

# **PENGARUH LIMBAH BAUKSIT SEBAGAI PENGGANTI PASIR TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP BATAKO (THE EFFECT OF BAUXITE WASTE AS A SAND SUBSTITUTE ON COMPRESSIVE STRENGTH AND ABSORBILITY OF CONCRETE BRICK)**

Susi Hariyani<sup>1)</sup>, Robby Mauludy Arif<sup>1)</sup>, Muhammad Alif Farizky<sup>2)</sup>, Meta Nuryani<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak, Kalimantan Barat

E-mail: [Susihariyanist@gmail.com](mailto:Susihariyanist@gmail.com)

<sup>2)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak

E-mail: [robby\\_goni@yahoo.com](mailto:robby_goni@yahoo.com)

<sup>3)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak

E-mail: [maliffarizky775@gmail.com](mailto:maliffarizky775@gmail.com)

<sup>4)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Pontianak

E-mail: [metanuryanii@gmail.com](mailto:metanuryanii@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Limbah bauksit merupakan hasil dari proses pertambangan ekstraksi alumina, limbah ini berpotensi mencemari lingkungan jika dalam pengelolaan tidak dilakukan dengan baik. Salah satu upaya dalam pengelolaan yang bisa dilakukan ialah dengan memanfaatkan limbah bauksit ini sebagai bahan pengganti dalam pembuatan campuran batako. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan mengganti bahan campuran batako yaitu pasir dengan limbah bauksit dengan persentase penggunaan limbah bauksit 0%, 25%, 50%, 70%, dan 100% dari kebutuhan pasir. Penelitian ini dilakukan pada benda uji berbentuk batako pejal berukuran 0,39 m x 0,09 m x 0,10 m. Pengujian dalam penelitian ini meliputi pengujian kuat tekan, daya serapan air, dan nilai ekonomis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batako variasi 1 pc : 100% pasir : 0% limbah bauksit memiliki nilai kuat tekan rata-rata tertinggi sebesar 38,45 kg/cm<sup>2</sup>, dan pada variasi 1 pc : 0% pasir : 100% limbah bauksit memiliki nilai kuat tekan rata-rata terendah sebesar 12,2 kg/cm<sup>2</sup> dengan umur 28 hari. Daya serapan air tertinggi terdapat pada batako variasi 1 pc : 0% pasir : 100% limbah bauksit dengan nilai rata-rata sebesar 23,73%, dan pada variasi 1 pc : 100% : 0% limbah bauksit memiliki daya serapan air terendah dengan nilai rata-rata sebesar 7,54%.

**Kata Kunci:** Batako, Limbah bauksit, Uji kuat tekan batako

## **ABSTRACT**

*Bauxite waste is a result of the alumina extraction mining process; this waste has the potential to pollute the environment if it is not managed properly. One of the efforts to manage that is to utilize the bauxite waste as a substitute material for making bricks. This study uses an experimental method by replacing a mixture of bricks, it is the sand substitute with bauxite waste with the percentage of bauxite waste at 0%, 25%, 50%, 70%, and 100% of the sand requirement. In this study the sample will be made like solid brick with size 0.39 m x 0.09 m x 0.10 m. Tests in this study include compressive strength test, water absorption capacity, and economic value. The results showed that is variation 1 pc : 100% sand : 0% bauxite waste had the highest average compressive strength value was 38.5 kg/cm<sup>2</sup>, and is variation of 1 pc : 0% sand : 100% bauxite waste is the lowest average compression strength was 12.2 kg/cm<sup>2</sup> with 28 days of age. The highest water absorption capacity is variation 1 pc : 0% sand : 100% bauxite waste with an average value was 23.73%, and variation 1 pc : 100% sand : 0% bauxite waste has the lowest water absorption capacity with an average value was 7.54%.*

**Keywords:** Batako, Bauxite waste, Compressive Strength

## PENDAHULUAN

Batako merupakan salah satu bahan pengganti batu bata yang terbuat dari campuran semen, agregat, dan air dengan perbandingan tertentu. Pemakaian batako sudah sangat sering digunakan dalam pembangunan rumah, gedung, dan lainnya sebagai pasangan dinding atau tembok karena batako yang murah dan juga relatif kuat. Faktor yang mempengaruhi kualitas batako ditentukan oleh campuran bahan yang digunakan seperti jenis semen, air, agregat dan ada atau tidaknya bahan pengisi lain. Pembuatan batako dapat menggunakan limbah sebagai bahan pengisi.

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga) sehingga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan apabila hanya diabaikan begitu saja. Maka dari itu masyarakat dapat berinovasi untuk memanfaatkan limbah tersebut. Sampai saat ini batako masih menjadi bahan bangunan pilihan utama yang digunakan di Indonesia, Indonesia juga termasuk salah satu negara berkembang yang per-industriannya terbilang cukup maju, salah satunya ialah produksi ekstraksi alumina. Pabrik industri alumina sudah banyak berdiri di beberapa wilayah salah satunya berada di Kalimantan Barat, seperti di daerah Tayan Hilir yaitu PT. Indonesia Chemical Alumina (ICA).

PT. Indonesia Chemical Alumina (ICA) merupakan perusahaan patungan antara PT. Antam dan Showa Denko K.K. Jepang telah selesai membangun pabrik ekstraksi alumina dengan kapasitas sekitar 300.000 ton produk CGA (Chemical Grade Alumina) per tahun di Tayan, Kalimantan Barat (Miraza di dalam Rezky I. Anugrah dan Hasudungan E. Mamby, 2020). Industri ekstraksi alumina menghasilkan limbah residu alumina (limbah bauksit) atau red mud yang sangat besar jumlahnya, yakni sekitar 0,8-1,5 ton red mud dihasilkan dari tiap 1 ton produksi alumina. Pabrik ekstraksi alumina di Tayan berkapasitas 300.000 ton alumina per tahun, red mud yang dihasilkan nanti sekitar 240.000- 450.000 ton per tahun. Red mud sendiri bersifat basa dan memiliki pH sebesar 10,5-12,5. Jumlah limbah bauksit atau red mud yang dihasilkan sangat besar akan menimbulkan dampak buruk pada

lingkungan sekitar seperti polusi dan merusak kesuburan tanah disekitarnya..

Berdasarkan penjelasan diatas dengan tujuan untuk meminimalisasikan dampak dari limbah bauksit, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Limbah Bauksit Sebagai Pengganti Pasir Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Batako” dengan harapan agar bisa memecahkan masalah tentang limbah bauksit menjadi bahan pengganti pasir pada batako tanpa mengurangi kualitas dari batako.

Penelitian ini dilakukan dengan cara menambahkan limbah bauksit sebagai pengganti pasir pada campuran batako pejal. Persentase pasir dalam campuran dikurangi sebanyak persentase limbah bauksit yang ditambahkan. Pengamatan dilaksanakan setelah batako berumur 28 hari dan dengan persentase bahan pengganti limbah bauksit 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% yang bertujuan untuk mendapatkan hasil yang sesuai berstandarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 03- 0349-1989) Bata Beton untuk Pasangan Dinding.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara ekperimental dengan mengganti bahan campuran batako yaitu agregat halus dengan limbah bauksit dengan persentase penggunaan limbah bauksit 25%, 50%, 75%, 100%, dari kebutuhan agregat halus dan benda uji berbentuk aslinya sesuai dengan standar SNI (03-0349-1989). Penelitian dikerjakan di Laboratorium Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Politeknik Negeri Pontianak.

Pengujian dalam penelitian ini meliputi kuat tekan dan pengujian daya serap air. Hasil dari pengujian tersebut kemudian dianalisa sehingga didapatkan hasil dan kesimpulan dari pengujian benda uji yang menggunakan agregat pengganti limbah bauksit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

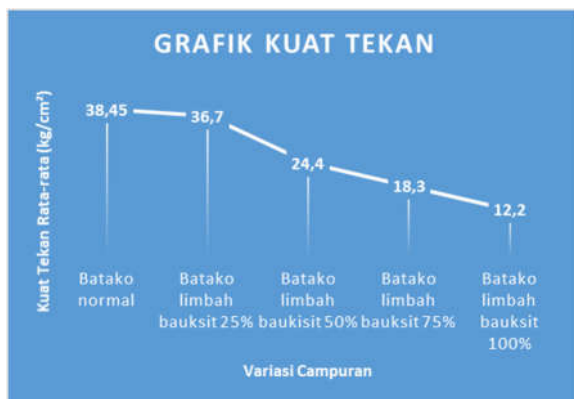
### Hasil Pegujian Kuat Tekan Batako

Hasil pengujian kuat tekan batako yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Politeknik Negeri Pontianak sebagai berikut :

**Tabel 1. Nilai Kuat Tekan Batako Rata-rata**

Komposisi Campuran	Kuat Tekan Rata-Rata (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Umur Batako (Hari)
	28
Batako Normal	38,45
Batako Limbah Bauksit 25%	36,7
Batako Limbah Bauksit 50%	24,4
Batako Limbah Bauksit 75%	18,3
Batako Limbah Bauksit 100%	12,2

**Gambar 1. Nilai Kuat Tekan Batako Rata-rata**



Dilihat tabel 1 dan gambar 1 maka dapat disimpulkan bahwa kuat tekan tertinggi terdapat pada batakonormal dengan kuat tekan 38,45 kg/cm<sup>2</sup>, dan kuat tekan terendah terdapat pada batako campuran limbah bauksit 100% dengan kuat tekan 12,2 kg/cm<sup>2</sup>. Menurut SNI 03-0349-1989 nilai kuat tekan minimal untuk batako pejal sebesar 25 kg/cm<sup>2</sup> jadi batako dengan campuran limbah bauksit 25% layak digunakan karna mempunyai nilai kuat tekan sebesar 36,7 kg/cm<sup>2</sup>.

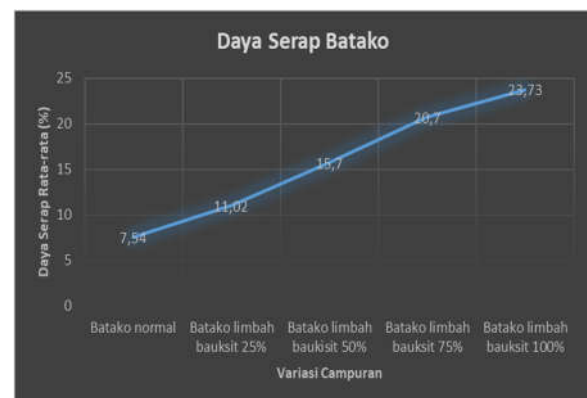
#### Hasil Pegujian Daya Serap Batako

Hasil pengujian kuat tekan batako yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Politeknik Negeri Pontianak sebagai berikut :

**Tabel 1. Nilai Daya Serap Batako**

Komposisi Campuran	Daya Serap Air (%)
	Umur Batako (Hari)
	28
Batako Normal	7,54
Batako Limbah Bauksit 25%	11,02
Batako Limbah Bauksit 50%	15,70
Batako Limbah Bauksit 75%	20,70
Batako Limbah Bauksit 100%	23,73

**Gambar 1. Nilai Kuat Tekan Batako Rata-rata**



Dilihat pada tabel 2 dan gambar 2 maka dapat disimpulkan bahwa daya serap air terendah ada pada batako normal dengan nilai 7,54%, dan daya serap tertinggi ada pada batako campuran limbah bauksit 100% dengan nilai 23,73%. Berdasarkan nilai penyerapan maksimum menurut SNI 03-0349-1989 yaitu sebesar 25%. Semakin kecil angka penyerapan air, maka semakin baik kualitas yang dihasilkan batako tersebut.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa Semakin banyak penambahan Limbah Bauksit, maka kekuatan tekannya cenderung semakin menurun dan semakin tinggi pula daya serap airnya. Sesuai dengan persyaratan SNI 03-0349-1989 Kuat

tekan rata-rata batako pejal minimum sebesar 25 kg/cm<sup>2</sup>, maka batako dengan variasi campuran limbah bauksit sebesar 25% dengan nilai kuat tekan rata-rata 36,7 kg/cm<sup>2</sup> dan 50% dengan nilai kuat tekan rata-rata 28,5 kg/cm<sup>2</sup> masih bisa dipakai atau memenuhi standar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan ini tidak terlepas dari bimbingan serta masukan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Ibu Susi Hariyani, ST., MT selaku dosen pembimbing I, Bapak Drs. Robby Mauludy Arif, Mpd selaku dosen pembimbing II.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] ASTM D 2216-80. (1989). Standart Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass.
- [2] ASTM D 2434-68. (2000). Standard Test Method for Permeability of Granular Soils (Constant Head).
- [3] ASTM D 2937. (2000). Standard Test Method for Density of Soil. United State : ASTM International.
- [4] ASTM D 421-58. (1998). Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soil Constants. United State : ASTM International
- [5] ASTM D 854-83. (2002). Standard Test Method for Specific Gravity of Soil Solid by Water Pycnometer. United State : ASTM International.
- [6] Darno. (2019). Pengendalian Harga Pokok Dengan Metode Full Costing Pada Kerupuk Sari Udang Mbah Oerip Sidoarjo. Lumajang : Institut Teknologi dan Bisnis Widya Gama Lumajang.
- [7] Dony Hermanto, Supardi, Edy Purwanto. (2014). Kuat Tekan Batako Dengan Variasi Bahan Tambah Serat Ijuk. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- [8] Etty Rabihati, Ikhwan Arief Purnama, Muhammad Syafrie Adjie. (2020). Pemanfaatan Limbah Bauksit (Tailing Bauxite) Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, dan Modulus Elastisitas Pada Beton. Pontianak : Politeknik Negeri Pontianak.
- [9] Fauziah, N.A. (2017). Analisa Kuat Tekan Dan Daya Serap Batako Dengan Bahan Tambah Gypsum. Purwokerto : Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- [10] Hariyani, S., Asmadi, & Rafani, M. (2020). Pemanfaatan Limbah Pengolahan Bauksit Untuk Pembuatan Agregat Buatan. Pontianak : Politeknik Negeri Pontianak.
- [11] Maya Santi, Syarifa Aqla. (2018). Pemanfaatan Tailing Bauksit Sebagai Bahan Campuran Pengganti Pasir Pada Pembuatan Paving Block. Ketapang : Politeknik Negeri Ketapang.
- [12] Rahmat, Hendriyani, dan Sa'diyah. (2020). Analisa Batako Dengan Serbuk Kaca Sebagai Bahan Pengganti Pasir. Balikpapan : Universitas Balikpapan
- [13] Reski I Anugrah, Hasudungan E.Mamby. (2020). Pelindian Alumina dan Besi Oksida Bijih Bauksit Kalimantan Barat Dengan Metode Pelindaian Asam Klorida. Bandung : Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara
- [14] SNI 03-0349-1989. (1989). Bata Beton Untuk Pasangan Dinding. Badan Standarisasi Nasional. Bandung
- [15] SNI 03-1968-1990. (1990). Metode Penelitian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar. Badan Standarisasi Nasional. Bandung
- [16] SNI 03-1970-2011. (2011). Cara Uji Air Total Agregat Dengan Pengerinan. Badan Standarisasi Nasional. Bandung
- [17] SNI 03-4428. (1997). Metode Pengujian Agregat Halus Atau Pasir Yang Mengandung Bahan Plastik Dengan Cara Setara Pasir. Badan Standarisasi Nasional. Bandung
- [18] SNI 03-4804. (1998). Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara Dalam Agregat Halus. Badan Standarisasi Nasional. Bandung
- [19] Taslam Indra Saputra. (2018). Pemanfaatan Limbah Tailing Pertambangan Untuk Pengurangan Prosentase Penggunaan Pasir.

Mataram : Universitas Muhammadiyah  
Mataram.