

TINJAUAN PEMANFAATAN TAILING TAMBANG BIJIH UNTUK BAHAN BANGUNAN SEBAGAI SOLUSI DI BIDANG KONSTRUKSI

Oleh
Mangara P. Pohan
Penyelidik Bumi Madya
Kelompok Program Peneliti Konservasi, Pusat Sumber Daya Geologi

S A R I

Pembangunan perumahan dan infrastruktur merupakan industri yang membutuhkan biaya, bahan bangunan, dan energi cukup besar. Penghematan ketiga komponen dalam industri ini merupakan sasaran utama di hampir semua negara berkembang. Untuk mencapai sasaran ini, perlu ada usaha-usaha intensive yang dilakukan untuk mengefektifkan pemanfaatan limbah industri pertambangan (tailing).

Tailing selalu menjadi masalah serius, terutama dianggap sebagai perusak utama lingkungan, akan tetapi pada perkembangan saat ini tailing juga dapat dimanfaatkan. Agar tidak menimbulkan dampak negatif maka perlu pengelolaan yang lebih baik dengan memanfaatkan kembali secara optimal, tepat dan bijaksana, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kegunaannya sebagai bahan bangunan..

Pemanfaatan tailing hasil pengolahan bijih untuk bahan bangunan menjadi solusi di bidang konstruksi dan hal ini merupakan salah satu upaya penerapan kaidah konservasi yaitu optimalisasi bahan galian.

ABSTRACT

Housing and infrastructure development is an industry which requires big enough cost, construction/building materials, and energy. Saving on these three components in industrial business to be as a main target in almost all developing countries. To reach the target, there are intensive efforts should be done to effectively utilize that of mining waste disposal or tailing.

Tailing always becoming a serious problem which commonly to be considered as a main cause of environmental damage, but in fact it can also be utilized to good advantage. In order not to generate a negative impact hence it needs a better management by reutilizing it properly and wisely in optimum condition. One of the efforts which can be done is by increasing its usefulness as construction/building materials.

Utilization of the tailing to be as construction/building materials constituting a solution for energy saving, preservation of environment, and conservation of mineral resources.

PENDAHULUAN

Survey yang dilakukan oleh Lembaga Demografi Universitas Indonesia, memperkirakan jumlah penduduk Indonesia akan mencapai 273 juta pada tahun 2025 dengan pertumbuhan penduduk di bawah 1,5 persen (Media Indonesia Online, 2005). Dengan meningkatnya jumlah penduduk tentunya akan meningkat pula kebutuhan akan perumahan dan infrastruktur, berarti dibutuhkan komponen bahan bangunan yang dapat diperoleh secara kontinyu, cepat dan dengan persediaan yang cukup memadai dalam menunjang industri konstruksi. Untuk memenuhi hal tersebut diperlukan eksploitasi besar-besaran sumber daya alam untuk memproduksi material konstruksi seperti, batu bata, batu gamping, pasir semen, baja, gelas/kaca dan aluminium.

Sejalan dengan meningkatnya industri konstruksi, isu penghematan sumber daya alam dan pelestarian lingkungan semakin kuat disuarakan.

Industri konstruksi lebih lanjut dapat menyebabkan berkurangnya hutan karena kebutuhan kayu dalam jumlah sangat besar, kenyataan kerusakan hutan di tanah air saat ini sudah sangat mengkhawatirkan. Tingkat kerusakan hutan mengalami peningkatan dari 1,8 juta hektar per tahun pada masa Orde Baru, sekarang mencapai 2,8 juta hektar per tahun. (M.S. Kaban/MENHUT, 2008)

Banyaknya kejadian bencana yang akhir-akhir ini menimpa diberbagai wilayah di Indonesia, terjadi akibat eksploitasi sumber daya alam secara besar-besaran, perlu kita renungkan sebagai bahan pelajaran berharga mengapa dan bagaimana untuk penanggulangan dimasa mendatang.

Upaya pemanfaatan tailing dari hasil pengolahan tambang bijih menjadi bahan dasar industri bangunan merupakan suatu alternatif untuk mengurangi eksploitasi sumber daya alam.

TAILING HASIL PENGOLAHAN BIJH

Tailing adalah bahan-bahan yang dibuang setelah proses pemisahan material berharga dari material yang tidak berharga dari suatu bijih. *Tailing* yang merupakan limbah hasil pengolahan bijih sudah dianggap tidak berpotensi lagi untuk di manfaatkan, akan tetapi dengan hasil penelitian dan kemandirian teknologi saat ini *tailing* tersebut masih dapat dimanfaatkan untuk bahan bangunan.

Keberadaan *tailing* dalam dunia pertambangan tidak bisa dihindari, dari penggalian atau penambangan yang dilakukan hanya < 3% bijih menjadi produk utama, produk sampingan, sisanya menjadi *waste* dan *tailing*. Secara fisik komposisi *tailing* terdiri dari 50% fraksi pasir halus dengan diameter 0,075 – 0,4 mm, dan sisanya berupa fraksi lempung dengan diameter 0,075 mm. Umumnya *tailing* hasil penambangan mengandung mineral yang secara langsung tergantung pada komposisi bijih yang diusahakan.

Tailing hasil penambangan emas umumnya mengandung mineral inert (tidak aktif) seperti; kuarsa, kalsit dan berbagai jenis aluminosilikat, serta biasanya masih mengandung emas. *Tailing* hasil penambangan emas mengandung salah satu atau lebih bahan berbahaya beracun seperti; Arsen (As), Kadmium (Cd), Timbal (pb), Merkuri (Hg) Sianida (Cn) dan lainnya. Logam-logam yang berada dalam *tailing* sebagian adalah logam berat yang masuk dalam kategori limbah bahan berbahaya dan beracun

(B3). Mineral berkadar belerang tinggi dalam *tailing* sering menjadi satu sumber potensial bagi timbulnya air asam tambang.

PEMANFAATAN TAILING

Dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat, dan untuk memenuhi tuntutan hidup serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat, perlu diimbangi dengan peningkatan kebutuhan akan perumahan, infrastruktur, dan sarana penunjang kegiatan sehari-hari seperti perkantoran, sekolah, pasar dan lainnya. Industri konstruksi ini membutuhkan sumber daya alam yang besar seperti, pasir, gamping, aluminium, besi dan juga kayu. Eksploitasi sumber daya alam ini akan menyebabkan rusaknya hutan, lahan pertanian, dan tentunya berkurangnya sumber daya alam. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan cara meningkatkan pemanfaatan *tailing* sebagai bahan bangunan.

Pengembangan bahan bangunan dari *tailing* ini selain dapat menunjang kebutuhan pembangunan juga dapat memecahkan masalah lingkungan yang selanjutnya produk ini dapat dikategorikan sebagai bahan bangunan ekologis

Pemanfaatan *tailing* untuk bahan bangunan atau konstruksi, telah dilakukan oleh beberapa negara termasuk Indonesia melalui penelitian-penelitian, diantaranya :

a. *Tailing* sebagai material konstruksi ringan
Tailing hasil tambang bijih porfiri di Negara Bagian Arizona, Amerika Serikat, telah dimanfaatkan untuk membuat suatu material konstruksi kelas ringan, yang dikenal secara umum sebagai *autoclaved aerated cement*, disingkatkan AAC dengan bahan baku utama silika (SiO_2). Tambang porfiri di negara bagian ini

umumnya batuan induknya berupa batuan silika, sehingga jumlah pasir silika cukup berlimpah. Ukuran butir dari pasir silikanya bundar kecil yang pada hakekatnya setara dengan ukuran bentuk butir silika yang di haruskan untuk menghasilkan material bangunan ringan AAC. Material bangunan ringan AAC dengan bahan baku pasir silika dari *tailing* tersebut, mempunyai sifat sebagai isolator panas yang sangat baik, bahan kedap suara dan material dengan kualitas yang diinginkan serta sebanding dengan material bahan bangunan AAC yang menggunakan pasir silika yang bersumber dari bahan material bukan *tailing* (www.freepatentsonline.com)

- b. Bahan bangunan dan keramik
Ahli geologi dan tambang dari tambang Idaho-Maryland, USA, menemukan suatu proses penghalusan dari *tailing* atau batuan limbah dari tambang tersebut untuk dibuat material bahan bangunan dan keramik, melalui proses *Ceramext™*. Proses ini dilakukan pada tekanan pada ruangan hampa yang dipanaskan (Idaho-Maryland Mining Corp, 2008).
- c. *Tailing* untuk pembuatan batu bata
Di daerah pedesaan negara Jamaica, pembangunan perumahan sangat kurang dikarenakan mahalnya bahan bangunan. Jamaica Bauxite Institute, bekerjasama dengan Universitas Toronto, mengembangkan bahan bangunan berupa batu bata yang murah dengan menggunakan *tailing* hasil industri aluminium negeri itu (Dennis Morr and Wesley Harley).
- d. *Tailing* untuk pembuatan semen kekuatan tinggi, keramik, batubata.

Pada tahun 1990, Akademi Ilmu Geologi Cina mendirikan Pusat Teknik untuk pemanfaatan tailing, dan merupakan yang pertama di Negeri China, untuk melakukan penyelidikan daerah tailing yang prospek untuk dimanfaatkan kembali. Lembaga ini menganalisa sifat-sifat sumber daya dan potensi dari berbagai jenis tailing, dan mengembangkan teknologi untuk membuat sejumlah produk-produk yang berharga dari tailing. Produk-produk ini termasuk semen kekuatan tinggi, bahan bangunan keramik, batu bata, dan bahan-bahan hiasan yang dibuat dari granit (web@acca21.edu.cn).

e. Tailing sebagai campuran beton

PT Freeport Indonesia bekerja sama dengan Institut Teknologi Bandung telah berhasil membuat beton dengan bahan dasar tailing dari pertambangan tembaga, dan emas, dan merupakan hasil penelitian beberapa tahun. Penggunaan tailing sebagai bahan dasar pembuatan beton telah dilakukan pada tahun 2001 untuk pembangunan jalan menuju tambang Gresberg di M.28 (foto 1), pembangunan jembatan S. Kaoga (foto 2), dan beberapa konstruksi lainnya. Beton ini disebut Beton Polimer dengan komposisi semen portland 29,4%, polimer 0,6 %, dan tailing 70%, dan telah memperoleh sertifikat Pengujian dari Departemen KIMPRASWIL pada tahun 2004 (PT Freeport Indonesia, 2006). Saat ini tailing juga telah digunakan untuk bahan bangunan untuk pembangunan perumahan karyawan.

f. Tailing untuk membuat *paving block*

Penelitian yang dilakukan oleh Tim KPP Konservasi di P. Bintan, mengungkapkan bahwa tailing hasil pencucian bauksit telah

dicoba untuk dibuat bahan bangunan oleh ex karyawan PT Aneka Tambang di P. Bintan, dan berhasil baik. Prosesnya sederhana, tailing hasil pencucian bauksit, dicuci kembali untuk menghilangkan sisa air laut yang terdapat pada tailing, kemudian di saring. Dengan tambahan semen, kemudian dengan alat sederhana (foto 3) dicetak menjadi batako (foto 4), dan *paving block* (foto 5). Hasil inovatif tersebut telah digunakan untuk pembatas jalan, dan tembok pagar masjid yang terletak di kompleks perkantoran PT Aneka Tambang (foto 6). dan banyak diminati oleh rakyat setempat karena murah.

PEMBAHASAN

Pembangunan akan memberikan kemajuan bagi masyarakat tetapi juga harus disadari sedikit banyak pembangunan juga membawa berbagai masalah dengan meningkatnya kebutuhan akan sumber daya alam, kekurangbijakan dalam pengelolaannya dapat berdampak terhadap lingkungan

Bencana alam yang akhir-akhir ini banyak menimpa diberbagai wilayah Indonesia, umumnya akibat rusaknya hutan akibat eksploitasi sumber daya alam yang tidak terkontrol. Selain perambah hutan, kegiatan pertambangan juga dituduh sebagai salah satu perusak lingkungan dan bencana alam. Secara garis besar kerusakan lingkungan dan bencana alam tersebut telah merugikan kehidupan manusia dan kelestarian alam, dampak yang di timbulkan secara langsung maupun tidak langsung semuanya akan berakibat pada kerugian ekonomi dan sosial.

Pembangunan yang berwawasan lingkungan merupakan wacana baru yang

harus dikembangkan baik dalam penyelenggaraan maupun pengelolaannya. Ini berarti setiap kegiatan pembangunan haruslah diikuti dengan berbagai analisis yang mencakup aspek fungsi, manfaat, dan dampak yang mungkin ditimbulkan.

Untuk memperoleh bahan bangunan seperti kayu, batu bata, semen, baja, gelas/kaca dan aluminium untuk menghasilkan material konstruksi, sangat memerlukan sejumlah energi besar untuk menggerakkan alat-alat besar atau pengolahannya, yang selanjutnya menghabiskan sumber daya alam dan menambah mahal material bangunan. Industri konstruksi lebih lanjut menghabiskan hutan-hutan karena memerlukan kayu dengan jumlah sangat besar untuk konstruksi bangunan dan perumahan.

Tailing adalah salah satu bahan dasar yang dapat digunakan untuk memproduksi bahan bangunan. Umumnya keberadaannya tersingkap, mudah pemercontohnya dan dekat lokasi tambang, untuk mengelolanya tidak diperlukan pembabatan hutan, pengupasan tanah penutup, eksplorasi, serta lokasinya mudah dijangkau.

Pemanfaatan *tailing* sebagai bahan bangunan tentunya tidak dilakukan secara langsung, diperlukan penelitian-penelitian untuk mengetahui sifat-sifat *tailing*, kandungan mineral yang ada, jenis materialnya. Telah diketahui *tailing* dari hasil industri pertambangan umumnya masih mengandung bahan beracun, sebagai contoh *tailing* hasil penambangan emas mengandung salah satu atau lebih bahan berbahaya beracun seperti; Arsen (As), Kadmium (Cd), Timbal (pb), Merkuri (Hg) Sianida (Cn) dan lainnya. Logam-logam yang berada dalam *tailing* sebagian adalah logam berat yang masuk dalam

kategori limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Bahan berbahaya ini juga terdapat pada *tailing* pengolahan aluminium berupa lumpur merah mengandung NaOH, sodium sianida, dan fluoride. Merkuri merupakan bahan berbahaya, digunakan oleh rakyat pada penambangan emas aluvial dan penanganannya umumnya tidak melalui proses yang baku sehingga penyebarannya Hg sangat signifikan di daerah-daerah *tailing* tambang rakyat emas aluvial.

Dengan demikian pemakaian *tailing* untuk bahan bangunan sebelumnya harus dilakukan penelitian untuk menganalisis kelayakan *tailing*, apakah *tailing* itu mengandung senyawa kimia atau unsur-unsur yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan hidup atau tidak.

Hal ini dilakukan untuk menghindari dampak negatif akibat pemakaian *tailing* sebagai bahan bangunan dalam jangka panjang.

KESIMPULAN

Kebutuhan perumahan, infrastruktur, dan sarana umum akan semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk, menyebabkan kebutuhan akan bahan bangunan meningkat pula. Hal ini akan menyebabkan eksploitasi sumber daya alam seperti, pasir, gamping, semen, aluminium, besi dan kayu untuk memperoleh bahan dasar bangunan sebagai penunjang industri konstruksi semakin meningkat. Kegiatan ini menyebabkan rusaknya hutan, lahan pertanian, dan tentunya berkurangnya sumber daya alam. Salah satu upaya untuk mengurangi dampak tersebut adalah dengan cara meningkatkan kegunaan *tailing* sebagai bahan dasar industri bangunan.

Umumnya keberadaan tailing, mudah pemercontohnya dan dekat lokasi tambang, untuk memanfaatkannya tidak diperlukan pembabatan hutan, pengupasan tanah penutup, eksplorasi, serta lokasinya mudah dijangkau. Sehingga pemanfaat *tailing* sebagai bahan bangunan merupakan salah satu solusi untuk mengurangi eksploitasi sumber daya alam, dampak kerusakan alam, dan secara tidak langsung juga penghematan pemakaian energi.

Sebelum tailing digunakan sebagai bahan bangunan, perlu dilakukan penelitian mengenai kandungan mineral yang mungkin masih dapat diproses secara ekonomis. Selanjutnya agar penggunaan tailing sebagai bahan bangunan tidak berdampak negatif, harus dilakukan juga penelitian untuk menganalisis apakah tailing tersebut mengandung senyawa kimia atau unsur-unsur yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan.

Dengan dikembangkannya bahan bangunan dari tailing dapat memenuhi kebutuhan dalam mendukung program pembangunan di bidang industri konstruksi sekaligus penanganan masalah lingkungan.

PUSTAKA

- Dennis Morr and Wesley Harley, *Bauxite Waste Building Material*, Jamaica Bauxite Institute , JAMAICA.
- Idaho-Maryland Mining Corp, 2008, *The Ceremex™ Procces*, Golden Bear Ceramic Company.
- Media Indonesia Online, 2005, berita peluncuran buku "*Proyeksi Penduduk Indonesia 2000-2025*", Kementerian Negara Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas dan Badan Pusat

Statistik (BPS) bekerja sama dengan Lembaga Dana Kependudukan PBB, Jakarta.

- M.S. Kaban/MENHUT, 2008, pernyataan dalam " *pertemuan para pengasuh pondok pesantren se-Jateng di Hotel Kediri, Bandung*", Koran Sore Wawasan, 14 Januari 2008.

- PT Freeport Indonesia, 2006, presentasi "*Tailing Bukan Limbah – Tailing Adalah Sumber Daya – Tailing Dapat Menjadi Bahan Konstruksi*", PT Freeport Indonesia.

www.freepatentsonline.com, *Method of environmental cleanup and producing building material using copper mine tailings waste material*, United States Patent 5286427

web@acca21.edu.cn, *Conservation and Sustainable Utilization of Natural Resources*, Haidian District, Beijing 1000089, People's Republic of China.



Sumber PT Freeport Indonesia

Foto 1. Jalan beton dari bahan dasar tailing digunakan untuk pembuatan jalan di wilayah pertambangan PT Freeport Indonesia (jalan M.28)



Foto 4. Batako bahan dasar tailing hasil pengolahan bauksi (foto MPPohan, 2007)



Sumber PT Freeport Indonesia

Foto 2. Beton dengan bahan dasar tailing digunakan untuk pembuatan jembatan S. Kaoga



Foto 5. *Paving block* dari bahan dasar tailing hasil pengolahan bauksi (foto MPPohan, 2007)



Foto 3. Pembuatan *paving block* dan batako dengan alat sederhana, bahan dari tailing hasil pengolahan bauksit di P. Bintan (foto MPPohan, 2007)



Foto 6. *Paving block* dan batako digunakan untuk bahan bangunan masjid di kompleks PT ANTAM P. Bintan (foto MPPohan, 2007)