

Pemanfaatan Limbah *Tailing* PT Indonesia Chemical Alumina Sebagai Bahan Campuran Batu Bata untuk Alternatif Pengurangan Limbah Industri Bauksit

Faizah Isyiqah^{a*}, Wahyu Prayitno^a, Rizky Putranto^a

^a Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Barat, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Received : 05-07-2026

Revised : 25-07-2026

Accepted : 30-07-2026

Keywords: Bauxite Tailings, Brick, Compressive Strength, Industrial Waste, Water Absorption

Kata Kunci: Batu Bata, Daya Serap Air, Kuat Tekan, Limbah Industri, Tailing Bauksit

Corresponding Author:

qahisyi@gmail.com*

DOI: <https://doi.org/10.62335>

ABSTRACT

This study evaluated the utilization of bauxite tailings from PT Indonesia Chemical Alumina as a mixture material for brick manufacturing to reduce industrial waste. A quantitative experimental method was applied using tailing compositions of 0%, 20%, 40%, and 80%. Bricks were produced through drying, sieving, mixing, molding, drying, and traditional firing according to SNI 15-2094-2000. The 20% tailing composition produced the highest compressive strength of 4.828 MPa, while the 80% composition showed the lowest value of 1.839 MPa. Water absorption increased with higher tailing content, ranging from 29.01% to 43.76%. The utilized tailing volume reached 0.003892 m³ at laboratory scale. The results indicate that bauxite tailings can be used as a brick mixture material and have potential for reducing industrial waste, although optimization is still needed to improve water absorption performance.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemanfaatan limbah *tailing* bauksit dari PT Indonesia Chemical Alumina sebagai bahan campuran batu bata untuk mengurangi limbah industri bauksit. Metode yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan variasi komposisi *tailing* 0%, 20%, 40%, dan 80%. *Tailing* terlebih dahulu dikeringkan dan diayak, kemudian dicampurkan dengan tanah liat, pasir, dan semen sebelum dicetak, dikeringkan, dan dibakar secara tradisional sesuai SNI 15-2094-2000. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi *tailing* 20% menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 4,828 MPa, sedangkan komposisi 80% menghasilkan kuat tekan terendah sebesar 1,839 MPa. Nilai daya serap air meningkat seiring bertambahnya kadar *tailing*, yaitu 29,01%–43,76%. Volume *tailing* yang berhasil dimanfaatkan pada skala laboratorium sebesar 0,003892 m³. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa *tailing* bauksit berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan campuran batu bata dan dapat menjadi alternatif pengurangan limbah industri, namun diperlukan optimasi lebih lanjut untuk menurunkan daya serap air agar memenuhi standar.

PENDAHULUAN

PT Indonesia Chemical Alumina (ICA) merupakan perusahaan pengolahan bauksit menjadi alumina yang menghasilkan limbah *tailing* dalam jumlah besar, yaitu sekitar 36.240 kg/hari atau 19,07 m³/hari. *Tailing* tersebut dikategorikan sebagai limbah B3 karena memiliki sifat basa dan mengandung logam berat seperti alumina, besi oksida, dan fluorida yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik (Republik Indonesia, 2021).

Menurut Cahyono et al. (2019), *tailing* bauksit memiliki karakteristik fisik berupa butiran halus menyerupai pasir dan masih mengandung mineral alumina serta silika yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan campuran material konstruksi. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa *tailing* bauksit dapat digunakan sebagai bahan substitusi agregat halus pada batu bata dan masih mampu memenuhi persyaratan kuat tekan tertentu sesuai standar SNI (Zikri & Hisyam, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi *tailing* bauksit terhadap kuat tekan dan daya serap air batu bata, menilai kesesuaiannya dengan SNI 15-2094-2000, serta menghitung potensi pengurangan volume limbah melalui pemanfaatan *tailing* sebagai bahan campuran batu bata.

METODE

Penelitian menggunakan metode eksperimen kuantitatif. Sampel *tailing* diambil dari PT Indonesia Chemical Alumina, sedangkan pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak. *Tailing* terlebih dahulu dikeringkan dan diayak untuk menyeragamkan ukuran partikel sesuai perlakuan awal yang direkomendasikan oleh Cahyono et al. (2019).

Tabel 1. Variasi Komposisi Campuran Batu Bata

Kode Sampel	Persentase (%)	Persentase Semen Tanah Liat (%)	Persentase Portland (%)	Pasir Halus (%)	Keterangan
TB-1	0	80	10	10	Kontrol
TB-2	20	60	10	10	Substitusi 20%

Kode Sampel	Persentase (%)	Persentase Tanah Liat (%)	Semen Portland (%)	Pasir Halus (%)	Keterangan
TB-3	40	40	10	10	Substitusi 40%
TB-4	80	0	10	10	Substitusi 80%

Proses pembuatan batu bata meliputi pencampuran bahan, pencetakan, pengeringan selama 7 hari, pembakaran tradisional selama 8 jam, dan pendinginan selama 20 hari sebelum dilakukan pengujian kuat tekan dan daya serap air sesuai SNI 15-2094-2000 (Badan Standardisasi Nasional, 2000).

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Karakteristik *Tailing*

Tailing bauksit yang digunakan berwarna merah kecokelatan, bertekstur halus, dan memiliki ukuran partikel yang relatif seragam. Karakteristik ini sesuai dengan penelitian Aziz et al. (2025) yang menyatakan bahwa *tailing* bauksit memiliki sifat fisik menyerupai agregat halus sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan campuran material konstruksi.

Kuat Tekan Batu Bata

Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Batu Bata

Variasi	Kuat Tekan (MPa)	Keterangan
0%	3,214	Memenuhi Mutu II
20%	4,828	Memenuhi Mutu I
40%	2,965	Memenuhi Mutu II
80%	1,839	Tidak Memenuhi

Komposisi *tailing* 20% menghasilkan kuat tekan tertinggi sebesar 4,828 MPa dan memenuhi persyaratan Mutu I menurut SNI 15-2094-2000 (Badan Standardisasi Nasional, 2000). Peningkatan kadar *tailing* hingga 80% menyebabkan penurunan kuat tekan akibat meningkatnya porositas dan berkurangnya fraksi tanah liat sebagai bahan pengikat utama. Hasil ini sejalan dengan penelitian Cahyono et al. (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan *tailing* dalam jumlah berlebihan dapat menurunkan kekuatan mekanik batu bata.

Daya Serap Air

Tabel 3. Hasil Pengujian Daya Serap Air Batu Bata

Variasi	Daya Serap Air (%)
0%	29,01
20%	34,48
40%	38,67
80%	43,76

Nilai daya serap air meningkat seiring bertambahnya kadar *tailing* dan seluruh variasi masih berada di atas batas maksimum 25% menurut SNI 15-2094-2000 (Badan Standardisasi Nasional, 2000). Tingginya daya serap air diduga dipengaruhi oleh proses pembakaran tradisional yang menghasilkan distribusi panas tidak merata sehingga struktur bata masih memiliki pori-pori terbuka (Myson, 2018).

Potensi Pengurangan Limbah

Tabel 4. Volume *Tailing* yang Termanfaatkan

Parameter	Nilai
Volume <i>tailing</i> per bata	0,000973 m ³
Total volume termanfaatkan	0,003892 m ³

Volume *tailing* yang berhasil dimanfaatkan pada skala laboratorium sebesar 0,003892 m³. Meskipun masih dalam skala kecil, hasil ini menunjukkan bahwa pemanfaatan *tailing* sebagai bahan campuran batu bata memiliki potensi untuk mengurangi volume limbah industri bauksit apabila diterapkan pada skala produksi yang lebih besar. Konsep pengurangan volume limbah melalui pemanfaatan produk bangunan juga didukung oleh Aziz et al. (2025) yang menyatakan bahwa penggunaan limbah industri dalam material konstruksi dapat mengurangi jumlah limbah yang harus ditimbun.

SIMPULAN, KETERBATASAN DAN SARAN

Berdasarkan paparan yang telah di jelaskan maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut: (i) *Tailing* bauksit PT Indonesia Chemical Alumina dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran batu bata setelah melalui proses pengeringan dan penyaringan (Cahyono et al., 2019); (ii) Penambahan *tailing* mempengaruhi kuat tekan dan daya serap air batu bata; (iii) Komposisi *tailing* 20% menghasilkan kuat tekan terbaik sebesar 4,828 MPa dan memenuhi persyaratan mutu batu bata menurut SNI 15-2094-2000 (Badan Standardisasi Nasional, 2000); (iv) Seluruh variasi belum memenuhi persyaratan daya

serap air maksimum 25%, sehingga diperlukan optimasi proses pembakaran dan perlakuan bahan; (v) Volume *tailing* yang dimanfaatkan sebesar 0,003892 m³ menunjukkan potensi pengurangan limbah industri bauksit melalui pemanfaatan pada produk konstruksi (Aziz et al., 2025).

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A., dkk. (2025). Pengaruh Pemanfaatan Limbah Tambang Bauksit sebagai Pengganti Agregat Halus terhadap Kuat Tekan Beton.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). SNI 15-2094-2000: Bata Merah untuk Pasangan Dinding. Jakarta.
- Cahyono, B., dkk. (2019). Pengaruh Substitusi *Tailing* Bauksit terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik Batu Bata.
- Myson, R. (2018). Teknik Pembakaran Tradisional Batu Bata.
- Republik Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Zikri, M., & Hisyam, A. (2023). Analisis Kuat Tekan dan Penyerapan Air Menggunakan Pasir *Tailing* Timah dan Kaolin.