

Potensi Tailing Hasil Pencucian Bauksit Sebagai Pengganti Agregat Halus di Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat

Ponco Sujarmiko¹⁾

¹⁾Prodi Teknik Pertambangan FTM – UPN "Veteran" Yogyakarta
Corresponding author: poncosujarmiko@gmail.com

ABSTRAK

Penambangan bauksit dilakukan oleh PT. Aneka Tambang dengan metode tambang terbuka. Hasil penambangan berupa *Crude Bauxite* (CBx) diolah menggunakan unit pencucian bauksit menghasilkan *Washed Bauxite* (WBx) dan menyisakan tailing yang tersedimentasi di sepanjang saluran dan kolam pengendapan. Tailing bauksit merupakan produk samping yang dikategorikan sebagai material tidak berharga. Berdasarkan uji material sedimentasi pada saluran, ditemukan bahwa tailing memiliki SiO₂ dengan ukuran pasir yang umumnya digunakan sebagai agregat halus pada industri konstruksi. Potensi material dianalisa berdasarkan jumlah produksi dan kesesuaian sifat fisiknya dengan Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A dalam SK SNI S-04-1989-F. Hasil penelitian tailing menunjukkan bahwa modulus halus butir sebesar 3,3309 diuji menggunakan metode pengujian tentang analisis saringan (SNI 03-1968-1990), Percobaan warna Abrams Harder (SNI 03-2816-1992) menunjukkan warna lebih muda dari standar no 3. Kandungan lumpur sebesar 1,23% (SNI-03-4142-1996), Specific Gravity (SNI 1970-2008), Berat jenis curah kering (Sd) sebesar 2,490, Besar penyerapan air halus (SNI 1970-2008) sebesar 0,949%. Berdasarkan pemeriksaan berat volume, bobot isi sebesar 1,41 Kg/liter. Tailing hasil pencucian bauksit sesuai dengan Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (SK SNI S-04-1989-F). Total produk agregat halus yang dihasilkan dengan ukuran (-2+0,075)mm adalah sebesar 31,86% dari total CBx yang diproses sehingga berdasarkan produksi, potensi agregat halus dari tailing bauksit adalah sebesar 977,27 m³ per shift.

Kata Kunci : Agregat Halus; Pemanfaatan Tailing; Pertambangan Bauksit

ABSTRACT

Bauxite mining by PT Aneka Tambang using the open-pit method. The mining product in the form of *Crude Bauxite* (CBx) is processed using a bauxite washing plant to produce *Washed Bauxite* (WBx) and leaves sedimented tailing along the canals and settling ponds. Bauxite tailing is a byproduct categorized as worthless material. Based on the sedimentation material test in the channel, it was found that the tailing had SiO₂ with the size of sand which is generally used as fine aggregate in the construction industry. The material potential is analyzed based on the amount of production and the suitability of its physical properties with the Building Material Specifications Part A in SK SNI S-04-1989-F. The results of the tailing research showed that the fine-grain modulus of 3.3309 was tested using the test method of sieve analysis (SNI 03-1968-1990), the Abrams Harder color experiment (SNI 03-2816-1992) showed a lighter color than standard No.3. the sludge of 1.23% (SNI-03-4142-1996), Specific Gravity (SNI 1970-2008), dry bulk density (Sd) of 2.490, the amount of fine water absorption (SNI 1970-2008) of 0.949%. Based on the volume weight testing, the weight of the contents is 1.41 kg/liter. The bauxite leached tailing comply with the Building Material Specifications Part A (SK SNI S-04-1989-F). The total fine aggregate product produced with a size of (-2 + 0.075) mm is 31.86% of the total CBx processed so that based on production, the potential for fine aggregate from bauxite tailing is 977.27 m³ per shift.

Kata Kunci : fine aggregate; tailing utilization, bauxite mining

1. PENDAHULUAN

Penambangan bauksit dilakukan oleh PT. Aneka Tambang dengan metode tambang terbuka. Hasil penambangan berupa *Crude Bauxite* (CBx) diolah menggunakan unit pencucian bauksit yang terdiri dari peremuk primer dan ayakan putar yang dilengkapi dengan aliran air bertekanan tinggi untuk membantu memisahkan material. Unit pencucian bauksit menghasilkan bauksit tercuci *Washed Bauxite* (WBx) dan menyisakan tailing bauksit. WBx kemudian akan diproses untuk kegiatan selanjutnya di smelter, sementara tailing bauksit yang tersisa berupa *slurry* mengalir bersama air sisa pencucian ke kolam pengendapan.

Tailing bauksit merupakan produk samping atau buangan yang dikategorikan sebagai material tidak berharga. Tailing sisa pencucian tersedimentasi sepanjang saluran dan kolam pengendapan. Semakin banyak produksi bauksit tercuci maka akan membuat saluran pengendapan semakin penuh dengan tailing sehingga diperlukan perawatan saluran dan kolam dengan cara pengerukan. Perawatan kolam dengan cara pengerukan ini membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit.

Berdasarkan uji material sedimentasi pada saluran, ditemukan bahwa tailing memiliki SiO_2 dengan ukuran pasir yang umumnya digunakan sebagai agregat halus pada industri konstruksi. Penggunaan tailing sebagai material konstruksi banyak dilakukan baik di luar negeri maupun di Indonesia sendiri. Industri alumina di Jamaika memproduksi 12 juta ton tailing tiap tahunnya menjadi suatu potensi masalah bagi lingkungan. Jamaika Bauxite Institute bekerja sama dengan University of The West Indies (UWI), University of Toronto (UT) dan The Building Research Institute (BRI) mengembangkan tailing hasil industri tersebut menjadi batu bata sebagai bahan bangunan untuk masalah pembangunan rumah murah di daerah pedesaan Jamaika. Tailing hasil pengolahan bijih besi di daerah Tangshan, Tiongkok yang mengandung SiO_2 digunakan untuk pembuatan *Autoclaved Aerated Cement* (AAC) (Zhang J., dkk, 2007), atau yang dikenal sebagai bata hebel di Indonesia. Di Tiongkok, Masalah tingkat pemanfaatan tailing yang rendah dikarenakan sifat fisik dan kimia yang bervariasi tiap daerah sehingga diperlukan penelitian untuk mengklasifikasikan dan memanfaatkan tailing sesuai dengan karakternya (Bing, Li dkk, 2018).

Di Indonesia, beton dengan komposisi tailing 70% sudah digunakan oleh PT Freeport Indonesia, salah satunya digunakan pada pembangunan tempat tinggal karyawan sebagai bahan bangunan. (PT Freeport Indonesia, 2006). Tailing hasil penambangan bauksit PT. Aneka Tambang di Pulau Bintan dibuat menjadi paving block untuk pembangunan di area lokasi tambang dan sekitarnya. (Pohan, Mangara P, 2008)

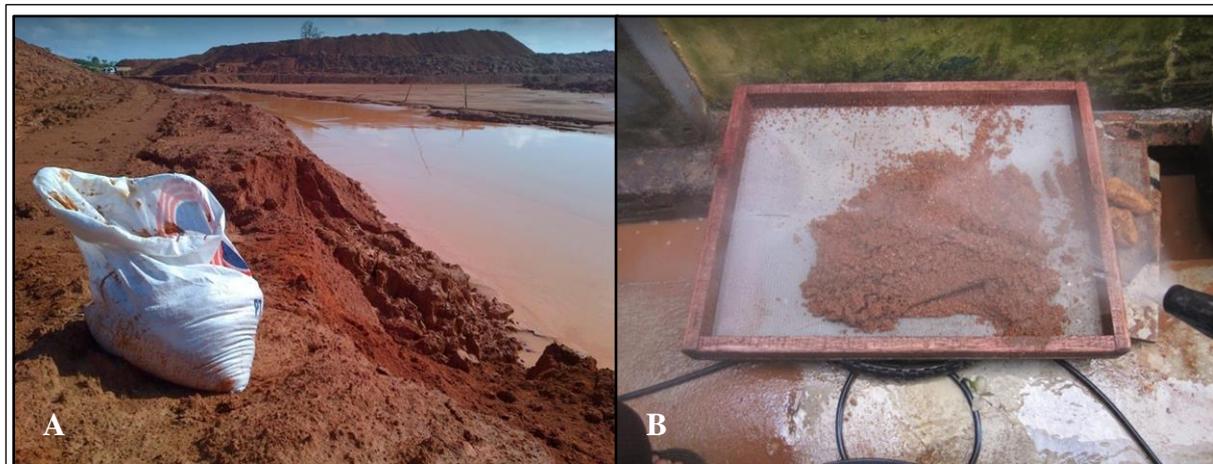
Agregat halus alam dari daerah Tayan sudah umum digunakan sebagai bahan pada proyek konstruksi nasional, antara lain konstruksi pelabuhan Marunda dan konstruksi PLTU Batang. Tailing hasil pencucian ini berpotensi menjadi agregat halus sebagai pengganti agregat halus dari alam. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi material sebagai pengganti agregat halus dalam konstruksi berdasarkan sifat fisiknya dan mengestimasi potensi volume material sebagai pengganti agregat halus.

2. METODE

Penelitian Potensi tailing hasil pencucian bauksit sebagai pengganti agregat halus dilakukan dengan pengambilan sampel di lapangan dan pengujian sifat fisik material di laboratorium. Hasil pengujian yang diperoleh berupa sifat fisik material yang akan dianalisa berdasarkan Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A dalam SK SNI S-04-1989-F

Proses penelitian dimulai dengan pengambilan sampel tailing sebelum masuk unit pencucian dan saluran pembuangan tailing. Material dari saluran pembuangan dipreparasi menggunakan saringan 200 mesh (0,075 mm) untuk memisahkan lumpurnya. Penelitian dilanjutkan dengan pengujian kadar pada tailing menggunakan metode gravimetri dan *Inductively Coupled Plasma* (ICP) yang dilakukan oleh PT. Sucofindo. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kandungan dari SiO_2 pada tailing.

Berdasarkan Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A dalam SK SNI S-04-1989-F, syarat untuk dapat digunakan sebagai bahan campuran pembuatan beton agregat halus tidak mengandung lumpur lebih dari 5%, agregat halus tidak banyak mengandung zat organik, modulus halus butir antara 1,5 – 3,8.



Gambar 1. (a). Pengambilan sampel pada saluran tailing, (b). Preparasi sampel dengan pencucian dan pemisahan material berdasarkan ukuran menggunakan saringan
Sumber: (dokumentasi pribadi)

Pengujian sifat fisik dilakukan di laboratorium bahan dan konstruksi jurusan teknik sipil Universitas Tanjungpura. Kandungan lumpur diuji dengan menggunakan metode pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan no. 200 (0,075 mm) (SNI-03-4142-1996) menggunakan timbangan dan oven. Kandungan zat organik diuji menggunakan Percobaan warna Abrams Harder dengan Metode uji bahan organik dalam agregat halus untuk beton (SNI 03-2816-1992), dan pengukuran modulus halus butir menggunakan metode pengujian tentang analisis saringan (SNI 03-1968-1990). Selain itu juga dilakukan pengujian *Specific Gravity* dan penyerapan air dengan cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus (SNI 1970-2008), pengujian bobot isi menggunakan metode pengujian bobot isi rongga udara dalam agregat (SNI 03-4904-1998). Jumlah potensi agregat halus dianalisa berdasarkan sifat fisik dan jumlah produksi tailing hasil dari unit pencucian bauksit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan tailing sebagai agregat halus atau bahan konstruksi bukan merupakan hal baru. Namun untuk menggunakan tailing sebagai bahan konstruksi harus menyesuaikan dengan standar yang ada. Standar agregat halus untuk digunakan dalam konstruksi tertuang dalam Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (SK SNI S-04-1989-F). Maka dari itu diperlukan penelitian terlebih dahulu pada tailing untuk mengetahui sifat fisiknya sebelum digunakan lebih lanjut.

a. Produksi Agregat Halus dari Tailing

Pengamatan lapangan dan pengambilan data dilakukan untuk mengetahui produksi dari bauksit tercuci dan memperhitungkan jumlah tailing yang menjadi sisa dari unit pencucian. Berdasarkan pengamatan pada shift I selama 4 hari maka didapat data sebagai berikut (**Tabel 1**).

Semakin kecil persentase tailing maka akan semakin menguntungkan karena akan menghasilkan produk bauksit tercuci yang lebih banyak. Berdasarkan data persentase tailing paling besar ditemukan sebesar 60%, hal ini menunjukkan dari total material yang masuk ke unit pencucian hanya 40% yang menjadi produk bauksit tercuci.

Tabel 1. Persentase Tailing Dari Pencucian CBx

Tanggal	Produksi CBx (Ton)	Produksi WBx (Ton)	%Tailing
20 Januari	2.173	859	60%
21 Januari	2.274	1.186	48%
22 Januari	2.146	1.370	36%
23 Januari	2.117	1.292	39%

Sumber: Pengujian di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Universitas Tanjungpura

Berdasarkan data maka ditemukan bahwa volume tailing rata-rata sebesar 45,75% dari volume produksi, tailing ini yang kemudian akan dianalisa potensinya untuk dimanfaatkan. Tidak semua tailing dapat dimanfaatkan karena masih mengandung lumpur, untuk itu dilakukan pemisahan pada tailing untuk mendapatkan material yang benar-benar dapat dimanfaatkan. Pemisahan dilakukan menggunakan saringan ukuran 0,075 mm dengan data pada **Tabel 2** berikut.

Tabel 2. Agregat Halus Dari Tailing Bauksit

No Sampel	Berat Awal	Berat Setelah Dicuci	Persentase Agregat
1	38,93	23,14	59,44%
2	34,85	24,56	70,47%
3	32,62	22,95	70,45%
4	33,87	26,63	78,62%
5	32,62	22,63	69,37%
6	31,48	21,87	69,47%

Sumber: Pengujian di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Universitas Tanjungpura

Berdasarkan pemeriksaan material tersebut didapatkan persentase agregat halus rata-rata dari tailing yang dapat digunakan rata-rata sebesar 69,64%.

b. Pengujian Sifat Fisik Material

Berdasarkan pengujian didapatkan kadar tailing bauksit adalah sebagai berikut (**Tabel 3**)

Tabel 3. Kadar Pada Tailing Bauksit

Tanggal	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	R- SiO ₂	TiO ₂
20 Januari	33,18	27,53	18,87	3,43	1,7
21 Januari	32,89	31,53	15,87	3,44	2,26
22 Januari	28,9	33,93	19,57	3,11	2,02
23 Januari	33,75	29,93	16,33	3,55	0,61

Sumber: Hasil Pengujian di Laboratorium PT. Sucofindo

Hasil pengujian berikut menunjukkan terdapat kadar silika pada tailing bauksit, namun karena tailing masih bercampur dengan pengotor maka kadarnya masih rendah, untuk itu setelah dilakukan pencucian dilanjutkan dengan pengujian sifat fisik material di laboratorium beton Universitas Tanjungpura Pontianak.

Pengujian sifat fisik material didapatkan data pada **Tabel 4** berikut. Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik material ditemukan bahwa agregat halus dari tailing bauksit memiliki sifat fisik tidak jauh berbeda dengan agregat halus dari alam daerah sekitar yang ditunjukkan pada **Tabel 4**. Nilai dari sifat fisik masuk dalam standar agregat halus sesuai dengan SK SNI S-04-1989-F yang dapat digunakan sebagai bahan campuran pembuatan beton.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sifat Fisik Material

Tipe Pengujian	Hasil Pengujian		Parameter
	Agregat Tailing	Agregat Alam	
Gradasi	3,33	3,11	Fine Modulus
Kandungan Organik	Lebih muda dari no 3	Lebih muda dari no 3	Warna
Kadar Lumpur	1,23 %	0,62 %	<5%
Berat Jenis	2,490	2,566	-
Penyerapan Air	0,949	0.705	-
Densitas	1,409	1,443	kg/m ³

Sumber: Pengujian di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Universitas Tanjungpura

c. Analisa Potensi Material

Berdasarkan data ditemukan bahwa sebagian dari tailing memiliki sifat fisik sesuai dengan spesifikasi agregat halus untuk campuran beton. Berdasarkan data produksi, jumlah agregat halus yang dapat dimanfaatkan dari tailing adalah sebesar 31,86% dari total CBx yang diolah unit pencucian. CBx per hari yang diolah di unit pencucian rata-rata sebesar 2.177 ton per shift maka potensi material yang dapat digunakan sebagai agregat halus adalah sebesar 693,59 ton, berdasarkan nilai densitas maka potensi agregat halus adalah sebesar 977,27 m³ per shift.

4. KESIMPULAN

Hasil Penelitian yang dilakukan pada daerah penelitian di Tayan, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat diperoleh kesimpulan bahwa material dari lokasi penelitian memiliki sifat fisik sesuai standar agregat halus Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (SK SNI S-04-1989-F) dan dapat digunakan sebagai pengganti agregat halus dari alam sekitar. Agregat halus dari tailing yang dapat dimanfaatkan sebesar 31,86% dari total CBx yang diproses dalam unit pencucian. Berdasarkan volume produksi saat penelitian dilakukan maka potensi agregat halus adalah sebesar 977,27 m³ per shift.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.(1989). *Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A* (SK SNI S-04-1989-F). Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan LPMB, Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional (2008). *Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus*(SNI 1970-2008). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (1998). *Metode Pengujian Bobot Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat*. (SNI 03-4804-1998). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (1996) *Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan no. 200 (0,075 mm)* (SNI-03-4142-1996). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, (1990). *Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar* (SNI 03-1968-1990). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (1992) *Mortar atau Beton* (SNI-03 2816-1992). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Bing, Li & Zhongying, Zhao & Biao, Tang & Hongbo, Li & Hanchi, Cheng & Zhen, Ma. (2018). Comprehensive Utilization of Iron Tailings in China. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 199. 042055. 10.1088/1755-1315/199/4/042055. Zhang J., Ni W., Jia Q. (2007) Investigation on Making Auto claved Tailing Bricks from Iron Tailings in Tangshan District. *Metal Mine*, (3): 85-87.
- Bing, Li & Zhongying, Zhao & Biao, Tang & Hongbo, Li & Hanchi, Cheng & Zhen, Ma. (2018). Comprehensive Utilization of Iron Tailings in China. *IOP Conference Series: Earth and*

- Environmental Science*. 199. 042055. 10.1088/1755-1315/199/4/042055.
- Glanville, John (1991) *Bauxite Waste Bricks(Jamaica)*, (Evaluation Report IDRC FILE 3 - P - 86 -1039) International Development Research Centre. Ottawa.
- Pohan, Mangara P. (2008). Tinjauan Pemanfaatan Tailing Tambang Bijih Untuk Bahan Bangunan Sebagai Solusi Di Bidang Konstruksi, *Buletin Sumber Daya Geologi* Vol. 3 No. 1
- PT Freeport Indonesia. (2006). *Tailing Bukan Limbah – Tailing Adalah Sumber Daya - Tailing Dapat Menjadi Bahan Konstruksi* [Presentasi], PT. Freeport Indonesia.
- Zhang J., Ni W., Jia Q. (2007) Investigation on Making Auto claved Tailing Bricks from Iron Tailings in Tangshan District. *Metal Mine*, (3),85-87.