maupun Rio Tinto. Dokumen ini tidak terbuka untuk Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) Indonesia ataupun untuk publik; juga tidak dimasukkan dalam perpustakaan umum ataupun di Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, dan sepertinya juga tidak ada di perpustakaan universitas-universitas di Indonesia. WALHI mendapatkan akses ke dokumen ERA setelah berminggu-minggu mengirim petisi pada staf senior Kementerian Lingkungan Hidup dan menulis permintaan tertulis ke kantor Kementerian. Staf Kementerian Lingkungan Hidup yang menyediakan akses ke ERA dan dokumen-dokumen lingkungan Freeport lainnya tidak bersedia disebut namanya.

Dokumen ERA bukan hanya tidak bisa diakses secara fisik, ilmuwan yang dikontrak untuk mengkaji banding ERA juga telah berkomentar bahwa menurut mereka dokumen ini sulit dimengerti:

“Laporan Parametrix (2002), khususnya bagian yang menguraikan tentang risiko yang didasarkan pada pemantauan biologi tidak disusun secara sistematis ... pada beberapa bagian, nilai yang disajikan dalam teks tidak sama dengan nilai yang disajikan dalam gambar. Banyak informasi yang tidak berkaitan dengan topik suatu bagian laporan tertentu diberikan, dan tentunya hal ini menimbulkan kerancuan yang tidak perlu ketika membaca bagian tersebut.” (ERA Review Panel, 2002).

Sejauh yang diketahui WALHI, tidak ada dokumen yang diterjemahkan dalam bahasa Indonesia. Perlu dipertanyakan bagaimana mungkin pemerintah Indonesia yang sibuk dapat diharapkan untuk membaca secara seksama dokumen ERA dalam bahasa Inggris setebal hampir 1.000 halaman.

Freeport-Rio Tinto telah menutupi data, prediksi, dan analisis pilihan yang penting dari mata penduduk lokal, LSM, dan masyarakat luas. Ini bertentangan dengan hak publik untuk mendapat informasi tentang lingkungan seperti yang diatur dalam Undang-Undang Lingkungan Hidup

Indonesia (1997, pasal 5(2)), juga bertentangan dengan prinsip keterbukaan yang didesakkan oleh Bank Dunia terhadap permasalahan serupa yang dihadapi di Papua Nugini.

“Kami menyambut dan mendorong penilaian yang terbuka dan jujur terhadap dampak-dampak lingkungan dari operasi penambangan yang telah berlangsung....Pengakuan OTML (Ok Tedi Mining LTD) terhadap pandangan yang mengemuka selama ini bahwa operasi mereka menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan serta dimensi sosial dari dampak tersebut menjadi keprihatinan besar bagi organisasi lokal, nasional dan internasional. Akhirnya, kami merasa penting kiranya agar para pihak dalam proses pengambilan keputusan sesegera mungkin dilibatkan dan keprihatinan mereka dipertimbangkan sepenuhnya.” (World Bank 2000b)

### **2.5.2 Kaji Ulang (Peer-review)**

Analisis Risiko oleh Parametrix baik untuk tambang Ok Tedi maupun tambang Freeport perlu melalui proses kaji ulang (peer-review). Laporan Analisis Risiko dari Parametrix yang ditugaskan oleh BHP untuk tambang Ok Tedi menjadi sasaran analisis kritis dari para ahli dari AS, Kanada dan Australia, yang keahliannya diakui secara internasional. Karena mereka tidak berurusan dengan politik di Papua Nugini, maka memungkinkan bagi mereka untuk lebih bebas dan mandiri dalam membuat kesimpulan kritis terhadap data yang disajikan di ERA (Chapman et al 2000).

Sebaliknya, Tim Panel Kajian (the Review Panel Team atau RPT) yang dibentuk untuk mengkaji ulang ERA yang dihasilkan Parametrix untuk Freeport, tidak melibatkan ahli asing. Selain melibatkan ahli dari Indonesia yang tentunya memahami kondisi di Indonesia, akan sangat baik untuk mengikutsertakan ahli dari luar negeri bereputasi internasional yang bebas dari pengaruh politik dan keuangan Freeport di Indonesia. Selain itu mereka dapat membawa pengalaman dari berbagai kasus serupa yang terjadi di luar negeri.

Independensi RPT sangat penting dalam menjamin bahwa proses kajian ulang benar-benar terbuka. Sayangnya, ada beberapa alasan yang melatarbelakangi kekhawatiran bahwa banyak anggota tim ini yang menjadi sasaran tekanan politik ataupun keuangan, yang menghalangi mereka secara terbuka mengemukakan kekhawatiran-kekhawatiran mengenai lingkungan dan kesehatan. Secara spesifik, dari dua anggota RPT yang berasal dari LSM, keduanya tidak memiliki kualifikasi ilmiah, dan keduanya adalah pemimpin LSM lokal (LEMASA dan LEMASKO) yang menerima pembayaran tahunan sebesar ratusan ribu dolar dari Freeport. Sebenarnya, meskipun ia merupakan pemimpin masyarakat yang dihormati, namun laporan RPT luput mencatat bahwa anggota “LSM” tersebut yaitu Tom Beanal adalah anggota dari Dewan Komisaris Freeport Indonesia sejak tahun 1999 (Leith 2003). Anggota RPT yang lain adalah dari Universitas Indonesia (8 anggota), Institut Pertanian Bogor (2 anggota), Universitas Cendrawasih di Papua, Institut Teknologi Bandung, Universitas Gajah Mada, dan beberapa pegawai pemerintah (8 anggota). Banyak staf dari setiap institusi pendidikan tersebut bekerja di Freeport sebagai konsultan, termasuk melakukan banyak penelitian yang menjadi bagian proses ERA itu sendiri. Sementara, pemerintah Indonesia adalah pemegang saham langsung di PTFI, selain penerima pajak yang signifikan dari penambangan tersebut. Hanya pegawai pemerintah yang berani, dan tidak peduli dengan kenaikan karir, yang benar-benar siap “mengguncang” Freeport.

### 2.5.3 Meremehkan Risiko

ERA cenderung meremehkan beberapa risiko lingkungan karena kerap kali tidak menerapkan pengukuran ekologi standar untuk keanekaragaman hayati. Index standar untuk kesehatan ekologi, digunakan untuk membandingkan situs yang terkena dampak dengan situs rujukan, menguji komposisi spesies untuk dibandingkan dengan spesies mana yang masih ada dan juga memasukkan pengukuran jumlah individu dari tiap spesies untuk mendapatkan gambaran yang akurat mengenai tingkat kerusakan lingkungan. ERA, bagaimanapun, kerap kali mengambil pendekatan yang jauh lebih disederhanakan, yaitu menghitung jumlah spesies tanpa menghitung jumlah individual dan tanpa memikirkan apakah spesies tersebut sama dengan spesies yang ada sebelum dampak *tailings* terjadi, seperti yang dikatakan Panel Kaji Ulang ERA:

“Pembandingan yang dilakukan [oleh Parametrix] lebih difokuskan pada jumlah taksa, idealnya perbandingan juga dilakukan pada komposisi taksa. Jumlah taksa dan komposisi taksa memiliki makna ekologis yang berbeda bagi integritas fungsional suatu ekosistem.”  
(Panel Kaji Ulang ERA, 2002)

Ini penting baik secara ekologi maupun secara ekonomi. Contohnya, bila spesies ikan air tawar, yang tidak tahan terhadap *tailings*, digantikan oleh ikan yang tahan terhadap air keruh, apakah itu bukan dampak yang signifikan secara ekonomi dan ekologi? Selain itu, apabila sebuah spesies masih tetap ada tapi dengan penurunan jumlah individual yang drastis, ini juga mengindikasikan adanya dampak signifikan. Jenis gangguan terhadap lingkungan seperti ini telah dinyatakan dalam Allen et al (1997) *Survey Keanekaragaman Ikan*, yang menemukan jumlah yang sama dari spesies-spesies yang hidup di muara sungai yang terkena *tailings* dengan muara sungai tanpa *tailings*, tapi dengan komposisi spesies berbeda. Spesies air tawar tidak ditemukan atau jarang terdapat di situs *tailings*, dan beberapa kelompok spesies, seperti ikan lele, yang mampu hidup di air keruh, lebih banyak ditemukan di situs *tailings*. (Parametrix 2002a)

Panel Kaji Ulang ERA, (2002) menyatakan bahwa yang semakin menyulitkan masalah, analisis ERA terkadang berdasarkan jumlah famili, yang dari sudut pandang taksonomi bahkan lebih tidak jelas dibandingkan analisis berdasarkan jumlah spesies. Panel Kaji ulang ERA mencurigai bahwa risiko yang lebih tinggi terhadap hewan invertebrata di muara Ajkwa akan teridentifikasi pendekatan yang disederhanakan ini tidak digunakan.

## 3 Mengatur Freeport-Rio Tinto

### 3.1 Undang-Undang Pembuangan Limbah Cair

Pembuangan limbah *tailings* ke sungai adalah pelanggaran hukum (illegal) menurut UU lingkungan Indonesia sejak 1990. Pada Desember 2001, larangan ini diperkuat oleh PP 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran.

Dalam surat yang dikirim pada tanggal 12 Juni 2001, Badan Pengawasan Dampak Lingkungan (Bapedal) memperingatkan *joint venture* Freeport-Rio Tinto bahwa:

- Pembuangan *tailings* ke sungai adalah pelanggaran langsung terhadap peraturan yang melarang pembuangan limbah cair maupun padat ke dalam atau ke sekitar sungai (Pasal 27 Peraturan Pemerintah No. 35 Tahun 1991 mengenai pengelolaan sungai); dan
- Apabila lumpur *tailings* dianggap sebagai limbah cair, sebagaimana yang dinyatakan dalam surat dari Gubernur Irian Jaya (540/2102/SET), maka pembuangan *tailings* ke sungai adalah juga merupakan pelanggaran langsung terhadap larangan pembuangan limbah cair ke sungai, yang diatur dalam:
  - Pasal 26(3)(e) PP 20/1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air; dan
  - Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 tahun 1995 (Lampiran C KEPMENLH 51/1995)

Menyusul surat bulan Juni tersebut, Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia (DPR RI) meratifikasi Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 mengenai Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Pasal 42 dari peraturan ini dalam kaitannya dengan Penjelasan Resmi berikut, secara tegas melarang pembuangan *tailings* ke sungai:

*[Pasal 42: Setiap orang dilarang membuang limbah padat dan atau gas ke dalam air dan sumber air. Penjelasan Resmi PP 82/2001: "Pengertian limbah padat termasuk limbah yang berwujud lumpur dan atau slurry. Contoh dari pembuangan limbah padat misalnya pembuangan atau penempatan material sisa usaha dan atau kegiatan penambangan berupa tailing, ke dalam air dan atau sumber air."]*

Peraturan yang sama juga melarang pembuangan batuan limbah oleh Freeport-Rio Tinto ke Danau Wanagon.

Tanggapan Freeport adalah bahwa mereka memiliki ijin yang tertuang dalam surat Gubernur Propinsi Irian Jaya. Surat ini menyatakan bahwa pemerintah memberi ijin untuk membuang limbah tambang (*tailings*) ke sistem Sungai Aghwagon-Otomona-Ajkwa. Menteri Lingkungan Hidup RI saat itu, Sonny Keraf, kemudian menulis kepada Gubernur untuk memberitahukan bahwa izin tersebut tidak berlaku, dan Gubernur harus meninjaunya kembali. Surat Menteri ini mencantumkan Undang-Undang Otonomi Daerah (2001) dan Undang-Undang Pengelolaan Lingkungan (1997) yang dalam Pasal 20 yang melarang pembuangan limbah industri tanpa izin pemerintah. Izin ini hanya bisa dikeluarkan oleh Menteri Lingkungan Hidup.

[Pasal 20: (1) Tanpa suatu keputusan izin, setiap orang dilarang melakukan pembuangan limbah ke media lingkungan hidup.

...

(3) Kewenangan menerbitkan atau menolak permohonan izin sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berada pada Menteri.]

## 3.2 Peraturan Kualitas Air Tawar

Hukum utama mengenai lingkungan di Indonesia adalah UU Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. Untuk menerapkan pasal 14 ayat (2) dari undang-undang ini, standar kualitas air telah ditetapkan dalam PP 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (kemudian disebut PP Air).

Jenis sumber-sumber air yang dilindungi oleh PP Air (2001), yang dijelaskan dalam pasal 1 ayat (2), termasuk juga badan air yang terdapat dalam daerah kontrak karya Freeport: mata air pegunungan, Danau Wanagon, Sungai Aghawagon, Otomona dan Ajkwa, lahan basah dataran rendah, dan muara sungai Ajkwa.

Dengan tujuan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran, PP 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air merinci 4 kelompok sumber air dengan parameter kualitas air yang berbeda sesuai masing-masing kelompok. Table 1 dibawah menggambarkan 4 kelompok berdasarkan perbedaan kegunaan sumber daya air, dimana Kelas I (air minum) mempunyai batas yang lebih ketat terhadap polutan seperti tembaga dan Total Padatan Tersuspensi (TSS) dibandingkan dengan Kelas IV (untuk irigasi).

Menyangkut standar internasional, standar Australia dan New Zealand untuk kualitas air tawar (ANZECC) adalah lebih ketat dibandingkan Indonesia dengan factor 10: standar tingkat maksimum untuk tembaga terlarut demi melindungi 99% spesies adalah 1,0 µg/L; 1,4 µg/L untuk melindungi 95% spesies; 1,8 µg/L untuk melindungi 90% spesies ; dan 2,5 µg/L untuk melindungi hanya 80% spesies. ANZECC berpendapat bahwa tingkat kandungan sebesar 1,8 dan 2,5 µg/L tidak akan melindungi spesies uji utama dari keracunan kronis, dan merekomendasikan penggunaan standar perlindungan 95%, contohnya 1,4 µg/L, untuk sistem yang umum (terganggu secara moderat) (ANZECC 2000). Dengan merujuk pada berkurangnya *bioavailability* dari tembaga terlarut dalam air dengan kandungan kalsium karbonat setinggi di Sungai Ajkwa (150mg/L CaCO<sub>3</sub>, menurut Parametrix 2002a) ANZECC merekomendasikan standar 1,4 µg/L diperlonggar oleh faktor 3,9 dan menghasilkan nilai penyesuaian khusus yaitu 5,5 µg/L untuk kondisi di Sungai Ajkwa.

Table 1. Water use classes and parameters according to the Indonesian Water Quality Management and Water Pollution Control Regulations (2001), and ANZECC standards (2000).

Indonesian water class or foreign standard	Water for use as:	Water Quality Parameter (maximum limit)	
		TSS (mg/L)	Dissolved Copper ( $\mu\text{g/L}$ )
Class I	Drinking water suitable for simple [village-style] treatment e.g. filtering and boiling.	50	20
<b>Class II</b>	<b>Fresh water fish, animal husbandry, watering gardens, water-based recreation.</b>	<b>50</b>	<b>20</b>
Class III	Fresh water fish, animal husbandry, or watering gardens.	400	20
Class IV	Irrigation.	400	200
Australian (ANZECC)	For protection of 95% of fresh water species (recommended value for typical moderately disturbed systems) is 1.4 $\mu\text{g/L}$ multiplied by factor of 3.9 for Ajkwa River's hard water.	-	1.4 x 3.9 = <b>5.5</b>

Pasal 55 dari PP Air (2001) merinci bahwa Kelas II adalah kategori standar yang bisa diterapkan pada sumber air kecuali jika disebutkan sebaliknya oleh pemerintah. Bagaimanapun, sesuai dengan semangat PP Air (2001), sudah sepantasnya dilakukan pengujian terhadap penggunaan sistem Sungai Aghwagun-Otomona-Ajkwa, lahan basah dataran rendah, serta muara oleh suku Amungme dan Kamoro pada waktu dulu dan sekarang, yang mana telah dinyatakan dalam beberapa penelitian. Penelitian antropologi oleh Universitas Cendrawasih dan Australian National University pada 1998 menunjukkan persentase yang tinggi dari keluarga-keluarga suku Kamoro di delapan pemukiman di dataran rendah yang menggunakan air sungai untuk mencuci (mencapai 95%) dan sebagai sumber air minum utama (mencapai 60%) (UABS 1998b). Human Health Risk Assessment (Analisis Risiko Kesehatan Manusia), dalam Volume 2 dari ERA menyatakan:

“Suku Kamoro memiliki ketergantungan yang besar pada sungai untuk kelangsungan hidup mereka. Ini bisa dilihat pada banyak kelompok masyarakat Kamoro (di dataran rendah, muara sungai) yang membangun pemukiman mereka di dekat sungai atau laut untuk mempermudah akses transportasi (misalnya dengan sampan), juga akses ke makanan (ikan, moluska, sagu), dan juga akses air untuk mandi, rekreasi dan minum.” (Parametrix 2002b)

Suku Amungme yang hidup di dataran tinggi dekat tambang sekarang telah mendapat akses pipa air minum yang disediakan Freeport, tapi mereka masih menggunakan sungai di dataran tinggi untuk keperluan sehari-hari:

“Kunjungan RPT ke lokasi pada bulan Agustus 2002 melaporkan bahwa penduduk Banti masih tetap terpapar tailing melalui sungai ... Penduduk masih terpapar oleh tailing di sungai melalui kontak, inhalasi, dan air minum, karena anak-anak dan orang dewasa bermain dan mencari emas di sungai tersebut.” (ERA Review Panel, 2002).

Seperti yang dapat dilihat dari kegunaan di atas, baik Kelas I maupun Kelas II dari Table 1 i atas merupakan klasifikasi penggunaan air yang layak untuk sumber-sumber air tersebut, kesimpulan ini didukung oleh Deputi Menteri Lingkungan Hidup untuk Komunikasi, Bpk. Sudarijono, yang pada 17 Februari 2006 menjelaskan kepada publik bahwa Kelas II dari PP Air (2001) berlaku pada sungai-sungai yang terkena dampak operasi Freeport (Suara Pembaruan, 2006).

ERA telah mengidentifikasi bahwa total padatan tersuspensi TSS dan tembaga terlarut adalah dua pencemar utama pada sumber-sumber air yang disebabkan oleh operasi Freeport-Rio Tinto. Seperti yang dapat dilihat dalam Table 1 di atas, PP Air (2001) memberi spesifikasi konsentrasi maksimum TSS adalah 50 (mg/L) dan konsentrasi maksimum tembaga terlarut adalah 20 ( $\mu\text{g/L}$ ) dalam air Kelas II.

Table 2 hingga Table 4 pada akhir bagian ini menyajikan kompilasi pengukuran kualitas air di daerah air tawar yang terkena dampak *tailings* Freeport, dari sungai Aghwagong hingga muara Sungai Ajkwa bagian atas. Lokasi situs sample dapat dilihat di Figure 1 di bawah. Untuk perbandingan visual dengan PP Air Indonesia (2001), lihat Figure 10 dan Figure 11 di bawah.

Figure 10. Kualitas air di Sungai Ajkwa bagian bawah dibandingkan dengan batas legal untuk tembaga terlarut dan sungai tetangga yang menjadi rujukan (sungai kontrol)

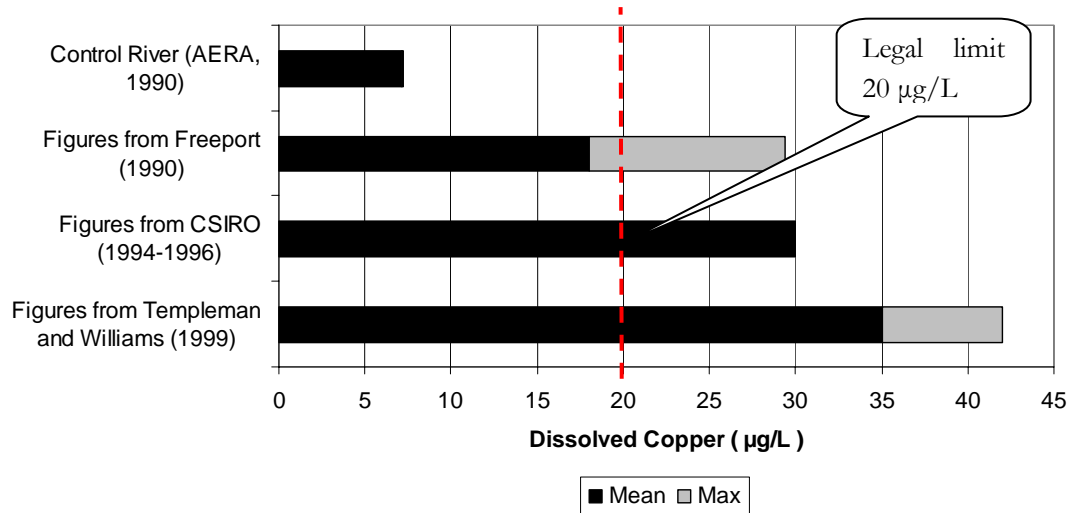
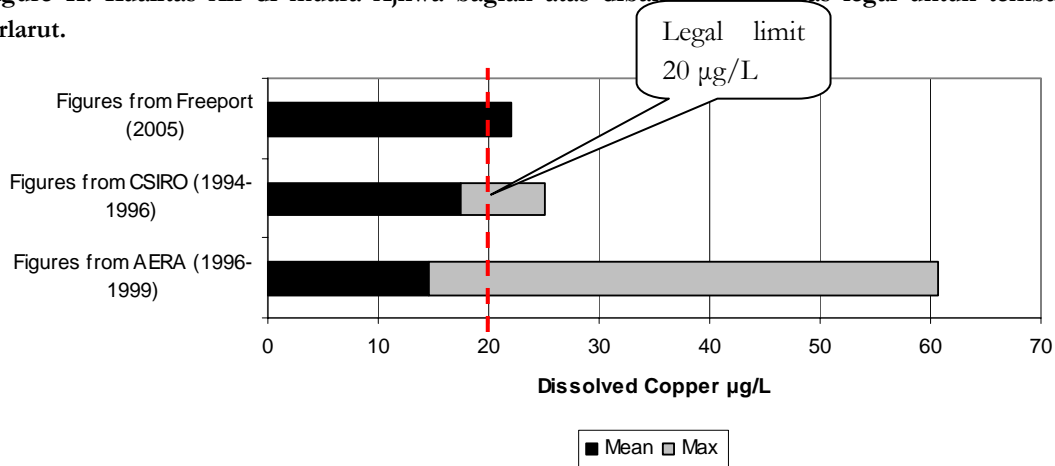


Figure 11. Kualitas Air di muara Ajkwa bagian atas dibandingkan batas legal untuk tembaga terlarut.



Pasal 60 dari PP Air (2001) menyatakan bahwa undang-undang ini bisa segera diterapkan pada kasus setelah diundangkan pada 14 Desember 2001. Maka, Freeport bertanggungjawab secara hukum untuk mematuhi standar kualitas air sejak tanggal tersebut. Dulu, Freeport berargumen bahwa Analisis Dampak Lingkungan yang dilakukan di tahun 1997 terdiri dari serangkaian standar khusus yang harus dipenuhi perusahaan. Pada faktanya, semua orang dan semua perusahaan harus mentaati hukum lingkungan nasional yang mungkin berubah dari waktu ke waktu. Namun, bahkan jika argumentasi Freeport ini diterima, pasal 56 ayat (1) menyatakan:

“(1) Dalam jangka waktu selambat-lambatnya 3 (tiga) tahun sejak diundangkannya Peraturan Pemerintah ini, baku mutu air yang telah ditetapkan sebelumnya wajib disesuaikan dengan ketentuan dalam Peraturan Pemerintah ini.”

Dengan kata lain, pemaknaan leluasa dari peraturan ini menyatakan bahwa Freeport memiliki waktu tiga tahun untuk menyesuaikan operasinya untuk mentaati standar dalam PP Air (2001). Izin standar kualitas air yang lebih longgar yang mungkin mereka gunakan sebelumnya tidak berlaku lagi setelah 14 Desember 2004.

Harap diperhatikan bahwa dalam laporan Freeport berjudul “*Working Towards Sustainable Development: 2004 Economic, Social and Environmental Report*”, perusahaan menyajikan sebuah grafik, yang dapat dilihat dalam **Error! Reference source not found.**, yang memperlihatkan konsentrasi tembaga terlarut sebesar 1.000 µg/L seperti dalam standar air minum Indonesia untuk tembaga. Sebenarnya ini adalah standar untuk air yang terkumpul dari material awal untuk pemrosesan melalui kilang pemroses air modern dengan skala industri yang memisah, menyaring, dan membuang polutan. Faktanya, air Sungai Ajkwa mengandung total padatan tersuspensi (TSS) dan tembaga berkali lipat melebihi standar untuk air minum dalam kelas I yaitu 20 µg/L (Cu) dan 50 mg/L, bisa dilihat di Table 1 di atas.

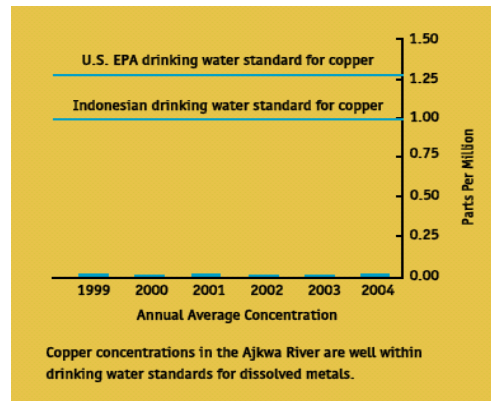


Figure 12. Grafik ini, yang muncul dalam laporan lingkungan tahunan Freeport, menyatakan standar yang tidak relevan dan tidak menghiraukan standar kualitas air sungai di Indonesia.

Pernyataan oleh Freeport ini juga menyesatkan karena standar air minum untuk tembaga bukanlah menjadi persoalan utama dalam membahas kondisi Sungai Ajkwa saat ini. Ini disebabkan manusia memiliki toleransi tinggi terhadap tembaga yang dikonsumsi, sedangkan standar untuk melindungi kehidupan air menjadi relevan karena tembaga jauh lebih beracun bagi organisme perairan.

Table 2. Kualitas air di sungai Aghawagon dan Otomona, dibandingkan dengan batas legal.

Location	Total Suspended Solids in mg/L (legal limit = 50)	Sampled by / reported by	Date of sampling
Aghawagon River (S-110 after mill)	732,000	PTFI second quarter 2005 report	2005
Aghawagon River (S-110 after mill)	451,700	Ministry of Environment 2005	2004
Otomona River (S-130 at the top of the ADA)	18,000	AERA p.3-21	2000

**Table 3. Kualitas air di Sungai Ajkwa bagian bawah dibandingkan batas legal dan sungai tetangga yang menjadi rujukan.**

Location	Dissolved Copper in $\mu\text{g/L}$ (legal limit = 20)	TSS in mg/L (legal limit = 50)	Sampled by / reported by	Date of sampling
Lower Ajkwa River (S255)	-	5,700	AERA p.3-21	in yr 2000
Lower Ajkwa River	30	-	CSIRO in AERA page 3-15	1994 -1996
Lower Ajkwa River	18.0 $\pm$ 11.4	-	PTFI in AERA page 3-14	1990
Lower Ajkwa River (S255)	28 to 42	-	Templeman and Williams (1999)	1999
Unaffected reference rivers	7.1 $\pm$ 0.1	-	PTFI in AERA p.3-14	1990

**Table 4. Kualitas air di muara Ajkwa bagian atas dibandingkan dengan batas legal.**

Location description	Dissolved Copper in $\mu\text{g/L}$ (legal limit=20)	TSS in mg/L (legal limit=50)	Sampled by / reported by	Date of sampling
Upper Ajkwa Estuary	22	1,300	<b>PTFI report Q2 2005</b>	2005
Upper Ajkwa Estuary	-	Median: 503 95% UCL: 10,000	RPT p.50, AERA fig 3-21	
Upper Ajkwa Estuary	Median: 14.5 95% UCL: 60.7	-	AERA, p3-15, ref. fig. 3-6	1996 -1999
Ajkwa Estuary	10 - 25	-	CSIRO, AERA p 3-15	1994 -1996

### 3.3 Peraturan Kualitas Air Laut

Negara anggota ASEAN telah bekerja sama dalam beberapa tahun terakhir untuk menentukan dan menerapkan standar perlindungan lingkungan laut, berdasarkan perlindungan lingkungan dan pertimbangan pembangunan yang berkelanjutan yang menjadi acuan bersama. Hasil dari proses ini adalah *Marine Water Quality Criteria For The Asean Region* (2003) atau Kriteria Kualitas Air Laut untuk Kawasan ASEAN (2003).

Di Indonesia, Kriteria Kualitas Air Laut untuk Kawasan ASEAN telah diimplementasikan melalui Keputusan Menteri No. 51 tahun 2004. Keputusan ini membedakan lingkungan laut menjadi 3 kelas: perairan pelabuhan, perairan dan pantai di daerah wisata, dan perairan laut

umum untuk perlindungan biota laut. Kelas perlindungan biota laut berlaku pada lingkungan laut di perairan muara Ajkwabagian bawah . Kelas biota laut ini mengizinkan konsentrasi maksimum tembaga terlarut sebesar 8 µg/L. Ada 3 sub-kelas dari standar kualitas untuk TSS: standar untuk lingkungan terumbu karang adalah 20 mg/L TSS; standar untuk lingkungan rumput laut juga sebesar 20 mg/L TSS; sedangkan standar untuk lingkungan bakau lebih longgar yaitu 80 mg/L TSS. Standar yang lebih longgar untuk kualitas air lingkungan bakau ini dipakai terhadap daerah muara Ajkwa bagian bawah , yang didominasi oleh ekosistem bakau.

Standar Australian dan New Zealand (ANZECC 2000) untuk kualitas air laut lebih ketat: standar tembaga terlarut ditujukan untuk perlindungan 99% spesies adalah 0,3 µg/L; 1,3 µg/L untuk perlindungan 95% dari spesies, 3 µg/L untuk perlindungan 90% spesies; dan 8 µg/L untuk perlindungan hanya 80% spesies, standar yang sama dengan Indonesia. ANZECC berpendapat bahwa standar 8 µg/L tidak akan melindungi spesies utama dari keracunan akut dan kronis, dan merekomendasikan penggunaan standar 95%, 1,3 µg/L, untuk sistem yang terganggu secara moderat.

**Table 5. Standar Indonesia dan Internasional untuk kualitas air laut.**

Indonesian law or international standard	Application	Dissolved Copper (µg/L)	TSS (mg/L)
Indonesian Ministerial Decree 51/2004	For marine biota and mangrove environments.	8	80
ASEAN Marine Water Quality Criteria	For protection of aquatic life.	8	Max 10% increase above natural.
ANZECC standards for marine water	For protection of 95% of marine species (recommended value for typical moderately disturbed systems).	1.3	-

**Figure 12. Kualitas air di muara Ajkwa bagian bawah dibandingkan dengan batas legal untuk tembaga terlarut.**

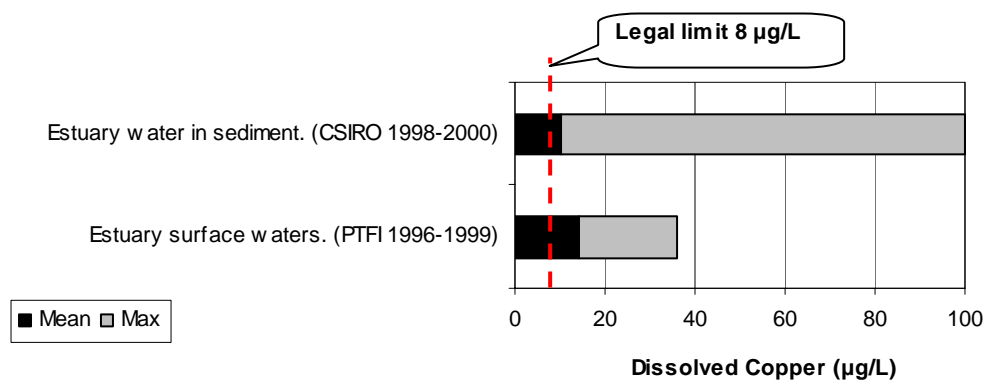


Figure 13. Kualitas air di muara Ajkwa bagian bawah dibandingkan batas legal uuntuk TSS.

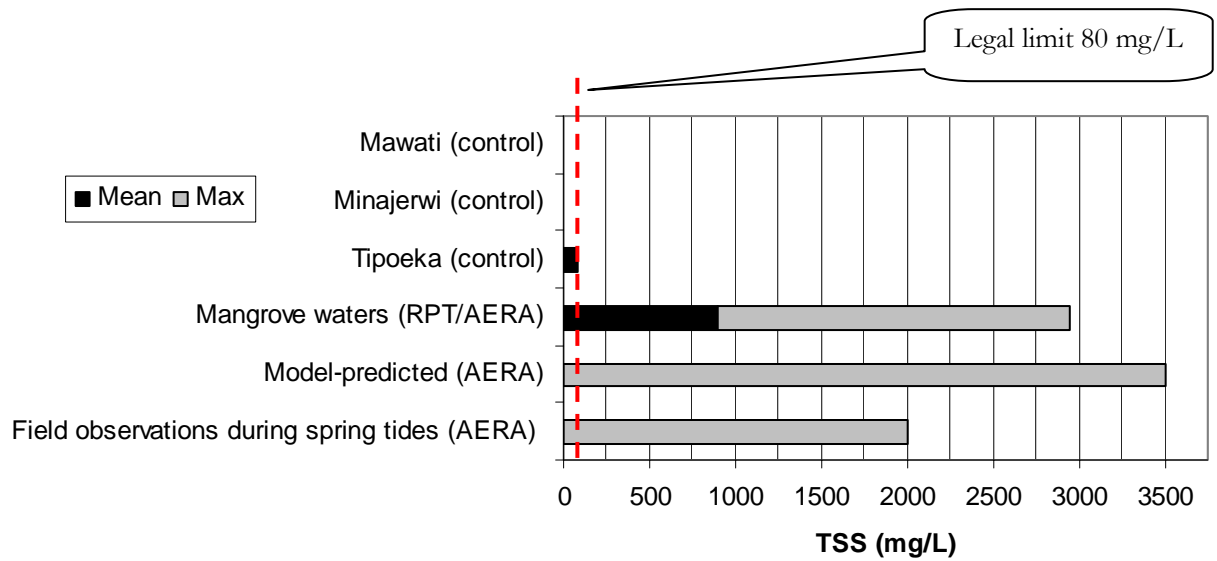


Table 6. Tembaga terlarut di muara Ajkwa bagian bawah (EM270) dibandingkan batas legal dan situs yang tidak terkena dampak. Termasuk angka untuk tembaga terlarut di sediment porewater

Location	Dissolved copper (max. in $\mu\text{g/L}$ . Legal limit= 8)	Unaffected Estuaries	Sampled by / reported by	Date of sampling
Lower Estuary	16	2.5	PTFI	2005
Lower Estuary	14	3	PTFI	2004
Lower Estuary	17	3	PTFI	2003
Lower Estuary	36 (at 95% UCL)	-	PTFI in AERA ref. fig. 3-6	1996 - 1999
Estuary porewater	100 (at 95% UCL)	9	CSIRO in AERA ref. fig. 3-7	1998, 1999, 2000

Table 7. TSS terukur dan prakiraan (dalam mg/L) pada muara Ajkwa Bagian bawah dibandingkan dengan batas legal dan situs yang tak terkena dampak.

Location	Total Suspended Solids (legal limit = 80 mg/L)	Reference site Estuaries	Reported by
Ajkwa Estuary (during spring tides)	2,000	-	(AERA p.3-6).
Ajkwa Estuary predicted max. TSS	3,500	Mawati= 10 Minajerwi= 12 Tipoeka= 85	(AERA box 3-1).
Ajkwa Mangrove waters	Median of 900, ranging up to 2,941.	-	RPT p.50

**Table 8. Kualitas air di lepas pantai laut Arafura dari sungai Ajkwa dibandingkan dengan situs rujukan.**

Location	Dissolved Copper in µg/L	Sampled by / reported by	Date of sampling
Arafura Sea 5 to 10 km offshore of the Ajkwa River	3 – 4	(AERA p.3-14)	1990
Arafura Sea 5 to 10 km offshore, reference sites	< 1	(AERA p.3-14)	1990

### 3.4 Acuan kualitas sedimen untuk logam berat

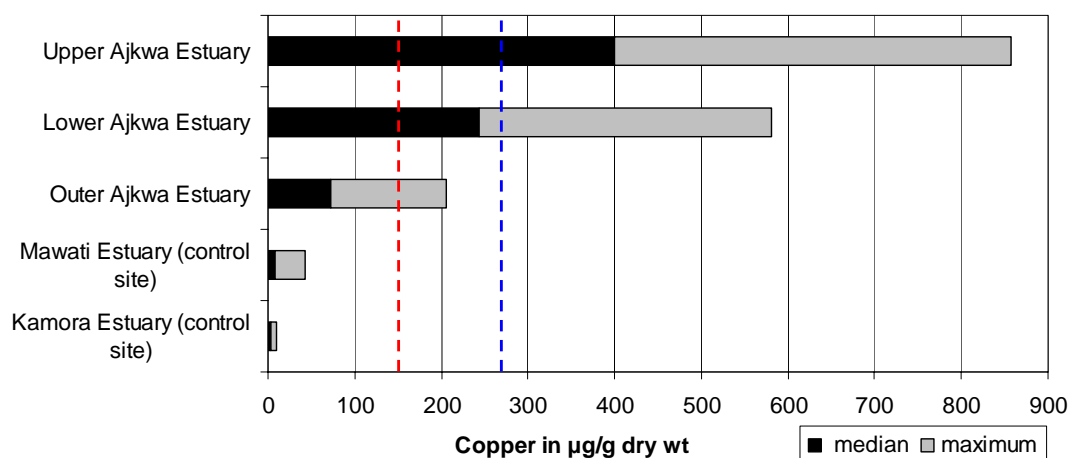
Indonesia belum memiliki standar untuk polutan di sedimen perairan. Kalau *joint-venture* Freeport-Rio Tinto beroperasi di negara asal mereka yaitu AS dan Australia, bagaimanapun, operasi mereka akan dinilai menurut standar yang ditunjukkan oleh Table 9. Harap diperhatikan bahwa acuan sedimen ini tidak membedakan sistem air tawar dan air laut (ANZECC 2000). Standar ini tidak mengikat PT Freeport Indonesia secara hukum, tapi akan dibahas di sini untuk menggambarkan operasi perusahaan ini tidak konsisten dengan norma-norma pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup di negara asal mereka.

Table 9 menunjukkan bahwa sampel sedimen sungai di dataran tinggi yang dikumpulkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup menunjukkan tingkat kandungan tembaga 10 kali lebih tinggi dibandingkan yang ditentukan dalam norma perlindungan lingkungan hidup internasional, dan kandungan timbal dan seng berada paling tidak pada tingkat dua kali lipat dari apa yang dianggap aman secara internasional. Tingginya tingkat logam berat ini tidak mengejutkan, karena ini adalah dampak tak terelakkan dari pembuangan *tailings* secara langsung ke sungai di dataran tinggi yang dilakukan Freeport.

Yang lebih menarik lagi dari sudut pandang perlindungan dan peraturan lingkungan hidup adalah tingkat kandungan logam berat di sedimen perairan luar (hilir) dari daerah pengendapan limbah di dataran rendah. Tahun 2001, CSIRO dari Australia memberikan laporan ke Freeport tentang konsentrasi tembaga dalam sedimen di muara Ajkwa, termasuk sampel yang diambil dari beberapa muara sungai yang berdekatan untuk membandingkan dengan tingkat dasar yang alami. Hasilnya dirangkum dalam 3 halaman data di *Aquatic ERA* atau Analisis Risiko Lingkungan Perairan (Parametrix 2002a). *Plant and Wildlife ERA* atau Analisis Risiko Lingkungan Tumbuhan dan Satwa Liar (Tabel 3-11 di Parametrix 2002c) menyatakan bahwa muara sungai yang sekarang (Sungai Ajkwa) atau yang dulu (Sungai Minajerwi dan Tipoeka) yang dimasuki *tailings* dari Freeport memiliki tingkat kandungan yang lebih tinggi dari logam berat seperti tembaga, arsenik, mangan, timbal, perak dan seng dibandingkan muara sungai rujukan sekitar yang tidak terkena dampak *tailings*.

Hasil yang menunjukkan pencemaran tembaga parah di sedimen muara sungai oleh *tailings*, ditunjukkan dalam Table 10 di bawah, bersama dengan sampel yang dilaporkan dalam laporan triwulan Freeport (2005c), dan disajikan dalam grafik untuk perbandingan dengan standar kualitas sedimen Australia dan Amerika pada Figure 14.

Figure 14. Kandungan tembaga dalam sampel sedimen di muara sungai Ajkwa dibandingkan dengan lokasi rujukan (kontrol) dan standar Amerika (garis merah) serta stabdar Australia (garis biru). Sampel oleh CSIRO (2001), data dilaporkan dalam AERA halaman 5-4



Dalam pembahasannya mengenai sampel CSIRO, Parametrix menggunakan sebuah model yang mengurangi risiko yang diperkirakan dari logam berat dalam sedimen perairan, dikenal dengan nama *AVS binding model* ( $\Sigma SEM-AVS/f_{oc}$ ). Secara sederhana, model ini mengurangi risiko yang diperkirakan dari logam berat dengan menghitung jumlah logam berat yang mungkin diikat oleh karbon organik dan sulfida (terutama *iron monosulfide*) yang juga terdapat dalam sedimen. Standar Australia dan New Zealand tidak mendukung pendekatan Parametrix yang mengecilkan risiko logam berat, terutama tembaga, di sedimen perairan. Catatan penjelasan di standar ANZECC menyebutkan:

“ Aplikasi dari *AVS binding model* terhadap tembaga, nikel dan mungkin kobalt patut dicurigai. Laporan terbaru mengenai aplikasi ini menganjurkan untuk berhati-hati, terutama karena adanya kekhawatiran akan relevansinya untuk jangka panjang dan tingkat dampak terhadap masyarakat.” (ANZECC 2000)

Bahkan setelah menerapkan *AVS binding model* yang diragukan, yang mengurangi perkiraan risiko dari polusi tembaga di sedimen perairan, AERA masih menemukan tingkat kandungan logam berat yang berbahaya, terutama tembaga, di 5 dari 10 sampel yang diambil dari muara sungai Ajkwa bagian atas, serta 4 dari 9 sampel dari muara sungai Ajkwa bagian bawah.

Table 9. Sample sedimen dari sistem sungai Aghawagon-Otomona yang membawa tailings dibandingkan dengan acuan kualitas sedimen perairan Australia dan Amerika Serikat untuk tembaga, timbal dan seng. Semua angka adalah dalam µg/g berat kering

Source	Standard	Copper	Lead	Zinc
Australia & NZ sediment guidelines (ANZECC 2000)	Low (Trigger value) – High value	65 - 270	50 - 220	200 - 410
United States sediment guidelines (US EPA 2000)	Consensus-based probable effect concentrations (PECs) for harmful effects	149	128	459
Samples taken 2004 from Aghawagon-Otomona river system	Ministry of Environment Laboratory 2005	2,379	7.08 - 452	22 - 782

Samples taken 2003 from Aghawagon-Otomona river system	Ministry of Environment Laboratory 2005	1,652	-	-
--	---	-------	---	---

**Table 10. Kandungan tembaga di sampel sedimen dari muara sungai Ajkwa dibandingkan dengan lokasi rujukan terdekat. Sampel oleh PTFI (2004), CSIRO (2001, dilaporkan dalam AERA)**

Location	Copper $\mu\text{g/g}$ dry wt		Sampled	Year
	median	maximum		
Upper Ajkwa Estuary	922	-	PTFI	2005
	735	-	PTFI	2004
	400	858	CSIRO	2001
Lower Ajkwa Estuary	916	-	PTFI	2005
	757	-	PTFI	2004
	243	581	CSIRO	2001
Outer Ajkwa Estuary	72	206	CSIRO	2001
Mawati Estuary (reference site to the east)	9	43	CSIRO	2001
Kamora Estuary (reference site to the west)	4	10	CSIRO	2001

### 3.5 Undang-Undang mengenai Limbah Berbahaya (hazardous waste)

*Tailings* dari tambang Freeport dan rembesan (leachate) dari batuan limbah mengandung kadar logam berat beracun yang tinggi, yaitu tembaga. Dalam lingkungan perairan yang peka terhadap polusi tembaga, logam berat ini menyebabkan keracunan terutama karena logam ini meracuni hewan yang bernapas melalui insang. Secara spesifik, tembaga terlarut mengganggu enzim-enzim yang bertanggungjawab atas pertukaran elektrolit pada permukaan insang. Kematian karena keracunan tembaga akut diakibatkan oleh kehilangan elektrolit plasma secara cepat atau ketidakseimbangan osmosis, dan keracunan tembaga kronis juga dianggap memiliki penyebab yang sama. Masuknya tembaga ke dalam daging makanan atau sedimen juga berkontribusi mengakibatkan keracunan, meskipun dalam tingkat yang kurang dari yang diakibatkan oleh tembaga terlarut, namun mekanismenya masih kurang dipahami (Parametrix 2002a). Tembaga juga bisa meracuni organisme produsen primer perairan, termasuk tanaman dan ganggang, yang sangat penting dalam rantai makanan.

Peraturan Pemerintah No.18 tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya, mendefinisikan limbah berbahaya dalam pasal 1 ayat (2) yang menyatakan bahwa:

“Bahan Berbahaya dan Beracun yang selanjutnya disingkat dengan B3 adalah bahan yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup, dan atau dapat

membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya."

Peraturan ini secara spesifik mengurutkan daftar limbah mulai dari limbah penambangan emas dan tembaga sebagai limbah berbahaya, termasuk lumpur (seperti lumpur air asam batuan dari tempat pembuangan limbah batuan tambang Freeport di Danau Wanagon) dan *tailings*, dengan kode sendiri, D222 di Table 2 dari peraturan ini. Deputy Menteri Lingkungan Hidup, Masnellyarti Hilman, telah menuliskan dalam sebuah makalah mengapa *tailings* termasuk limbah berbahaya dan menyatakan bahwa peraturan di beberapa negara juga menyatakan hal yang sama (meskipun AS tidak). Alasannya antara lain bahaya lingkungan disebabkan oleh *tailings* dalam jumlah besar yang diproduksi oleh penambangan misalnya Freeport, dan fakta bahwa *tailings* biasanya mengandung logam berat. (Hilman 2000).

Peraturan ini mewajibkan joint venture Freeport-Rio Tinto untuk memiliki ijin limbah berbahaya untuk membuang *tailings* dan ARD dari tempat pembuangan batuan limbah. Perusahaan mengatakan bahwa mereka telah memasukkan hasil dari uji toksikologi yang menyatakan bahwa *tailings*nya tidak beracun. Freeport juga menunjuk pada persetujuan pemerintah bagi penggunaan *tailings* dalam produksi beton, sebagai alasan bahwa limbah mereka tidak seharusnya dianggap berbahaya. Ini tidak relevan karena penggunaan *tailings* sebagai bahan baku beton tidak berhubungan dengan apakah *tailings* berbahaya ketika dilepas ke lingkungan dalam jumlah yang sangat besar. Pendirian Freeport-Rio Tinto bahwa *tailings* ini tidak beracun akan ditantang dalam 2 bagian berikutnya dari laporan ini.

Intinya, pihak pengatur kebijakan dalam kasus ini adalah Kementerian Lingkungan Hidup RI yang telah sangat jelas menyatakan bahwa Freeport tidak memiliki izin sesuai dengan Peraturan Pengelolaan Limbah Berbahaya (O. Wiguna 2006)

### **3.5.1 Uji Toksisitas terhadap Tailings Fase Cair dan Air Sungai yang Mengandung Tailings**

Pernyataan berulang-ulang dari juru bicara Freeport bahwa *tailings* tidak beracun sesungguhnya tidak terbukti. Sebenarnya sekumpulan bukti yang menunjukkan bahwa *tailings* beracun bagi berbagai spesies perairan. Mengenai uji toksisitas, Review Panel Team dari Environmental Risk Assessment (Analisis Risiko Lingkungan) menyatakan antara lain:

"RPT berpendapat bahwa kelulus-hidupan, pertumbuhan dan reproduksi hidupan akuatik sangat penting bagi integritas fungsional ekosistem akuatik di wilayah kerja PTFI. Karenanya, RPT mendukung berbagai upaya untuk meneruskan uji toksisitas akut dan kronik dari spesies lokal yang penting. ... RPT berpendapat bahwa risiko fase cair *tailings* terhadap hidupan akuatik di Sungai Ajkwa termasuk Upper dan Lower Estuary masuk ke dalam kategori risiko rendah [kehilangan 5-30% spesies] sampai risiko sedang [kehilangan 30-50% spesies], bukan kategori risiko yang dapat diabaikan sebagaimana disimpulkan oleh Parametrix. (ERA Review Panel, 2002).

Kaji ulang yang paling cermat dari pertanyaan penting ini, *The Aquatic Ecological Risk Assessment* (Parametrix 2002a) atau Analisis Risiko Ekologi Perairan, menegaskan bahwa meskipun berbagai

uji keracunan akut terbatas telah diadakan sejak 1990, sejauh ini tidak ada hasil yang pasti, dan tidak pernah ada tes keracunan kronik:

“ Semua uji telah memeriksa toksisitas yang dihasilkan dari paparan jangka pendek (akut) selama 4 hari atau kurang... Informasi tambahan mengenai tingkat kepekaan spesies di Papua sangat dibutuhkan. Ini akan terdiri dari uji kronik, yang memeriksa dampak paparan selama beberapa minggu hingga beberapa bulan, yang terdiri dari bagian substansial dari siklus hidup organisme dan tahap kehidupan yang peka. **Uji kronik adalah yang paling bermanfaat untuk analisis risiko, karena menunjukkan kapasitas spesies untuk bertahan hidup, tumbuh dan bereproduksi pada lokasi tertentu.**” (Parametrix 2002a, ditambah penekanan).

Penelitian toksikologi kronis adalah komponen integral dari Analisis Risiko Ekologi Perairan, menurut *Water Environment Research Foundation* (1996). Dengan membuat pernyataan di atas, Parametrix mengakui adanya kekurangan yang penting dari proses ERA yang memakan biaya jutaan dolar, yang seharusnya telah disikapi dalam proses ERA yang berlangsung selama 4 tahun, khususnya setelah permasalahan ini diangkat oleh RPT ERA.

Faktor yang mengurangi keyakinan dalam uji ini adalah bahwa kebanyakan uji toksikologi diadakan sebelum publikasi ERA menggunakan sampel tailings yang telah berkali-kali terencerkan oleh air sungai, dan dilakukan pada tanggal-tanggal ketika pembuangan *tailings* berada dalam tingkat separuh atau kurang dari tingkat sekarang yaitu 238.000 ton/hari. Karena kadar racun erat hubungannya dengan konsentrasi *tailings*, tingkat racun sekarang (tahun 2006) cenderung lebih tinggi dibandingkan misalnya, kadar racun dalam perairan yang diuji pada tahun 1997.

Uji keracunan akut telah menunjukkan hasil yang beragam, dimana sejumlah spesies air menunjukkan toleransi terhadap air sungai yang terkena dampak limbah, tapi ada juga yang menunjukkan dampak keracunan:

- Air di permukaan sungai Ajkwa telah didokumentasikan dapat menimbulkan keracunan akut terhadap larva udang (*Caridina sp*) yang ditemukan di daerah ini. (Parametrix 2002a hal 5-14)
- Uji yang dilakukan Freeport tahun 1990 menemukan bahwa air yang disaring dari *tailings* menyebabkan kematian 20-25% udang sungai dewasa (*Macrobrachium rosenbergii*) dan dua spesies larva ikan kecil (*Cyprinodon variegatus* dan *Pimephales promelas*) dibandingkan dengan tingkat kematian 0-10% dari sampel kontrol. (TAI Environmental Sciences Inc 1990, in Parametrix 2002a hal.5-15).
- Uji yang dilakukan oleh CSIRO dari Australia (Apte et al, 1997) menemukan pertumbuhan ganggang sungai terhambat sebanyak 38% di air sungai Ajkwa yang mengandung 10 µg/L tembaga terlarut (perhatikan bahwa Table 3 menunjukkan tingkat kandungan tembaga di sungai Ajkwa bagian bawah bahkan lebih tinggi dari ini).
- Analisis dari Freeport, Templeman dan Williams (1999) menyimpulkan bahwa TSS dan tembaga dalam bentuk partikel di air permukaan sungai Ajkwa adalah beracun untuk

embrio dan larva ikan pelangi (*Melanotaenia splendida*) juga menyebabkan pengurangan penetasan. *ERA Review Panel Team* (2002) mengutip penelitian Templeman sebagai bukti dari toksisitas dimana Parametrix (2002a) berpendapat bahwa hasil penelitian yang bervariasi mengenai peran tembaga tersebut tidak dapat disimpulkan, meskipun mereka tidak berkomentar mengenai kemungkinan peran dari TSS sebagai *stressor*.

AERA menyimpulkan bahwa tes toksisitas tailings yang dibuat Freeport-Rio Tinto untuk Analisis Dampak Lingkungan tahun 1997 adalah cacat. Di bawah ini adalah beberapa kelemahan dari uji tersebut, dengan hasil bias berupa temuan tidak-beracun (*non-toxicity*):

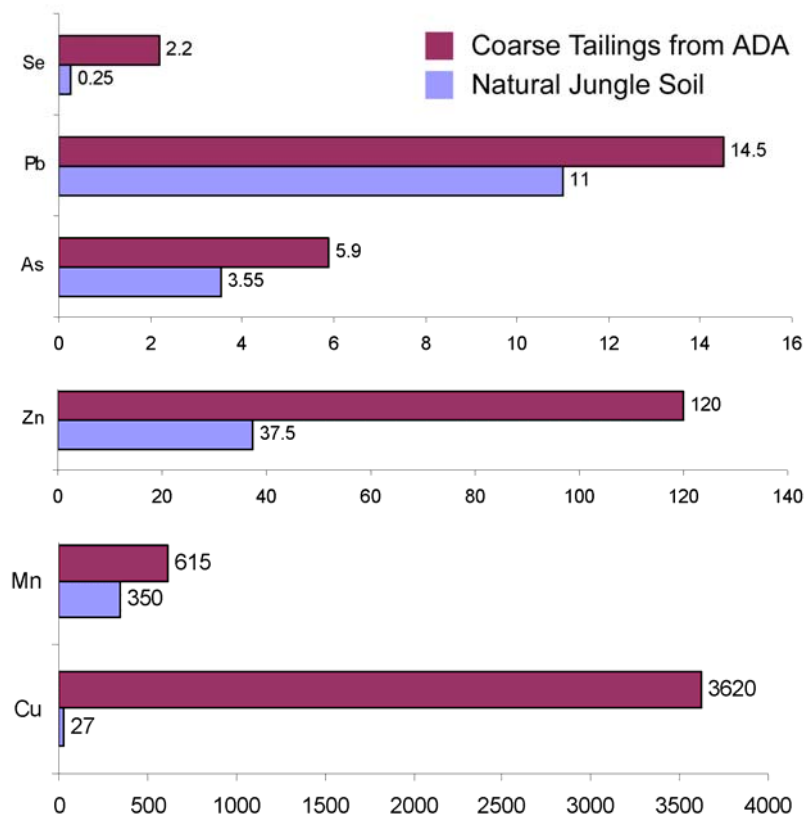
- Sampel yang diambil dari lokasi air tawar terkena dampak *tailings* dicampur dengan air laut bersih dalam uji tentang organisme laut, dimana hasilnya adalah mereka tidak lagi 100% **air permukaan**.
- Sampel dari air sungai memiliki TSS sebesar 3-9 mg/L (normalnya adalah ratusan atau ribuan mg/L), dan tembaga terlarut serendah 3 µg/L (normalnya sekitar 30 µg/L – lihat Table 3) dan oleh karena itu sama sekali tidak mewakili air sungai terkontaminasi *tailings* yang sebenarnya.
- Ikan yang digunakan untuk pengujian kebanyakan pada tahap dewasa yang sudah tidak rentan lagi.
- Seperti yang disebutkan di atas, semua tes adalah uji akut jangka pendek, tanpa ada laporan mengenai keracunan kronis, yang merefleksikan lebih baik kenyataan paparan jangka panjang.

Tes-tes yang bias ini menandakan bahwa pemerintah Indonesia pada saat diminta untuk menyetujui Analisis Dampak Lingkungan dari Freeport-Rio Tinto pada tahun 1997, tidak mempunyai akses kepada analisis yang akurat tentang tingkat racun/toksisitas dari *tailings*.

### **3.5.2 Uji Toksisitas terhadap Tailings Fase Padat dan Sedimen yang Mengandung Tailings**

*Tailings* dari Freeport-Rio Tinto mengandung logam beracun yang sangat tinggi, jauh lebih tinggi dari kandungan tanah alami di hutan Timika. Seperti yang ditunjukkan Figure 15, *Tailings* dari Freeport-Rio Tinto mengandung logam beracun yang sangat tinggi, jauh lebih tinggi dari kandungan tanah alami di hutan Timika.

Figure 15. Tingkat logam berat berupa selenium (Se), timbal (Pb), arsen (As), seng (Zn), mangan (Mn) dan tembaga (Cu) di tailings kasar dari ADA dibandingkan dengan tanah hutan alami dari Timika. Data (dalam mg/kg berat kering) dari Parametrix 2002c.



Ahsanullah dan Hortle (1997) mengadakan uji toksisitas dengan menggunakan empat spesies invertebrata dari Australia yang tropis, yang terpapar sedimen mengandung *tailings* yang diambil dari hulu ADA. *ERA Review Panel Team* melaporkan hasil uji bahwa *tailings* ditemukan memiliki kadar racun rendah hingga medium. Invertebrata *Gammarus sp.* dan *Nassarius sp.* menunjukkan dampak racun dari sedimen yang mengandung lebih dari 12 hingga 25% *tailings* (Parametrix 2002a p.5-20 dan ERA Review Panel, 2002 hal.43).

Penelitian kedua yang diadakan pada tahun 1999 menggunakan sampel sedimen yang mengandung tailing dari dasar laut, menemukan bahwa pada sepertiga dari 50 sampel, *tailings* dari laut mengakibatkan kematian 25% dari hewan yang diuji, yaitu *amphipod Ampelisca Abdita*.

Akhirnya, pada tahun 2000, sampel sedimen yang mengandung tailing yang diambil dari muara sungai Ajkwa dan Minajerwi diuji (sungai Minajerwi menerima **lapisan** tailings sejak 1990 hingga sistem tanggul dibangun pada pertengahan 1990an). Dari 44% sampel muara ini, *tailings* menyebabkan kematian 25% dari hewan yang diuji, dan 18% sampellainnya yang kebanyakan diambil dari muara Ajkwa, kematian melebihi 50% dari hewan yang diuji (ERA Review Panel, 2002, hal.43).

Dalam ERA, Parametrix (2002a) telah mengklasifikasikan risiko tailing di dasar Laut Arafura sebagai hal yang sepele, yaitu hilangnya kurang dari 5% spesies. Bagaimanapun, berdasarkan hasil kaji ulangnya sendiri terhadap tes keracunan di atas, *ERA Review Panel Team* menilai tingkat

keracunan dari *tailings* padat lebih tinggi daripada yang ditemukan Parametrix, dan menyatakan bahwa:

“ Seharusnya risiko ekologi di dasar perairan Upper dan Lower Estuary masuk kategori risiko tinggi [risiko kehilangan >50% spesies]. Demikian pula halnya, dengan risiko ekologi di dasar perairan Laut Arafura; karena uji toksisitas sedimen laut mengakibatkan kematian 25% hewan uji, maka risiko ekologi fase padat *tailings* terhadap kehidupan aquatik di dasar perairan Laut Arafura seharusnya masuk dalam kategori risiko rendah [risiko kehilangan 5% sampai 30% spesies].” (ERA Review Panel, 2002 hal.45).

### 3.6 Pemenuhan Ketentuan Izin Lingkungan

Selain penerapan secara umum dari hukum lingkungan Indonesia, Freeport juga harus memenuhi persyaratan izin lingkungan tahun 1997, yang disingkat RKL RPL 300K. Izin Lingkungan Freeport mensyaratkan adanya audit eksternal yang independen setiap 3 tahun (Montgomery Watson 1999), dan UU Lingkungan Hidup Indonesia (1997, pasal 5 ayat (2)) mensyaratkan bahwa informasi ini harus terbuka untuk umum. Kebijakan internal Freeport juga mewajibkan perusahaan melakukan audit lingkungan secara internal dan eksternal untuk menilai pemenuhan standar lingkungan (Freeport-McMoran 2005). Di bawah ini adalah status pelaporan sejak 1997:

- Tahun 1999 Audit Eksternal Lingkungan oleh Montgomery Watson telah selesai dan dibuka untuk umum.
- Tahun 2000 ERA selesai dibuat, yang merupakan persyaratan khusus untuk izin perluasan kerja yang didanai Rio Tinto pada tahun 1997; juga bisa dianggap sebagai pemenuhan persyaratan penilaian lingkungan eksternal. Namun, laporan ini tidak dibuka untuk umum.
- Staf Freeport rupanya melakukan audit lingkungan secara internal pada 2004 dengan bantuan Crescent Technology Inc, tapi bukan merupakan laporan eksternal, dan tidak terbuka bagi pemerintah maupun untuk umum.
- Audit rutin eksternal terbaru seharusnya dilakukan pada 2005. WALHI telah meminta keterangan pada beberapa staf senior Kementerian Lingkungan Hidup (komunikasi personal, Maret 2006) yang mengaku bahwa sepengetahuan mereka, belum ada lagi audit eksternal yang diserahkan kepada Kementerian sejak ERA pada tahun 2002.

This means that no external audit of Freeport-Rio Tinto's operations has been made available to the public since the Montgomery Watson report of 1999. In this regard PTFI is breaching requirements of its environment permit document and the right to information under Indonesian Environment law.

Ini berarti tidak ada eksternal audit dari operasi Freeport-Rio Tinto yang terbuka bagi publik sejak laporan Montgomery Watson pada 1999. Hal ini menunjukkan bahwa PTFI telah melanggar persyaratan dalam dokumen izin lingkungannya, juga melanggar hak atas informasi menurut hukum lingkungan Indonesia.

### 3.7 Kapasitas Pemerintah dan Masyarakat Sipil untuk mengawasi PTFI

Hingga baru-baru ini, pemerintah Indonesia mengandalkan sepenuhnya pada laporan dan pemantauan parameter-parameter lingkungan di daerah Kontrak Karya yang dibuat sendiri oleh Freeport. Pada awal 2006, Kementerian Lingkungan Hidup mengumumkan penemuan awal berdasarkan sampling yang dilakukan staf Kementerian. Ketika mengumumkan hasil penelitian ini, Menteri Lingkungan Hidup, Rachmat Witoelar mengatakan ini adalah audit pertama yang dilakukan oleh pemerintah sejak penambangan dimulai tahun 1973. “Hanya pemerintahan sebelumnya yang tahu mengapa penelitian ini tidak pernah dilakukan sebelumnya,” ujarnya. (A. Rukmantara, 2006). Begitu pula pihak pemerintah yang bertanggung jawab untuk mengawasi perusahaan pertambangan, terutama pemenuhan terhadap syarat Kontrak Karya, dinyatakan pada Maret 2006 bahwa mereka tidak pernah mengadakan pengawasan terhadap daerah *tailings* (ADA), atau terhadap daerah lain di sekitar daerah penambangan terbuka. Direktur Lingkungan dan Teknik dari Direktorat Jenderal Mineral, Batubara dan Energi Geothermal berkomentar dalam sebuah wawancara dengan harian Bisnis Indonesia: “Secara jujur, sampai sekarang tidak pernah ada pengawasan terhadap lingkungan hidup, karena itu adalah di luar prioritas kami.” (B.D Djanuarto 2006)

Masyarakat sipil Indonesia, termasuk media dan LSM, bahkan lebih sulit lagi untuk menjalankan peran mereka sebagai pengawas mandiri, padahal mereka berhak menjalankan peran ini seperti yang tertuang dalam Undang-Undang Lingkungan Hidup. Permohonan media untuk mengunjungi tambang biasanya ditolak, dan penyelidik dari LSM diusir dari daerah penambangan oleh pihak berwajib, sepertinya atas permintaan dari staf Freeport-Rio Tinto (Leith 2003). Karena strategi yang disengaja untuk membatasi akses penyelidik LSM ini, satu-satunya studi lingkungan yang diterbitkan dengan dukungan lembaga non-perusahaan adalah Analisis Landsat yang dilakukan oleh WALHI dengan bantuan LAPAN, diterbitkan pada Oktober 2000.

Selain ketiadaan penyelidikan dari pemerintah, sejumlah besar pejabat tinggi pemerintah Indonesia, terutama dari Kementerian Lingkungan Hidup, menyadari bahwa Freeport Rio-Tinto melanggar berbagai hukum lingkungan Indonesia, dan sejak lebih dari sedekade yang lalu telah mengeluarkan berbagai surat resmi serta pengumuman mengenai dampak tersebut. Sebaliknya, Freeport-Rio Tinto tidak pernah mengaku mereka telah melanggar hukum, dan bahkan membuat klaim yang menyesatkan seperti: “Kualitas air yang mengalir melalui sistem pengendapan *tailings* memenuhi baik peraturan di Indonesia maupun standar internasional yang berkenaan dengan logam potensial berbahaya.” (PTFI 1999).

Sejumlah pejabat menteri Lingkungan Hidup berturut-turut telah berjuang dengan susah payah menegakkan pemenuhan hukum sebuah perusahaan dengan hubungan politik tingkat tinggi, dan merupakan pembayar pajak tunggal terbesar negara. Contohnya:

- Dalam laporan penyelidikannya yang bertanggal 13 Mei 2000 mengenai kecelakaan fatal di Danau Wanagon (rincian dapat dilihat di s.4.3 di bawah ini), Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) menemukan bahwa ketinggian dan kemiringan lereng gundukan batuan limbah sudah sedemikian rupa sehingga takkan dapat bertahan dalam curah hujan yang tinggi. Bapedal menemukan bahwa ini bukan kecelakaan pertama, dan bahwa sistem peringatan dini yang dipasang oleh Freeport-Rio Tinto gagal memberi peringatan pada waktunya bagi penduduk Desa Banti yang tinggal di daerah bawah tambang. Bapedal mencatat bahwa ditemukan dasar untuk perkara pidana berdasarkan kelalaian di pihak manajemen PTFI, yang dapat dilakukan atas dasar permintaan pihak

keluarga korban atau Bapedal (menggunakan pasal 359 dari Kitab Undang-undang Hukum Pidana atau pasal-pasal 41-46 dari Undang-undang Lingkungan Hidup No. 23/1997).

Tim investigasi Bapedal juga mengunjungi dataran rendah dan melaporkan bahwa Freeport-Rio Tinto sepertinya tidak mampu mengelola dampak lingkungan dalam skala yang diakibatkan oleh pembuangan tailings ke sungainya. Laporan Bapedal merekomendasikan agar sistem pembuangan tailings direvisi. Bapedal juga mencatat bahwa dampak lingkungan dan kecelakaan di tambang Freeport merupakan dasar yang cukup, setelah tentunya mendengar kesaksian dari PTFI, bagi pemerintah untuk mengganti ijin operasi perusahaan, memberikan persyaratan baru, atau menghentikan operasi perusahaan sementara atau permanen (Bapedal 2000).

- Kementerian Lingkungan Hidup mengirim surat pada 12 Juni 2001, memperingatkan Freeport-Rio Tinto bahwa praktik pembuangan *tailings* yang terus berlanjut telah melanggar tiga hukum lingkungan. Kementerian Lingkungan Hidup telah dengan jelas meminta perusahaan ini menghentikan penggunaan sungai Aghawagon dan Otomona untuk mengalirkan *tailings* dari puncak gunung hingga ke dataran banjir, dan sebagai gantinya tailings disalurkan dengan pipa ke dataran rendah.

Dalam surat tersebut pemerintah mensyaratkan agar muara Ajkwa tidak boleh terkena dampak dari *tailings*, juga bahwa perusahaan harus menampung *tailings* dalam sebuah bendungan yang dibangun berdasarkan standar yang ditentukan oleh Komisi Keamanan Dam Indonesia, ketimbang mengandalkan struktur tanggul yang rapuh dan berujung terbuka. Lima tahun kemudian, Freeport-Rio Tinto belum memenuhi satupun dari perintah ini.

- Antara 22-28 November 2004, staf laboratorium Kementerian Lingkungan Hidup mengadakan ekspedisi sampling di daerah Kontrak Karya Freeport. Pada tahun 2005, hasil investigasi dituangkan dalam sebuah laporan (Laboratorium Kementerian Lingkungan Hidup 2005 No. M-84/Dep.VII/I/LH/04/2005), asisten Deputi menyatakan bahwa dalam titik pengawasan S-260, di hilir dari daerah pengendapan *tailings*, terekam tingkat TSS yang melanggar standar kualitas air yang diatur dalam PP 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air). Laporan ini juga menyatakan bahwa kedua situs rujukan S-225 dan S-590 di sistem sungai terdekat tidak melanggar standar hukum, tidak ada alasan bahwa pelanggaran ini karena kondisi alami. Sejauh pengetahuan WALHI, Freeport masih belum melakukan tindakan untuk memperbaiki pelanggaran hukum ini.
- Pada 17 Februari 2006, Deputi Menteri Lingkungan Hidup untuk Komunikasi Lingkungan Hidup, Bpk. Sudarjono, mengumumkan bahwa pemantauan pihak kementerian telah menemukan bahwa Freeport telah melanggar standar kualitas air dalam PP 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, dan meminta Freeport untuk “menormalisasi” sungai dan untuk menerapkan alternatif lain dalam metode transportasi tailing (Suara Pembaruan 2006).

- Pada 4 Januari 2006, Asisten Menteri untuk Limbah Beracun dan Berbahaya, Bpk. Rasio Ridho Sani, menegaskan kepada masyarakat bahwa Freeport-Rio Tinto tidak memiliki izin untuk membuang *tailings* melalui sistem sungai Aghwagon, Otomona dan Ajkwa. Izin yang perusahaan miliki berupa surat Gubernur Papua, kata Rasio, tidaklah cukup. “Belum ada izin yang dikeluarkan Menteri Lingkungan Hidup untuk ini,” kata deputi menteri seperti yang dikutip dari media Indonesia (O.Wiguna 2006).

Pada tanggal 23 Maret 2006, Menteri Lingkungan Hidup, Rachmat Witoelar, mengadakan konperensi pers untuk mengumumkan bahwa pembuangan Air Asam Batuan (ARD) di tambang Gransberg milik Freeport tidak memiliki ijin, melanggar standar limbah cair industri, dan bahwa Freeport-Rio Tinto telah gagal membangun pos-pos pemantauan ARD. Menteri juga menyampaikan bahwa pembuangan tailing melalui ADA melanggar standar kualitas air sungai. Perusahaan diperintahkan untuk mengajukan permohonan ijin pembuangan dan memperbaiki pengelolaan *tailings* dan ARD.

**Figure 16.** Bagian atas dari tanggul sebelah barat, diperpanjang hingga hulu untuk memotong pertemuan sungai Otomona dan Ajkwa, mengalihkan aliran sungai Ajkwa ke barat dari jalur aslinya menuju kanal di sebelah ADA. Sebuah crib, tegak lurus dari tanggul, terlihat di sebelah kiri. Panah menunjukkan arah aliran sungai.



### 3.7.1 Menghindari standar hukum

Kementerian Lingkungan Hidup telah mempertimbangkan untuk menyiapkan suatu peraturan pengecualian yang memungkinkan Freeport melebihi batas legal untuk TSS dan tembaga terlarut. Tahun 2004, usulan diajukan untuk mengizinkan Freeport secara besar-besaran melanggar standar tembaga terlarut sebesar 20 µg/L, membolehkan “ konsentrasi tembaga terlarut tidak lebih dari 50 µg/L pada ujung keluaran ADA pada lintang 4 derajat 48' 20.5" N” (MoE 2004).

Mengenai persoalan tingkat TSS yang tinggi, gagasan yang menurut staf Kementrian diungkapkan oleh Freeport sendiri, adalah untuk mengabaikan standar legal TSS dan sebaliknya menetapkan rasio *tailings* yang memasuki hulu ADA dengan *tailings* yang meninggalkan ADA menuju laut Arafura – yang disebut sebagai tingkat retensi. Freeport telah mengajukan tingkat retensi yang sangat rendah yaitu 66% dari *tailings* (Kementrian Lingkungan Hidup 2004b), sedangkan

Kementrian Lingkungan Hidup membuat rancangan Keputusan Menteri yang memuat ketentuan bahwa Freeport wajib:

“Mengelola areal DPA [ADA] agar terjadi pengendapan sekurang-kurangnya 75% dari Total Suspended Solid (TSS) tailing yang masuk ke DPA ...Mengukur konsentrasi TSS sebagaimana dimaksud [di atas] pada ... inlet DPA (S 130) dan pada koordinat 4 derajat 48' 20.5" Lintang Selatan sebagai titik outlet DPA (Kelapa Lima).”

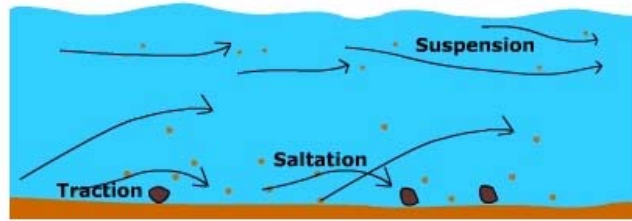
Baru-baru ini, Menteri mengeluarkan sebuah dokumen untuk media, yang meskipun tidak menyatakan secara eksplisit, mengindikasikan bahwa tingkat retensi masih di pertimbangkan sebagai dasar pengaturan, dan pembahasan dengan staf Kementrian membenarkan hal ini. Dokumen ini mengajukan pengawasan tingkat retensi di dua titik, Kelapa Lima di batas timur jalur keluar ADA, dan Pandan Lima di batas barat (Menteri Lingkungan Hidup 2006). Juga ada rencana untuk merekayasa meander sungai di ADA dengan membangun tanggul pendek sekitar sepertiga lebar ADA (*crib*), tegak lurus dengan tanggul utama di timur dan barat.

*Crib-crib* ini, salah satunya bisa dilihat di Figure 16 diatas, mudah terlanda erosi dan terkubur. Tujuan penggunaan *crib* untuk merekayasa meander adalah untuk meningkatkan retensi tailing di ADA. Ini mungkin berhasil membuat lebih banyak *tailings* kasar untuk mengendap di ujung hulu ADA, namun ini membawa risiko elevasi lebih besar dalam pengendapan *tailings* dan menyebabkan risiko lebih besar bagi tanggul untuk jebol dan tidak mampu menahan keluarnya *tailings* ke sungai-sungai terdekat. Sementara itu, meander yang direkayasa kemungkinan akan mempunyai dampak kecil terhadap pengendapan partikel *tailings* yang halus. Ini disebabkan *tailings* halus air tawar cenderung tersuspensi, bahkan pada aliran yang kecepatannya relatif rendah, hingga sampai di muara dimana kondisi air asin menyebabkan partikel-partikel bergumpal (*flocculate*), menjadi cukup berat untuk mengendap.

Selain preseden hukum yang merugikan yang memberi standar khusus lebih rendah, ada masalah teknis pada proposal Freeport untuk menentukan tingkat retensi. Masalah pertama adalah bagaimana mengukur aliran *tailings*. Mengukur tingkat TSS pada titik masuk ADA dan pada dua titik di kedua tepi pada titik keluar ADA adalah sama sekali bukan metode yang benar. Adalah sulit untuk membuat pengukuran terus menerus pada semua titik dimana *tailings* meninggalkan ADA yang terbuka; lebih dari itu jumlah *tailings* yang dibawa dalam suspensi tidak bisa ditunjukkan begitu saja melalui tingkat TSS tapi juga membutuhkan pengukuran tingkat kecepatan aliran air, yang akan berbeda tiap harinya, berbeda pada tiap ujung ADA, dan berbeda pada tiap titik keluar pada lintang 4 derajat 48' 20.5" N dari ujung hilir ADA.

Menteri Lingkungan Hidup menyatakan bahwa stafnya sendiri kekurangan peralatan rumit yang akan dibutuhkan untuk memonitor aliran air dan berkomentar bahwa Freeport sendiri tidak melakukan pengukuran aliran air dan TSS pada semua titik masuk dan titik keluar, tapi malah menggunakan estimasi (PTFI 2005c, 2005b). Menurut Kementrian, estimasi perusahaan cenderung tidak akurat dan terbuka terhadap manipulasi (Kementrian Lingkungan Hidup 2004b). Yang terakhir, tingkat TSS mengabaikan “muatan di dasar sungai” (“*bed load*”) (Figure 17) dari *tailings* yang mengalir (dengan *traction* dan *saltation* seperti lumpur kental di dasar Sungai Otomona dan di muara sungai Ajkwa).

Figure 17. Pergerakan sedimen sungai dari Muatan tersuspensi (Suspended Load) yang ringan (diukur sebagai TSS) versus traction dan saltation yang mentransport Muatan Dasar Sungai atau Bed Load yang lebih berat (dari Ritter 2006)



Polusi tambang Freeport yang terdiri dari batuan limbah yang tererosi dan partikel *tailings* dalam berbagai ukuran, mulai yang lebih dari 1.000  $\mu\text{m}$  hingga kurang dari 40  $\mu\text{m}$ . TSS hanya mengukur partikel *tailings* yang cukup kecil untuk ditahan oleh guncangan (*turbulence*) dalam sungai, membentuk “suspended load” atau muatan tersuspensi. Seperti diilustrasikan dalam Figure 17, partikel *tailings* yang lebih besar bergulir dan meluncur (*traction*) dan terpental (*saltation*) sepanjang dasar sungai karena kekuatan hidrolis air yang mengalir. Partikel-partikel yang bergerak dekat atau sepanjang dasar sungai dikenal sebagai “bed load”. Pengukuran *bed load* yang mengalir dalam kanal Sungai Fly yang membawa *tailings* dari tambang Ok Tedi, menemukan bahwa lapisan setebal 2 meter bisa menempuh separuh jalan melalui delta sungai hanya dalam 2 hari (Wolanski et al 1997, dikutip dalam Brunskill 2004b). Ini adalah jumlah substansial dari transportasi *tailings* yang tidak bisa diukur secara akurat, dan tentunya tidak dengan menggunakan metode yang diajukan Freeport yang dimaksudkan untuk menghindari pemenuhan standar kualitas air di Indonesia.

Bahkan meskipun menentukan tingkat retensi mungkin secara teknis, menentukan persentase tertentu dari *tailings* untuk ditahan dalam ADA adalah pendekatan yang sungguh sembarangan tanpa fungsi yang jelas, karena tidak memperhatikan tolak ukur lingkungan hidup aktual dan dampak-dampaknya. Para ilmuwan yang mengenal kondisi Freeport telah berkomentar bahwa pendekatan apapun yang bertujuan menghindari standar kualitas air tawar maupun air laut, paling tidak harus berdasarkan perbandingan dengan tembaga (partikel atau terlarut) dan tolok ukur transpor sedimen yang diperoleh dari pembuangan sedimen alami yang ditemukan di sungai terdekat yang tidak terkontaminasi.

## 4 Dampak terhadap lingkungan: Dataran Tinggi

### 4.1 High-grading

Freeport dengan bangga menyatakan bahwa tambangnya menggunakan “proses pemisahan fisik yang tidak mempunyai dampak terhadap lingkungan seperti *cyanide leaching* seperti yang digunakan dalam operasi tambang emas pada umumnya” (Freeport-McMoran 2006). Sebagai pengganti, Freeport menggunakan campuran berbagai bahan kimia (daftar ada di bagian 4.4 di bawah) untuk memisahkan logam dari bijinya. Tidak ada alasan untuk percaya bahwa pilihan ini diambil untuk menghindari resiko keamanan dan kerusakan lingkungan dari bahaya sianida. Namun, pilihan ini lebih berdasarkan pada alasan ekonomis dan metalurgis, terutama berkaitan dengan logam yang dikehendaki, jenis hasil logam yang diinginkan, dan besarnya skala pertambangan.

Banyaknya persediaan logam yang terdapat di Grasberg memastikan bahwa umur tambang akan lama, sehingga akan lebih menguntungkan bagi Freeport untuk dengan cepat memproses bijih logam dalam jumlah banyak setiap hari, biarpun logam yang dihasilkan tidak terlalu baik. Sekitar 14% kandungan tembaga dari bijih logam yang dihasilkan masih terdapat dalam tailings (lumpur sisa penghancuran batu tambang) yang dibuang ke sungai (McBeth 2006).

Di samping tembaga yang terbuang ke dalam tailings, juga banyak terdapat batu-batuan mengandung tembaga yang ditambang tetapi tidak diproses. Sebagian dari batuan yang ditambang di Grasberg merupakan limbah batuan yang *non-mineralised* (overburden), misalnya batu kapur, yang diangkat untuk melebarkan lubang penggalian agar dapat menggali lebih dalam dengan aman. Namun demikian, sebagian batu tambang yang mengandung tembaga dengan kadar sedang kadang dibuang sebagai batuan limbah karena kapasitas pertambangan yang terbatas lebih diutamakan untuk memproses hasil tambang yang kadarnya lebih tinggi. Ini adalah keputusan ekonomis yang disebut “high grading”. Pada tahun 1996 dilaporkan bahwa Freeport menetapkan ambang batas kadar bijih logam untuk diproses yang sangat tinggi yaitu 0,85% tembaga, yang dilaporkan sebagai nilai yang paling tinggi diantara tambang tembaga di seluruh dunia.. Ambang batas ini telah diturunkan secara bertahap hingga mencapai rata-rata 0,45% tembaga, tapi angka ini masih terhitung tinggi dalam standar industri, dan jauh lebih tinggi dibandingkan tambang lain di sekitarnya seperti Ok Tedi yang memproses semua kadar bijih logam hingga 0,2% tembaga. (Minewatch 1996, Neale et al 2003).

Dengan kata lain, Freeport hanya mengambil yang “terbaik dari yang paling baik”, meninggalkan tembaga dalam jumlah yang cukup signifikan dalam limbah batuan dan tailings. Dengan melakukan ini, Freeport dapat memaksimalkan keuntungan dan memproduksi tembaga hanya dengan biaya 10 sen setiap *pound*-nya,, dibandingkan dengan sebagian besar tambang lain yang menghabiskan biaya 50-60 sen (McBeth 2006).

Ini adalah tindakan penjagaan yang sangat lemah terhadap Lingkungan dan sumber daya alam dengan membiarkan besarnya jumlah tembaga yang terbuang mengingot pencemaran lingkungan dari tembaga yang luruh dari batuan limbah dan tailings dan banyaknya bahan bakar diesel yang digunakan (kira-kira 360 juta liter per tahun) untuk pembongkaran dan pengangkutan batu di Freeport. Selain tembaga, juga terdapat kandungan emas di dalam batuan limbah dan tailings yang

mendorong masyarakat setempat melakukan kegiatan tidak sehat dengan memproses batuan limbah dan tailings ini untuk memperoleh kandungan emasnya. Ini juga telah memicu bentrokan antara masyarakat dengan petugas keamanan di pertambangan, dan menimbulkan masalah kesehatan dan keselamatan, belum lagi resiko yang mungkin timbul di tempat pembuangan batuan limbah setelah penutupan tambang nanti.

Berbicara soal pemasukan dari pertambangan Freeport, pemerintah Indonesia di Jakarta mendapatkan pemasukan yang jauh lebih besar lewat pajak dan deviden para penanam saham daripada dari royalti. Ini berarti dalam struktur pajak sekarang ini, pemerintah pusat menerima pendapatan terbesar ketika Freeport-Rio Tinto memaksimalkan keuntungan melalui penetapan standar ambang batas logam yang tinggi (high grading) dan proses ekstraksi yang tidak sempurna. Yang dirugikan dari sistem ini adalah lingkungan, yang rusak akibat pencemaran tembaga dan pemerintah daerah Papua, yang pendapatannya dari pertambangan hanya terbatas pada sebagian dari royalti.

Telah Disarankan agar ada struktur pajak yang lebih berpihak pada lingkungan dan pemerintah daerah. Sebagai contoh, jika perusahaan membayar royalti lebih banyak daripada pajak dan jika royalti dibayarkan per ton material yang ditambang, bukan berdasarkan per kilogram tembaga yang dihasilkan, maka perusahaan mungkin akan lebih diuntungkan dengan lebih sedikit membuang tembaga dalam limbah batuan dan tailings dan Provinsi Papua akan menerima proporsi penghasilan yang lebih besar dari pertambangan.

#### **4.2 Air Asam Batuan ('Acid Rock Drainage' –ARD)**

Tembaga yang ditambang oleh Freeport-Rio Tinto mengandung metal sulfida, terutama *pyrite* dan *chalcopyrite*. Chalcopyrite paling banyak terdapat dalam proses penambangan tembaga di pertambangan Grasberg. Mineral yang juga terkandung dalam buangan sulfur ini adalah besi dan tembaga, dan sejumlah kecil logam berat lainnya. Sulfida sebenarnya stabil jika dia "terkunci" di dalam bebatuan di bawah tanah, tapi ketika bebatuan digali, dihancurkan dan diuraikan dalam elemen-elemennya, dia menjadi tidak stabil dan terurai menjadi elemen yang berbahaya bagi lingkungan yang disebut Air Asam Batuan (*Acid Rock Drainage* - ARD). Terbukanya dinding lubang pertambangan, penggalian bawah tanah, pembuangan batuan sisa tambang dan tailings semuanya dapat menjadi sumber ARD jika mengandung mineral sulfida.

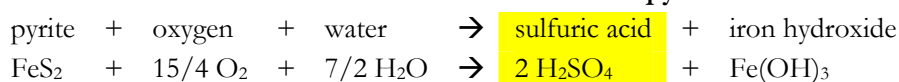
ARD adalah proses oksidasi yang menghasilkan asam dan melepas logam berat dari bentuk mineral, memungkinkan polutan ini meninggalkan area pertambangan atau area pembuangan tailings dan terbawa ke lingkungan sekitarnya seperti dasar sungai dan permukaan drainase air. Dampak ARD bisa jadi tidak langsung muncul akibat pelannya perubahan keseimbangan dari penghantar dan hasil reaksi ARD, dan bisa jadi dimanapun dilakukan penggalian batuan yang mengandung asam akan terdapat dampak jangka panjang (Kempton 2003).

Figure 18. Air Asam Batuan (Acid Rock Drainage–ARD) di Grasberg. Air yang berwarna mengindikasikan hasil oksidasi dari tembaga (biru/hijau) dan besi (coklat kemerahan) dalam batu buangan yang mengandung chalcopyrite dan pyrite yang terkandung dalam limbah batuan (MoE 2006)



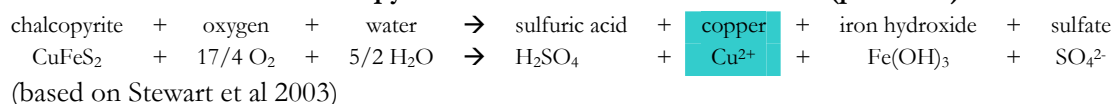
Terurainya pyrite dan chalcopyrite disebabkan oleh paparan oksigen dan air, dipercepat oleh bakteri aerobic, acidophilic iron dan sulphur oxidaxing seperti *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Di samping, mennghasilkan asam dan melepas logam, proses oksidasi sulfida juga menghasilkan panas; ini sebabnya mengapa reaksi yang aktif terjadi dalam buangan limbah batuan di Freeport terpantau dalam keadaan sangat panas (Miller et al 2003b). Reaksi pyrite yang memproduksi ARD termasuk asam sulfuric dan besi berwarna coklat kemerahan adalah sebagai berikut:

#### Rumus 1. Oksidasi pyrite.



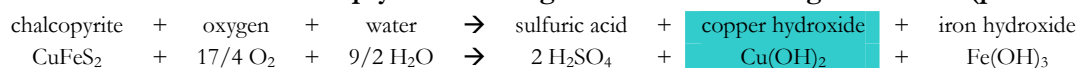
Reaksi chalcopyrite sangat penting di Freeport karena proses ini melepas tembaga ke lingkungan sekitar.: Dalam kondisi produksi asam yang tinggi, seperti pada dinding lubang tambang dan pada dataran tinggi limbah batuan, tembaga dikeluarkan dari bentuk mineral chalcopyrite langsung dalam bentuk elemental sebagai berikut:

#### Rumus 2. Chalcopyrite oxidation in acidic conditions (pH < 5.5).



Dalam kondisi lingkungan yang netral atau tidak terlalu asam (pH>5.5), seperti yang diinginkan pada tempat pembuangan limbah batuan dan tailings masa depan di sungai Otomona – ADA-muara Ajkwa, tembaga tetap terlepas dari mineral chalcophyrite, menjadi tembaga hidroksida. Reaksi oksidasi yang dominan adalah:

#### Rumus 3. Oksidasi Chalcopyrite dalam tingkat keasaman sedang atau netral (pH > 5.5).



Beberapa tambang yang sudah tidak beroperasi atau masih beroperasi membutuhkan penanganan ARD paska penutupan dalam jangka waktu yang begitu panjang sehingga dapat dikatakan perlu penanganan terus menerus, seperti: tambang bawah tanah di Gunung Iron California dapat memproduksi ARD untuk 2000 tahun dan batuan sisa tambang di pertambangan Montana diprediksi akan mencemari air tanah selama 9000 tahun (Kempton 2003).

Dengan menyadarkan generasi penerus akan kewajiban melakukan manajemen jangka panjang, kita membebani sekaligus tergantung pada kewaspadaan dan kemampuan institusi pemerintah di masa yang akan datang. Dalam kasus dengan situasi politik yang terjadi di lingkungan sekitar tambang Freeport, yang mempunyai sejarah panjang dan masalah dengan keamanan, terdapat resiko yang tinggi dalam penanganan ARD di masa depan.

Contoh tambang tembaga yang memiliki masalah ARD berkelanjutan adalah tambang tembaga/uranium Rum Jungle, terletak 90 kilometer sebelah selatan Darwin di Northern Territory, Australia. Sejak tahun 1960-an, ARD dari batuan sisa tambang di tambang yang tutup telah menyebabkan meningkatnya kadar tembaga di bagian timur Sungai Finnish. Akibat dari ARD ini adalah tidak adanya ikan yang hidup di sungai tersebut sebelum endapan bekas tambang diatasi pada tahun 1980-an. Pengangkatan endapan bekas tambang mengurangi kadar tembaga dalam air sampai 95%, tapi hanya bisa mengembalikan 30% spesies ikan. Sayangnya, kadar tembaga di percabangan timur sungai ini masih dapat meracuni ikan dan penanganan perairan lebih lanjut tengah dipertimbangkan pada tahun 2003 dengan tujuan meningkatkan kualitas air demi mengembalikan kehidupan perairan normal (Twining, 2003).

Meskipun potensi ARD di sebuah lokasi bisa diidentifikasi, namun kadang tetap terjadi kegagalan dalam memprediksi mekanisme dan skala masalah ARD di masa yang akan datang. Sebagai contoh, terdapat aliran asam di Tambang Mary Kathleen di sebelah utara Australia, dimana kemampuan menyerap dan potensi penetralan asam dari tailings dan lapisan di bawah tanah saat tambang ditutup tidak sebaik yang diduga (Lottmoser et al 2003). Model air di masa depan mempunyai resiko yang tidak diduga, seperti pada Tambang Cove di Nevada di mana terdapat kelebihan konsentrasi sulfat di danau pada lubang tambang (1240 mg/L) dari jumlah yang diperkirakan (120-260 mg/L) mencapai sekitar 10 kali lipat (Kempton 2003).

#### **4.2.1 ARD di Freeport**

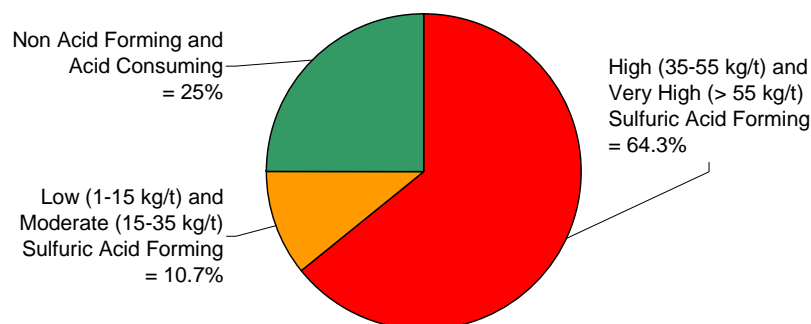
Freeport memiliki masalah aliran batu asam yang sudah diobservasi sejak 1993. Sumber ARD terbesar adalah dari batuan sisa tambang di Grasberg (Grafik 19), walaupun juga berasal dari pekerjaan di bawah tanah dan dinding tambang terbuka Grasberg serta Ertsberg, hingga menyebabkan air berwarna biru terang yang mengandung tembaga air di pertambangan Ertsberg yang sudah ditutup (Figure 4).

Hampir semua batuan sisa tambang yang dihasilkan lubang galian tambang di Grasberg dari tahun 1980-an sampai 2003, yang berjumlah sekitar 1.300 juta ton adalah jenis Pembentuk Asam Potensial (PAP-*Potentially Acid Forming*) dan jumlah batuan sisa yang dihasilkan untuk menetralkan ARD tidak mencukupi jumlahnya (Neale et al 2003). Karena kebijakan Freeport dalam menetapkan ambang batas kadar tembaga yang tinggi (*high grading*), PAP yang rendah dari periode ini mengandung kandungan tembaga 45000 g/t, dan penelitian menunjukkan sekitar 80% kandungan tembaganya akan terurai dalam beberapa tahun (Miller et al 2003b). Batuan sisa tambang ini akan memproduksi ARD dalam waktu lebih dari satu dekade dan akan terus

berlanjut di masa depan sampai batas waktu yang tidak diketahui, mungkin beberapa dekade berikutnya.

Batuan limbah tambang yang kini dihasilkan 75% diantaranya masih terdiri dari jenis yang potensial membentuk asam, walaupun proporsi batu kapur dan batuan penetral asam sudah ditingkatkan menjadi 25% dari seluruh sisa batuan tambang, seperti yang terlihat di Figure 19. Kandungan tembaga dalam batu juga telah berkurang setelah ambang batas kandungan tembaga dikurangi.

**Figure 19. Proporsi tipe limbah batuan yang berpotensi membentuk asam dan tidak yang dihasilkan di tambang Freeport pada 6 bulan pertama 2005. Angka merupakan net potensi pembentukan asam dalam kg H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/ton materi. (dari data dalam PTFI 2005b)**



Tes yang dilakukan pada batuan sisa langsung di tambang Freeport menunjukkan bahwa batuan sisa yang tinggi PAP-nya (bagian merah pada gambar di atas) mengeluarkan kandungan ARD yang sangat asam dengan pH=2. PAP kategori rendah pun ternyata memproduksi aliran ARD yang dengan pH=2,5. Kadar maksimum keasaman ini dicapai dalam satu atau dua tahun dan akan terus bertahan dalam level tersebut setidaknya selama 6 tahun (berdasarkan hasil pengawasan yang dilakukan).

#### 4.2.2 Dampak ARD pada air tanah dan air permukaan

Informasi kualitas air tanah di area tambang dan batuan limbah tidak diberikan oleh Freeport-Rio Tinto kepada pemerintah. Laporan tiga bulanan kepada pemerintah memang memuat judul “level air tanah dan kualitasnya” tapi data yang tercantum tidak menunjukkan kadar keasaman dan kandungan logam di air tanah. Teks laporan itu menyebutkan bahwa air dikumpulkan dari tempat yang menghasilkan air asam, misalnya dekat NW Wanagon dan dites untuk menguji kadar tembaga, besi, keasaman dan daya konduksi. Hasil dari tes tersebut tidak disertakan di dalam laporan. Ada grafik di bagian lain dalam laporan tiga bulanan itu yang menunjukkan bahwa air tanah dan air permukaan yang tercemar ARD dikumpulkan untuk di coba perbaiki dengan menggunakan kapur di tempat pengolahan, menunjukkan rata-rata pH=3, padahal tingkat pH tersebut mengandung kadar keasaman yang tinggi (PTFI 2005c)

Neale et al (2003) menunjukkan grafik yang menggambarkan kondisi salah satu tempat ARD di Freeport, yang disebut “arus timur”. Grafik itu menunjukkan bahwa konsentrasi tembaga di arus timur mencapai rata-rata 1.200 mg/L tembaga pada tahun-tahun sekitar 1999 dan pengukuran yang paling baru (2003) mencapai rata-rata 800 mg/L tembaga. Angka ini menunjukkan kandungan tembaga yang sangat tinggi, melebihi standar yang diijinkan, yang akan membawa

dampak serius bagi kesehatan dan lingkungan. Sayangnya tidak disebutkan dengan jelas dimana lokasi “arus timur” ini, dan apakah angka ini sebagai indikasi ARD yang masuk ke dalam air tanah dan air permukaan di dataran tinggi.

Sebagai ganti data kualitas air tanah, Freeport-Rio Tinto dalam laporan tiga bulanannya menyertakan beberapa halaman data dari hasil kedalaman air tanah di lokasi tambang. Komentar dan peta pada laporan tersebut memastikan bahwa batuan yang terdapat di dataran tinggi memiliki daya serap air yang tinggi dan kapasitas penyimpanan yang besar dan ada macam-macam *aquifers*, *sinkholes*, mata air, danau dan air pegunungan, beberapa berdiri sendiri dan beberapa saling berhubungan. Seorang ahli geolog yang pernah bekerja di sana diwawancara oleh Perlez dan Bonner (2005), menyatakan bahwa ARD dari tambang, membawa serta tembaga dengan kadar tinggi, sampai di mata air yang jauhnya beberapa mil dari tambang.

#### **4.2.3 Penanggulangan ARD**

Karena ditemukannya beberapa masalah polusi ARD di Freeport, konsultan Freeport-Rio Tinto yang berada di Australia, Environmental Geochemistry International, telah melakukan penyelidikan untuk mengurangi ARD sejak 1996. Dari test tersebut mereka menemukan bahwa komponen utama ARD, oksigen dan air, terserap jauh ke dalam batuan limbah tambang dan hal ini tidak bisa dicegah dengan mudah, sehingga harus dicari cara lain (Miller et al 2003b)

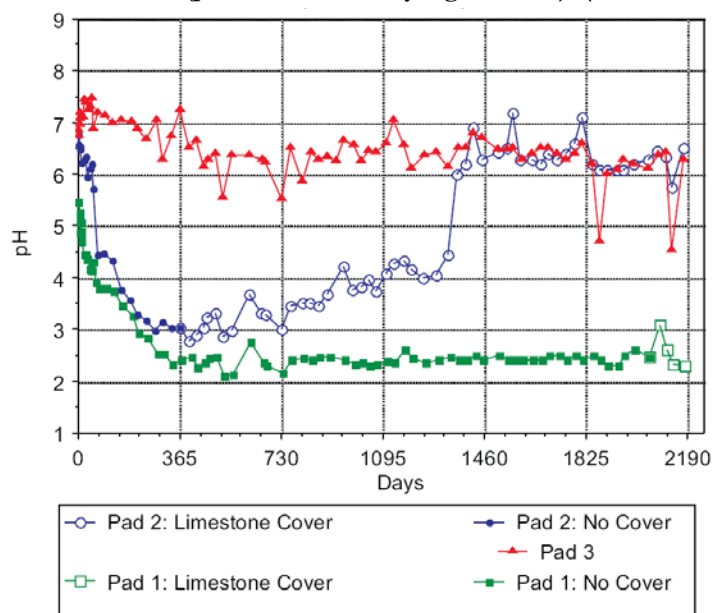
Cara yang paling efektif dan mudah untuk mencegah polusi tembaga dari batuan limbah di Freeport adalah dengan menghasilkan batuan limbah dengan kadar tembaga lebih rendah. Ini bisa dilakukan dengan dua cara. Pertama, Freeport-Rio Tinto harus menghentikan pertambangan terbuka, dan memindahkan batuan limbah ke lubang yang lebih lebar dan dalam. Pertambangan bawah tanah jelas masuk akal, karenanya hal ini sudah dilakukan di beberapa tempat di Freeport dan akan jadi satu-satunya cara pertambangan mulai tahun 2014-2041. Kedua, Freeport-Rio Tinto harus memotong proses biji mineral di tambang. Artinya batuan limbah tembaga akan diproses sebagai biji besi, mengambil tembangannya untuk dijual dan mengurangi limbah dan polusi tembaga yang akan menjadi ARD (walaupun akan lebih banyak menghasilkan tailings)

Kedua cara pengurangan ARD ini tidak ramah biaya dibandingkan cara yang dilakukan saat ini dan hampir tidak mungkin dilaksanakan tanpa paksaan dari pihak luar seperti pemaksaan berdasarkan hukum lingkungan hidup atau pengenaan pajak oleh pemerintah. Freeport-Rio Tinto lebih senang memilih cara pengurangan ARD dengan menggunakan kapur sebagai penetralisir yang tersedia di sekitar area tambang.

Untuk menguji cara ini, konsultan menggabungkan dua tipe limbah batuan sebagai uji coba di Freeport dalam rangka menguji rasio ANC:NAG, rasio kemampuan menetralsisir asam dengan kapasitas menghasilkan asam keseluruhan. Konsultan melaporkan bahwa ARD akan bisa dikurangi dengan mencampur pada perbandingan ANC:NAG = 10 (artinya 10 kali lebih kuat dalam kemampuan menetralsisir asam dari pada menghasilkan asam ). Para konsultan menyadari bahwa rasio 15 adalah jumlah minimal untuk mengurangi kadar keasaman yang ada (Neale et al 2003). Uji coba menunjukkan kalau penguraian tembaga terus berlanjut, meskipun dalam skala yang lebih rendah, dari limbah batuan campuran dengan ANC:NAG = 15, karena oksidasi chalcopyrite dapat terus berlangsung dalam kondisi pH yang lebih rendah bila terpapar pada udara, air dan bakteri seperti terlihat dalam Rumus 3 di atas.

Contoh dari penggabungan ini ditunjukkan pada Figure 20, garis merah menunjukkan contoh uji coba. Garis 3 menunjukkan campuran 25% batu kapur dan 75% limbah batuan dengan PAP rendah. Campuran 25% batu kapur ini mencegah keasaman yang rendah (pH=6) dibandingkan dengan garis 2 dengan 10% batu kapur, yang menghasilkan keasaman yang cukup kuat (pH=3) dan garis 1, yang tidak dicampur dan menunjukkan kadar aliran air asam yang sangat tinggi (pH=2,5).

**Figure 20. Efek yang dihasilkan dalam pencampuran dan *capping* dengan batuan kapur terhadap keasaman (dalam unit pH) dari limbah batuan PAF yang rendah hingga moderat di Freeport. Pad 3 menggunakan 25% campuran batuan kapur, dan Pad 2 menggunakan *capping* dengan kapur setelah satu tahun (perhatikan simbol yang berubah). (dari Miller et al 2003)**



Sayangnya, rasio “aman” pencampuran ANC:NAG=15 hanya bisa dilakukan pada proses produksi setelah tahun 2007, meninggalkan 1.300 juta ton batuan limbah yang dihasilkan sampai tahun 2003 dengan kadar ARD tinggi dengan perbandingan ANC:NAG kurang dari 10, ditambah sekitar 400 juta ton yang dihasilkan antara tahun 2004 sampai 2006 dengan rasio marjinal ANC:NAG=10.

Solusi untuk ARD dalam batuan limbah dengan kadar keasaman tinggi ini, mungkin akan digunakan pencampuran dengan batu kapur, tapi cara ini akan memakan biaya tinggi, karena limbah harus dipindahkan ke satu tempat untuk dicampur dengan batu kapur. Sebagai gantinya, strategi menutup batuan limbah dengan sejumlah kapur sudah dicoba, dengan hasil yang cukup menggembirakan, seperti ditunjukkan Figure 20. Dalam test penimbunan, garis 2 telah ditimbun dengan batu kapur setebal 2 meter setelah satu tahun, ketika aliran air asam lewat di bawahnya (pH=3). Penurunan kadar keasaman secara bertahap terjadi dalam 2,5 tahun berikutnya, diikuti dengan perbaikan yang cepat hingga mencapai pH=6.

Masalah ARD yang serius dari batuan limbah, menghasilkan polusi di sumber air dataran tinggi yang terjadi paling tidak sejak 1993. Saat itu, pengujian selama 6 tahun yang dilakukan oleh para konsultan beberapa tahun yang lalu (pada 2003), biarpun tidak sempurna, tampaknya baik untuk dicoba. Untuk melakukan proses penimbunan sekarang ini akan dihadapi oleh beberapa kesulitan,

yang jelas bagi perusahaan, karena harus mempersiapkan tambang batu kapur untuk digunakan dalam proses ini, membuat tempat penampungan limbah, sebelum dilanjutkan dengan pengolahan limbah seperti yang sudah direncanakan. Freeport-Rio Tinto melaporkan bahwa rencana ini menunggu sampai pertambangan terbuka selesai, setelah tahun 2014, sebelum menerapkan cara ini.

Freeport-Rio Tinto diminta oleh hukum Indonesia untuk mengurangi dampak kerusakan lingkungan, oleh karena itu tugas yang dilimpahkan secara legal dan bertanggung jawab terhadap lingkungan adalah untuk segera melakukan penimbunan batuan limbah dengan batu kapur, daripada harus menunggu satu dekade lagi.

### 4.3 Erosi dan Runtuhnya Timbunan Batuan Limbah

Timbunan batuan limbah saat ini sudah lebih dari 1,5 milyar ton pecahan batu dan akan bertambah menjadi sekitar 3 milyar ton. Timbunan ini sangat rawan terhadap erosi dengan curah hujan sekitar 4.000-5.000 mm yang turun setiap tahun di lokasi tambang. Foto dan gambar satelit dengan jelas menunjukkan proses yang sedang terjadi (lihat Figure 21, Figure 22 dan WALHI 2000). Erosi dari timbunan limbah batuan ini memperparah muatan *tailings* yang sudah bersedimen tinggi masuk ke dalam aliran sungai. Dampak tambahan di sungai dataran tinggi ini tidak didiskusikan atau dipedulikan dalam laporan tiga bulanan Freeport-Rio Tinto atau di dalam ERA, sebuah kelalaian yang signifikan dalam pelaporan.

**Figure 21. Gundukan batuan limbah tambang milik Freeport-Rio Tinto (terdiri dari bijih logam dengan kadar rendah) di hamparan dataran tinggi. (MoE Feb 2006)**



Figure 22. Batuan limbah tambang kemudian mengalami erosi ke sungai-sungai di dataran tinggi, menyebabkan tingginya TSS dan kadar tembaga (kolam warna biru di dasar pembuangan batuan limbah).



Telah terjadi beberapa kali longsor pada timbunan batuan limbah, termasuk di tempat pembuangan batuan limbah di lembah Wanagon pada pukul 22.00 WIB, tanggal 4 Mei 2000. Dalam kecelakaan ini, empat ratus ton batuan limbah longsor dan masuk ke Danau Wanagon yang menyebabkan gelombang cukup besar menghantam danau. Gelombang setinggi 15 meter dan lumpur ARD termasuk kandungan tembaga yang beracun tiba-tiba meluncur menuju Sungai Wanagon, membunuh 4 orang di hilir sungai dan menyapu sebagian hilir Desa Banti. Investigasi yang dilakukan oleh Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) Indonesia bersama dengan Dirjen Pertambangan sesudah musibah ini menemukan bahwa ketinggian dan kemiringan gundukan batuan limbah memang tidak mampu lagi bertahan jika hujan turun deras (Bapedal 2000).

Guyuran hujan deras pada berbagai celah diantara partikel batuan limbah dinyatakan sebagai penyebab pemicu longsor awal, seperti yang terjadi di Danau Wanagon pada 20 Juni 1998 dan 20-21 Maret 2000. Faktor lain yang dapat menimbulkan dampak jangka panjang misalnya gempa yang sering terjadi dan penurunan permukaan tanah akibat metode *block caving* dalam pertambangan bawah tanah. Tidak seperti cara yang umum dilakukan, dimana terowongan digali dengan atap penahan, *block caving* menggunakan material buangan untuk mengontrol rubuhnya gua dan bijih logam dari atas. Jika banyak materi yang dipindah, guncangan di permukaan adalah hal yang biasa terjadi. Penjelasan tentang stabilitas jangka panjang dan dampak timbunan batuan limbah akan didiskusikan di s.0 di bawah.

#### **4.4 Risiko Toksisitas Bahan Kimia Penggilingan dan Pengambangan**

Proses ekstrasi emas dan tembaga yang dilakukan Freeport memakai bahan kimia berikut ini, yang dalam proporsi tertentu bisa terbuang ke lingkungan sekitar bersama dengan tailings dari

lokasi pertambangan dan di Pelabuhan Amamapare selama proses peningkatan konsentrasi mineral:

- SIBX (Sodium Isobutyl Xanthate)
- Oreprep OTX-140:
  - 70% C8-C10 Alcohols
  - 15% Polypropylene Glycol
  - 12% C10-C16 Aldehydes/Esters
  - 1-2% C5-C8 Alcohols
- Hyperfloc A-237 (Anionic Polyacrylamide)
- Cytec S-7249 (41% Sodium Diisobutyl Dithiophosphate)
- Isobutyl Alcohol

Jumlah rata-rata bahan kimia yang dipakai di pabrik penggilingan adalah: Cytec S-7249 = 9,520 kg; SIBX = 3,355 kg; OTX-140 = 5,950 kg (dihitung dari PTFI 2005b).

Penduduk sekitar tepi sungai Amungme, Desa Banti dan Waa mengeluh karena bau yang tidak sedap dari tailings melewati Sungai Aghawagon, yang diasumsikan berasal dari satu atau beberapa bahan kimia. Selama *screening-level risk assessment* (SLRA) dari bahaya yang diderita anak-anak akibat mengkonsumsi air sungai yang mengandung tailings di dekat Desa Banti, beberapa dari bahan kimia yang digunakan dalam proses produksi menerima screening quotients (SQs) yang tidak jauh dari 1, mengindikasikan adanya bahaya dan harus diselidiki lebih lanjut, yakni:

- Sodium Diisobutyl Dithiophosphate SQ = 0.61
- Sodium Isobutyl Xanthate SQ = 0.41;

Karena tingkat SQ untuk anak yang terpapar bahan kimia pabrik adalah  $< 1$ , bahaya ini tidak bisa diujikan ke dalam Penilaian Risiko Kesehatan Manusia (*Human Health Risk Assessment*). Walaupun begitu, masih dimungkinkan jika perkiraan bahaya penuh itu diberikan dalam bentuk informasi bagi anak-anak yang suka bermain di sungai dan orang dewasa yang suka mencari emas di Sungai Aghawagon, sebagaimana yang dicatat dalam Tim Review Panel ketika mereka melakukan kunjungan lapangan (ERA Review Panel, 2002) dan dari berita terbaru bahwa masih banyak penduduk yang mencari emas di sungai sampai hulu sungai Desa Banti dan Waa (dekat Ridge Camp) dengan begitu juga dekat dengan pabrik pengolahan. Hal ini lebih jauh didukung dengan fakta bahwa terdapat ketidakpastian yang tinggi terhadap perkiraan resiko bahaya bagi kesehatan manusia akibat bahan-bahan kimia tersebut, karena konsentrasinya di sungai Aghawagon tidak benar-benar diukur, tapi hanya diperkirakan saat screening-level risk assessment dan karena data toksisitas dari bahan kimia ini sangat terbatas. (Parametrix 2002b).

#### 4.5 Penghancuran lingkungan alpen dan situs keramat

Wilayah dataran tinggi sangat penting artinya bagi pemilik tanah tradisional Amungme, baik secara praktis maupun spiritual. Pemetaan dengan berjalan kaki yang dilakukan oleh Universitas Cendrawasih di Papua dan Universitas Nasional Australia, ditemani oleh suku pemilik tanah setempat mengidentifikasi habitat dan nama Amungme untuk penandaan lokal seperti puncak gunung, perbukitan, sungai, danau, dataran tinggi terbuka dan lereng :

“Berkunjung ke area kilang penyaringan tembaga dan ke tambang Grasberg dengan dipimpin oleh suku Natkime memastikan bahwa mereka sangat familiar dengan semua detail di lokasi tersebut. Yang lebih penting, ketua suku Natkime bisa memberikan bukti yang kuat untuk mendukung bahwa suku Natkime dan suku-suku lainnya secara rutin berburu di sekitar Agabagong (Aghawagon), termasuk wilayah padang rumput Carstensz, jauh sebelum datangnya ekspedisi Colijn pada tahun 1936. Ketua suku Natkime mampu menggambarkan dengan jelas lokasi tempat berteduh dan tempat berburu yang biasa didatangi secara teratur, walaupun tempat itu sudah banyak berubah oleh aktifitas pertambangan sejak tahun 1967. Ritual penting yang sering dilakukan penduduk area dataran tinggi juga sudah dikonfirmasi. Dokumen tambahan juga menunjukkan bahwa misionaris katolik yang bekerja dengan suku Amungme sangat mengenal ritual penting di puncak gunung sejak tahun 1958.” (UABS 1998a).

Sebagian besar daerah tersebut sekarang dihancurkan atau benar-benar dasingkan dari penggunaan oleh suku-suku secara tradisional. Total wilayah dataran tinggi yang termasuk daerah pertambangan Grasberg dan wilayah pembuangan batuan limbah adalah 12 km<sup>2</sup> pada Juni 2005 (PTFI 2005b). Disamping area yang secara langsung digunakan untuk pertambangan, banyak situs keramat dan tempat yang menghasilkan sudah diubah menjadi lokasi bagi fungsi penunjang proses pertambangan, seperti tempat pemrosesan tambang, lokasi kerja dan akomodasi pekerja.

Situs suci yang penting bagi suku amungme telah dihancurkan, seperti Danau Wanagon yang sekarang benar-benar hilang dibawah timbunan batuan limbah Lembah Wanagon. Hal yang sama terjadi pada padang rumput di Carstensz yang sekarang didominasi oleh timbunan batuan limbah setinggi 270 m dan menutupi area seluas 1,35 km<sup>2</sup> (Neale et al 2003). Leith (2003) mencatat bahwa “Sederetan danau berwarna merah muda, jingga dan merah yang menawan (berwarna karena ganggang) di dataran tinggi semua telah lenyap sejak Grasberg dibuka, begitu pula Danau Fairy yang unik di sebelah barat laut Grasberg akan hilang jika timbunan batuan sisa tambang terlalu tinggi”.