

TINJAUAN**PEMANFAATAN LIMBAH TAMBANG UNTUK BAHAN KONSTRUKSI BANGUNAN**

Hendra Riogilang & Halimah Masloman

Staf Pengajar Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado

Abstract. *Infrastructure development and housing 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 also be utilized to good advantage. In order not 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.*

Keywords : *Benefit of Tailling, Construction materials*

PEDAHULUAN

Pertambahan 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 bara, batu gamping, pasir semen, baja, gelas/kaca dan aluminium.

Meningkatnya industri konstruksi, isu penghematan sumber daya alam dan pelestarian lingkungan semakin kuat disuarakan. Beberapa waktu ini isu Global warming ramai dibicarakan, dan beberapa *event* besar terselenggara di Indonesia diantaranya *Global Warming Conference* di Bali dan *World Ocean Conference* di Manado Sulawesi Utara.

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. Menurut pernyataan M.S. Kaban (menteri kehutanan) dalam "*pertemuan para pengasuh pondok pesantren se-Jateng di Hotel Kediri, Bandung* (Wawasan, 14 Januari 2008) bahwa tingkat kerusakan hutan mengalami peningkatan dari 1,8 juta hektar per tahun pada masa Orde Baru, sekarang mencapai 2,8 juta hektar per tahun.

Salah satu penyebab utama terjadinya beberapa bencana alam di wilayah Indonesia adalah akibat eksploitasi sumber daya alam secara besar-besaran, perlu kita renungkan sebagai bahan pelajaran berharga mengapa dan bagaimana untuk penanggulangan di masa mendatang.

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

TAILING HASIL PENGOLAHAN BIJIH.

Tailing adalah bahan-bahan yang dibuang setelah proses pemisahan material 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 kemajuan 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 ilmiah 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 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 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 :

Pemanfaatan *tailing* tambang timah putih untuk pasir pembangunan umumnya dilakukan di lokasi bekas *tailing* tambang timah yang telah ditinggalkan oleh PT. Timah Tbk. Penambangan pasir bangunan tidak memerlukan pengupasan atau pembersihan tanah penutup. Bahan baku pasir bangunan di ambil dari bekas *tailing* timah yang ditambang di Tanjungpandan oleh PT. Bulutumbang, umumnya berkomporsi kuarsa dan sedikit feldspar dan magnetic. Dari hasil pengamatan mikroskopik, pasir bangunan tersebut tidak mengandung mineral beracun ekonomis, kadar timah sangat rendah. Hasil analisis kimia contoh pasir bangunan yang di tambang pada bekas *tailing* timah menunjukkan kadar 97,5% SiO₂, 0,9% Al₂O₃, dan 0,06% TiO₂. sedangkan pasir hasil cucian menunjukkan kadar 98,2% SiO₂, 0,6% Al₂O₃ dan 0,05% TiO₂.

Tailing sebagai material konstruksi ringan. *Tailing* hasil tambang bijih porpiri di Negara Bagian Arizona, Amerika Serikat, telah dimanfaatkan untuk membuat suatu material konstruksi kelas ringan, yang dikenal secara umum sebagai *autoclaved aerated cement*, disingkat AAC dengan bahan baku utama silika (SiO₂). Tambang porpiri di Negara bagian ini umumnya

batuan induknya berupa batuan silica, sehingga jumlah pasir silica cukup berlimpah. Ukuran butir dari pasir silikanya bundar kecil yang pada hakekatnya setara dengan ukuran bentuk butir silica yang diharuskan untuk menghasilkan material bangunan ringan AAC. Material bangunan ringan AAC dengan bahan baku pasir silica 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 silica yang bersumber dari bahan material bukan *tailing* (www.freepatentsonline.com).

Sebagai 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 *Ceramex™*. Proses ini dilakukan pada tekanan pada ruangan hampa yang dipanaskan (Idaho-Maryland Mining Corp. 2008).

Tailing untuk pembuatan batu bara. Di daerah pedesaan perumahan sangat kurang dikarenakan mahalnya bahan bangunan. Jamaica Bauxite Institute, bekerjasama dengan Universitas Toronto, mengembangkan bahan bangunan berupa batu bara yang murah dengan menggunakan *tailing* hasil industri aluminium negeri itu (Dennis Morr and Wesley Harley).

Tailing sebagai bahan pembuat semen keramik dan batu bara. 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 bara dan bahan-bahan hiasan yang dibuat dari grant (web@acca21.edu.cn).

Tailing sebagai bahan campuran beton. PT. Freeport Indonesia bekerjasama 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, pembangunan jembatan S. Kaoga 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.

Tailing untuk bahan pembuat *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 disaring. Dengan tambahan semen, kemudian dengan alat sederhana dicetak menjadi batako dan *paving block*. Hasil inovatif tersebut telah digunakan untuk pembatas jalan, dan tembok pagar mesjid yang terletak di kompleks perkantoran PT. Aneka Tambang dan banyak diminati oleh rakyat setempat karena murah.

PEMBAHASAN

Pembangunan akan memberikan kemajuan dari 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 di berbagai wilayah Indonesia, umumnya akibat rusaknya hutan akibat eksploitasi sumber daya alam yang tidak terkontrol. Selain perambah hutan, dengan kegiatan pertambangan juga dituduh sebagai salah satu perusak lingkungan dan bencana alam. Secara garis besar kerusakan lingkungan dan bencana alam tersebut telah merugikan kehidupan secara langsung maupun tidak langsung semuanya akan berakibat pada kerusakan 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 bara, semen, baja, gelas/kaca dan alumunium 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 material 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 alumunium berupa lumpur merah mengandung NaOH, sodium sianida, dan fluoride. Merkuri merupakan bahan berbahaya, digunakan oleh rakyat pada penambangan emas aliviasi dan penanganannya umumnya tidak melalui proses yang baku sehingga penyebarannya Hg sangat signifikan di daerah-daerah *tailing* tambang rakyat emas alluvial.

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, alumunium,

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 pemanfaatan *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 keselamatan dan lingkungan.

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

REFERENSI

- Idaho-Maryland Mining Corp, 2008, *The CeremextTM Procces*, Golden Bea Ceramic Company. USA
- 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.
- PT. Freeport Indonesia, 2006, presentasi, "*Tailing Bukan Limbah - Tailing Adalah Sumber Daya – Tailing Dapat Menjadi Bahan Konstruksi*". PT. Freeport. Indonesia.
- Widhiyatna, D., Pohan, M.P., Putra, C., 2006. *Inventarisasi Bahan Galian Pada Wilayah Bekas Tambang*, Pusat Sumber Daya Geologi. Bandung.

ISSN 1412-3487