

Karakteristik Dinding Batu Bata Menggunakan Campuran Sedimen dan Tanah Liat (*Characteristics of Brick Walls Using Sediment and Clay Mixture*)

Fadlun Pratama Y. Mangge^{1,3}, Frice Lahmudin Desei², Yuliyanti Kadir³

^{1,2,3}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

fadlunmakeretcumbeng@gmail.com¹, fricedesei@ung.ac.id², yuliyanti_kadir@ung.ac.id³

Article Info

Article history:

Received: 24 Februari 2025

Revised: 24 Maret 2025

Accepted: 25 Maret 2025

Keywords:

Bricks

Sediment

Clay

Compressive strength

Limboto Lake

Kata kunci:

Batu bata

Sedimen

Tanah liat

Kuat tekan

Danau Limboto

Abstract

Bricks are artificial stones made from clay, with or without additional materials, dried and fired at high temperatures to achieve durability. This study aims to analyze the characteristics of sediment from the dredging of Lake Limboto, determine the optimal mixture composition of sediment and clay for brick production, assess the compressive strength of bricks using this mixture, and outline the brick-making process. The research utilizes primary data collected through field surveys, interviews, and observations in Ilohungayo Village, Batudaa District, Gorontalo Regency. After molding and drying, compressive strength tests were conducted on different sample compositions. The results indicate that sediment-based bricks have lower water content than clay-based ones. In Sample I, the highest water content (77.9%) was observed in a 50% sediment and 50% clay mixture, while the lowest (35.9%) was in 100% clay. In Sample II, the highest water content (79.1%) was in 100% clay, while the lowest (34.1%) was in a 70% sediment and 30% clay mixture. Compressive strength tests revealed that all samples fell below the SNI 15-2094-2000 standard for red bricks but met the SNI 03-0349-1989 standard for concrete bricks, classified as class III and IV solid bricks. The study concludes that incorporating Limboto Lake sediment into brick production enhances cost-effectiveness and sustainability by reducing sediment accumulation in the lake while producing stable and economical bricks.

Abstrak

Batu bata adalah batu buatan yang terbuat dari tanah liat, dengan atau tanpa bahan tambahan, dikeringkan dan dibakar pada suhu tinggi agar tahan lama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik sedimen hasil pengerukan Danau Limboto, menentukan komposisi campuran sedimen dan tanah liat yang optimal untuk pembuatan batu bata, menilai kekuatan tekan batu bata yang menggunakan campuran ini, serta menyusun tahapan pembuatan batu bata. Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui survei lapangan, wawancara, dan observasi di Desa Ilohungayo, Kecamatan Batudaa, Kabupaten Gorontalo. Setelah proses pencetakan dan pengeringan, dilakukan uji kuat tekan pada berbagai komposisi sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batu bata berbasis sedimen memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan batu bata berbasis tanah liat. Pada Sampel I, kadar air tertinggi (77,9%) terdapat pada campuran 50% sedimen dan 50% tanah liat, sedangkan kadar air terendah (35,9%) terdapat pada 100% tanah liat. Pada Sampel II, kadar air tertinggi (79,1%) terdapat pada 100% tanah liat, sedangkan kadar air terendah (34,1%) terdapat pada campuran 70% sedimen dan 30% tanah liat. Uji kuat tekan menunjukkan bahwa semua sampel berada di bawah standar SNI 15-2094-2000 untuk batu bata merah, namun memenuhi standar SNI 03-0349-1989 untuk bata beton,

diklasifikasikan sebagai batu bata padat kelas III dan IV. Studi ini menyimpulkan bahwa penggunaan sedimen Danau Limboto dalam pembuatan batu bata meningkatkan efektivitas biaya dan keberlanjutan dengan mengurangi akumulasi sedimen di danau serta menghasilkan batu bata yang stabil dan ekonomis.

Corresponding Author:

Fadlun Pratama Y. Mangge
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
fadlunmakeretcumbeng@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Provinsi Gorontalo merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang terbentuk pada 22 Desember 2000 dan menjadi provinsi ke-32. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Gorontalo, jumlah penduduk di provinsi ini terus mengalami peningkatan. Pada akhir tahun 2023, jumlah penduduk Provinsi Gorontalo tercatat sekitar 1,24 juta jiwa. Sebagian besar penduduk (33,81%) berada di Kabupaten Gorontalo dengan jumlah sekitar 418,24 ribu jiwa. Sementara itu, Kota Gorontalo memiliki 204,44 ribu jiwa (16,52%). Kabupaten lainnya seperti Bone Bolango dan Pohuwato masing-masing memiliki 172,3 ribu jiwa (13,93%) dan 160,19 ribu jiwa (12,95%). Kabupaten dengan jumlah penduduk terkecil adalah Gorontalo Utara dengan sekitar 130,4 ribu jiwa (10,54%). Peningkatan jumlah penduduk ini berimplikasi pada meningkatnya kebutuhan infrastruktur dan bahan bangunan (Prihatin, 2015; Arsandi et al., 2017), termasuk batu bata sebagai salah satu bahan konstruksi utama dalam pembangunan perumahan dan fasilitas lainnya (Widi & Prayogi, 2020; Wiranda, 2025).

Salah satu permasalahan yang dihadapi dalam penyediaan bahan bangunan di Gorontalo adalah ketergantungan terhadap tanah liat sebagai bahan baku utama pembuatan batu bata. Ketersediaan tanah liat yang semakin terbatas dapat menyebabkan peningkatan harga serta dampak lingkungan akibat eksploitasi yang berlebihan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan baku yang lebih berkelanjutan dan mudah didapatkan. Salah satu alternatif yang potensial adalah pemanfaatan sedimen dari Danau Limboto.

Danau Limboto, yang terletak di Kecamatan Limboto, Kabupaten Gorontalo, mengalami permasalahan sedimentasi yang cukup serius (Kasim, 2020; Arsana et al., 2022; Basalama & Sumanto, 2024). Kedalaman danau yang dulunya mencapai lebih dari 30 meter kini hanya tersisa sekitar 2 meter akibat akumulasi sedimen. Fenomena ini disebabkan oleh erosi tanah dari daerah tangkapan air serta aliran limbah yang masuk ke dalam danau. Akumulasi sedimen yang berlebihan telah menyebabkan berbagai dampak negatif, seperti berkurangnya kapasitas tampungan air, menurunnya kualitas ekosistem perairan, serta meningkatnya risiko banjir di wilayah sekitar (Sudarmadji et al., 2015; Umar, 2021; Payuyu et al., 2023; Ahmadong et al., 2024). Upaya pengerukan telah dilakukan untuk mengurangi dampak sedimentasi, namun hingga saat ini, pemanfaatan material hasil pengerukan masih sangat terbatas.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sedimen dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan batu bata (Andayono & Juliafad, 2019; Riyanti et al., 2021). Studi yang dilakukan oleh Hulop et al. (2024) menemukan bahwa campuran sedimen dengan tanah liat dapat meningkatkan daya tekan batu bata tanpa mengurangi ketahanan terhadap cuaca. Namun, masih terdapat keterbatasan dalam penelitian sebelumnya, seperti variasi komposisi campuran yang optimal serta evaluasi terhadap standar kualitas batu bata yang dihasilkan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik sedimen Danau Limboto, menentukan komposisi optimal campuran sedimen dan tanah liat untuk pembuatan batu bata, serta mengevaluasi sifat mekanik batu bata yang dihasilkan melalui uji kuat tekan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap solusi pengelolaan sedimen danau serta menyediakan alternatif bahan baku yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan untuk industri konstruksi di Gorontalo.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode eksperimen untuk mengevaluasi pemanfaatan sedimen Danau Limboto sebagai bahan dasar dalam pembuatan batu bata. Pendekatan ini bertujuan untuk memahami hubungan antara karakteristik sedimen, komposisi campuran, uji kuat tekan, dan kualitas batu bata yang dihasilkan.

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dirancang dalam bentuk eksperimen laboratorium yang terdiri dari beberapa tahapan utama. Tahap pertama adalah karakterisasi sedimen, yang bertujuan untuk mengidentifikasi sifat fisik dan kimia dari sedimen yang diperoleh dari Danau Limboto. Selanjutnya, dilakukan analisis komposisi campuran untuk menentukan variasi campuran antara sedimen dan tanah liat dengan berbagai rasio guna memperoleh hasil terbaik. Proses pembuatan batu bata mencakup pencampuran bahan, pencetakan, pengeringan, dan pembakaran batu bata dengan metode yang sesuai untuk menghasilkan produk yang optimal. Setelah batu bata terbentuk, dilakukan uji kuat tekan dan analisis sifat mekanik guna mengukur daya tahan serta karakteristik fisik batu bata yang telah dibuat.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis sumber data, yaitu:

2.2.1 Data Primer

Data primer diperoleh melalui:

- Survei Lapangan: Observasi langsung ke lokasi penelitian untuk melihat kondisi Danau Limboto serta proses pembuatan batu bata konvensional.
- Wawancara: Dilakukan dengan warga setempat, produsen batu bata, serta pengguna akhir seperti kontraktor bangunan atau pengembang properti.
- Eksperimen Laboratorium: Melakukan serangkaian pengujian terhadap sedimen, tanah liat, serta batu bata hasil produksi.

2.2.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui:

- Kajian Literatur: Studi pustaka dari jurnal ilmiah, laporan penelitian terdahulu, serta standar yang berlaku seperti SNI 15-2094-2000 dan SNI 03-0349-1989.
- Data dari Lembaga Terkait: Menggunakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), dinas lingkungan hidup, dan institusi terkait yang memiliki informasi tentang Danau Limboto.

2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara sistematis dengan tahapan sebagai berikut:

- Analisis Karakteristik Sedimen: Menggunakan metode uji laboratorium untuk mengukur kadar air, kandungan organik, serta ukuran butir sedimen.
- Analisis Komposisi Campuran: Menentukan proporsi terbaik antara sedimen dan tanah liat berdasarkan uji coba eksperimental.
- Uji Kuat Tekan dan Sifat Mekanik: Menggunakan alat uji tekan untuk mengukur kekuatan batu bata serta analisis tekstur untuk mengetahui tingkat kekerasan dan porositasnya.
- Interpretasi dan Evaluasi Hasil: Membandingkan hasil uji laboratorium dengan standar yang berlaku untuk menilai kelayakan batu bata hasil penelitian.

2.4 Prosedur Penelitian

- 1) Persiapan dan Pengumpulan Sampel: Mengambil sedimen dari Danau Limboto dan tanah liat dari lokasi produksi batu bata.
- 2) Karakterisasi Material: Menguji sifat fisik dan mekanik dari sedimen dan tanah liat sebelum dicampurkan.
- 3) Pembuatan Batu Bata:
 - Mencampur sedimen dan tanah liat dalam berbagai komposisi
 - Mencetak batu bata menggunakan cetakan standar
 - Mengeringkan batu bata selama beberapa hari sebelum proses pembakaran
 - Membakar batu bata pada suhu tertentu untuk memperoleh kekuatan optimal
- 4) Pengujian Batu Bata: Mengukur kekuatan tekan, kadar air, dan tingkat kekerasan dari setiap sampel batu bata.
- 5) Analisis Data dan Kesimpulan: Mengevaluasi data uji laboratorium untuk menentukan efektivitas penggunaan sedimen dalam produksi batu bata.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Propertis Sedimen Kerokan Danau Limboto

Tabel 1. Karakteristik Sedimen

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Satuan	Spesifikasi
1	Berat Jenis Bulk	2,52	%	-

2	Berat Jenis SSD	2,59	%	-
3	Berat Jenis Apparent	2,71	%	-
4	Penyerapan Air	2,80	%	Maks. 3 %
5	Batas Cair, LL	49,90	%	
6	Batas Plastis, PL	22,08	%	
7	Indeks Plastis, IP	27,82	%	
8	Kadar Air Asli	5,54	%	

Berdasarkan Tabel 1 Nilai *Indeks Plastis*, (IP) 27,82%, Batas Cair (LL) 49,90%, dan Batas Plastis (PL) 22,08%. Jenis tanah sedimen Danau Limboto termasuk dalam tanah berlempung sedang sampai buruk. Komposisi campuran sedimen dan tanah liat terdiri dari butiran mineral, material organik, dan pecahan batuan. Campuran ini terbentuk melalui proses alami seperti erosi, pelapukan, dan pengendapan, yang menghasilkan sedimen dengan karakteristik yang unik menjadikannya bahan yang penting untuk penggunaan konstruksi, hasil pengujian batu bata dengan komposisi campuran sedimen dan tanah liat ditampilkan pada Table 2 dan 3.

3.2 Pengujian Kadar Air

3.2.1 Sampel 1

Tabel 2. Komposisi Campuran Sampel 1

Komposisi Sedimen/Tanah Liat (%)	Berat Basah (gr)	Berat Kering (gr)	Kadar Air (%)
50/50	2.645,34	1.486,25	77.9
60/40	2.707,23	1.620,02	67.1
70/30	2.492,33	1.690,12	47.4
100% sedimen	2.583,23	1.549,34	66.7
100% tana hliat	2.603,12	1.914,91	35.9

Berdasarkan hasil nilai kadar air yang disajikan dalam Tabel 2 mengenai komposisi campuran sedimen dan tanah liat, terdapat variasi kadar air pada setiap kombinasi campuran. Pada variasi 1, batu bata dengan komposisi 50% sedimen dan 50% tanah liat memiliki kadar air sebesar 77,9%, yang merupakan nilai kadar air tertinggi di antara semua variasi. Pada variasi 2, di mana campuran terdiri dari 60% sedimen dan 40% tanah liat, kadar air mengalami penurunan menjadi 67,1%. Selanjutnya, pada variasi 3 dengan komposisi 70% sedimen dan 30% tanah liat, kadar air berkurang lebih signifikan menjadi 47,4%. Pada variasi 4, yang menggunakan 100% sedimen tanpa campuran tanah liat, kadar air tercatat sebesar 66,7%. Sementara itu, pada variasi 5, dengan komposisi 100% tanah liat tanpa sedimen, kadar air yang diperoleh adalah 35,9%, yang merupakan kadar air terendah di antara semua variasi.

Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan proporsi sedimen dalam campuran umumnya menyebabkan kadar air batu bata menjadi lebih tinggi, kecuali pada variasi 3, yang memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan variasi 2 dan 4. Hal ini mengindikasikan bahwa interaksi antara sedimen dan tanah liat mempengaruhi daya serap air dalam batu bata yang dihasilkan. Selain itu, batu bata yang dibuat dari 100% tanah liat memiliki kadar air paling rendah, menunjukkan bahwa tanah liat memiliki sifat yang lebih stabil dalam menyerap dan mempertahankan kadar air dibandingkan dengan sedimen. Temuan ini penting dalam mengevaluasi kualitas batu bata yang dihasilkan, karena kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi kekuatan mekanik dan daya tahan batu bata terhadap lingkungan.

3.2.2 Sampel 2

Tabel 3. Komposisi Campuran Sampel 2

Komposisi Sedimen/Tanah Liat (%)	Berat Basah (gr)	Berat Kering (gr)	Kadar Air (%)
50/50	2.665,67	1.520,6	75.3
60/40	2.317,23	1.693,13	36.8
70/30	2.182,38	1.626,32	34.1
100% sedimen	2.472,43	1.580,24	56.4

100% tanah liat	2.743,11	1.531,41	79.1
-----------------	----------	----------	------

Berdasarkan hasil nilai kadar air yang disajikan dalam Tabel 3 mengenai komposisi campuran sedimen dan tanah liat, terlihat adanya variasi kadar air pada setiap komposisi campuran. Pada variasi 1, batu bata dengan campuran 50% sedimen dan 50% tanah liat memiliki kadar air sebesar 75,3%. Pada variasi 2, dengan komposisi 60% sedimen dan 40% tanah liat, kadar air menurun secara signifikan menjadi 36,8%. Selanjutnya, pada variasi 3, yang terdiri dari 70% sedimen dan 30% tanah liat, kadar air kembali mengalami penurunan menjadi 34,1%. Pada variasi 4, dengan komposisi 100% sedimen tanpa campuran tanah liat, kadar air meningkat menjadi 56,4%. Sementara itu, pada variasi 5, yang menggunakan 100% tanah liat, kadar air tercatat sebesar 79,1%, merupakan kadar air tertinggi di antara semua variasi yang diuji.

Hasil ini menunjukkan bahwa batu bata dengan kandungan tanah liat lebih tinggi cenderung memiliki kadar air yang lebih besar dibandingkan dengan batu bata yang mengandung lebih banyak sedimen. Secara khusus, batu bata yang dibuat dari 100% tanah liat memiliki kadar air tertinggi, sementara batu bata dengan komposisi 70% sedimen dan 30% tanah liat memiliki kadar air paling rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa sedimen cenderung memiliki daya serap air yang lebih rendah dibandingkan tanah liat, sehingga meningkatkan proporsi sedimen dalam campuran dapat mengurangi kadar air batu bata. Temuan ini penting dalam menilai kualitas batu bata yang dihasilkan, karena kadar air yang lebih rendah umumnya berkontribusi terhadap peningkatan kekuatan mekanik dan ketahanan batu bata terhadap lingkungan.

Deskripsi mengenai metode pengukuran dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) serta bentuk batu bata, disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Volume Bata

No	Sedimen/Tanah Liat (%)	Volume Bata		
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)
1	50/50	21	10	4
2	60/40	21	10	4
3	70/30	21	10	4
4	100 % Sedimen	21	10	4
5	100 % Tanah liat	21	10	4

3.3 Penyajian dan Analisis Data

3.3.1 Sampel 1

Tabel 5. Kondisi Visual Bata Sampel 1

Benda Uji	Bata 1	Bata 2	Bata 3	Bata 4	Bata 5
Permukaan (Rata/Tidak)	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata
Siku (baik/tidak)	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Suara (nyaring/tidak)	Nyaring	Nyaring	Nyaring	Nyaring	Nyaring
Berat (gram)	1.486,25	1.620,02	1.690,12	1.549,34	1.914,91

3.3.2 Sampel 2

Tabel 6. Kondisi Visual Bata Sampel 2

Benda Uji	Bata 1	Bata 2	Bata 3	Bata 4	Bata 5
Permukaan (Rata/Tidak)	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata
Siku (baik/tidak)	Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
Suara (nyaring/tidak)	Nyaring	Nyaring	Nyaring	Nyaring	Nyaring
Berat (gram)	1.520,6	1.693,13	1.626,32	1.580,24	1.531,41

Tabel 7. Berat Setelah Oven

No	Sedimen / Tanah Liat (%)	Berat Setelah Oven	
		Sampel I (gr)	Sampel II (gr)
1	50/50	1.545,34	1.508,24
2	60/40	1.607,23	1.604,23
3	70/30	1.692,33	1.679,23

4	100% Sedimen	1.483,23	1.519,23
5	100% Tanah Liat	1.803,12	1.890,19

Berdasarkan hasil Tabel 7 pengujian berat setelah oven sampel dengan campuran 50%/50% mendapatkan berat, sampel 1 (1.545,34 gr) sampel 2 (1.505,24 gr), campuran 60%/40% mendapatkan berat, sampel 1 (1.607,23 gr) sampel 2 (1.604,23 gr), campuran 70%/30% mendapatkan berat, sampel 1 (1.592,33 gr) sampel 2 (1.679,23 gr), campuran 100% sedimen mendapatkan berat, sampel 1 (1.483,23 gr) sampel 2 (1.519,23 gr), campuran 100% tanah liat mendapatkan berat, sampel 1 (1.803,12 gr) sampel 2 (1.890,19 gr).

Tabel 8. Baru Setelah direndam

No	Sedimen / Tanah Liat (%)	Berat Setelah Direndam	
		Sampel I (gr)	Sampel II (gr)
1	50/50	1.767,62	1.734,47
2	60/40	1.839,21	1.833,23
3	70/30	1.910,96	1.918,28
4	100% Sedimen	1.756,24	1.701,03
5	100% Tanah Liat	2.045,32	2.134,81

Berdasarkan hasil Tabel 8 pengujian penimbangan setelah direndam sampel dengan campuran 50%/50% mendapatkan berat sampel 1 (1.767,62 gr) sampel 2 (1.734,47 gr), campuran 60%/40% mendapatkan berat sampel 1 (1.839,21 gr) sampel 2 (1.833,23 gr), campuran 70%/30% mendapatkan berat sampel 1 (1.910,96 gr) sampel 2 (1.918,28 gr), campuran 100% sedimen mendapatkan berat sampel 1 (1.756,24 gr) sampel 2 (1.701,03 gr), campuran 100% tanah liat mendapatkan berat sampel 1 (2.045,32 gr) sampel 2 (2.134,81 gr).

Tabel 9. Berat Dalam Air

No	Sedimen / Tanah Liat (%)	Berat Dalam Air	
		Sampel I (gr)	Sampel II (gr)
1	50/50	886.85	870.35
2	60/40	931.04	936.80
3	70/30	979.89	953.72
4	100 % Sedimen	766.38	774.50
5	100 % Tanah Liat	1.037,08	1.090,19

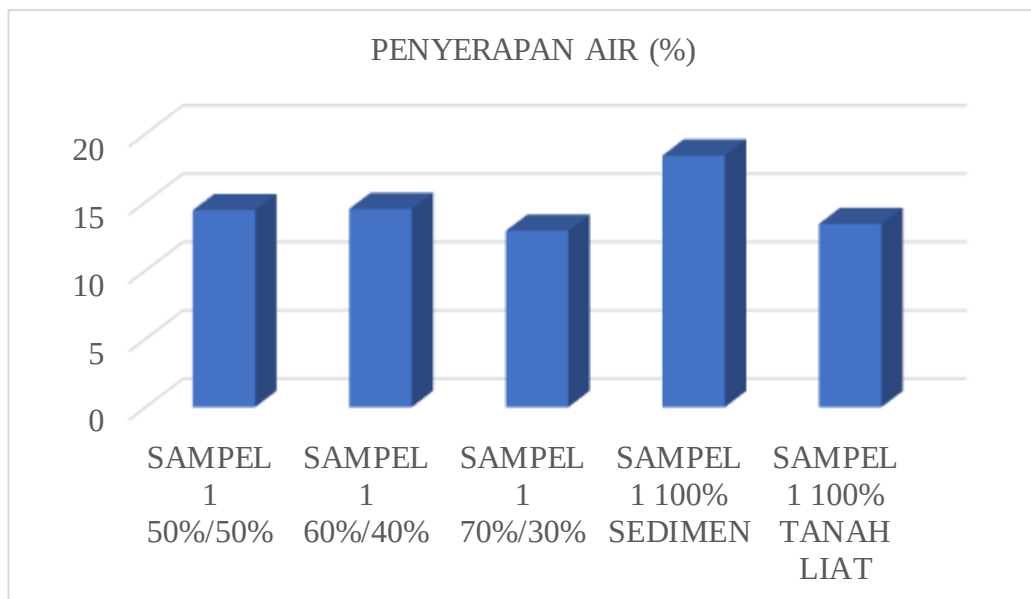
Berdasarkan hasil Tabel 9 pengujian penimbangan dalam air sampel dengan campuran 50%/50% mendapatkan berat sampel 1 (886.85 gr) sampel 2 (870.35 gr), campuran 60%/40% mendapatkan berat sampel 1 (931.04 gr) sampel 2 (936.80 gr), campuran 70%/30% mendapatkan berat sampel 1 (979.89 gr) sampel 2 (953.72 gr), campuran 100% sedimen mendapatkan berat sampel 1 (766.38 gr) sampel 2 (774.50 gr), campuran 100% tanah liat mendapatkan berat sampel 1 (1.037,08 gr) sampel 2 (1.090,19gr).

3.4 Hasil Pengujian Penyerapan Air

Tabel berikut menunjukkan hasil pengujian penyerapan air untuk batu bata dengan berbagai komposisi sedimen dan tanah liat.

Tabel 10. Penyerapan Air Sampel 1

Komposisi Sedimen (%)	Berat Kering (gr)	Berat Basah (gr)	Penyerapan Air (%)
50/50	1.545,34	1.767,62	14.4
60/40	1.607,23	1.839,21	14.5
70/30	1.692,33	1.910,96	12.9
100 % Sedimen	1.483,23	1.756,24	18.4
100 % Tanah Liat	1.803,12	2.045,32	13.4



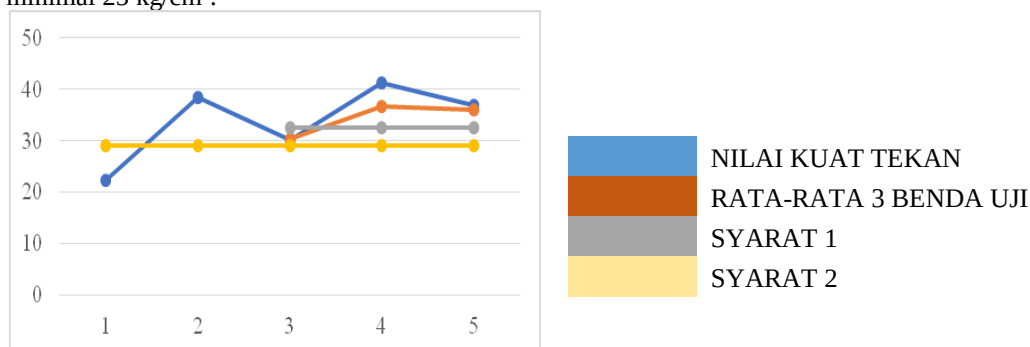
Gambar 1. Perbandingan Penyerapan Air Rata-Rata Batu Bata Sampel 1

Berdasarkan hasil nilai grafik penyerapan air pada Gambar 1 penyerapan air batu bata campuran bahan sedimen, tanah liat. variasi sampel 1, campuran sampel (50%/50%) penyerapan air yaitu (14.4%) variasi sampel 2, campuran sampel (60%/40%) penyerapan air yaitu (14.5%) Sampel 3, campuran sampel (70%/30%) penyerapan air yaitu (12.9%) variasi sampel 4, campuran sampel (100% sedimen) penyerapan air yaitu (18.4%) variasi sampel 5, campuran sampel (100% tanah liat) penyerapan air yaitu (13.4%). Hal ini menunjukkan bahwa daya serap batu bata campuran bahan sedimen dan tanah liat yang mana variasi 1, 2, 3, 4 dan 5 memenuhi persyaratan SNI 15-2094-2000 yang mensyaratkan daya serap air bata merah pejal untuk pasangan dinding maksimum 20%.

3.5 Pengujian Kuat Tekan

3.5.1 Hasil Pengujian Uji Kuat Tekan Sampel 1

Nilai perbandingan kuat tekan rata-rata batu bata campuran bahan sedimen dan tanah liat variasi 1, campuran (50%/50%) nilai kuat tekan (22.1 kg/cm²) variasi 2, (60%/40%) nilai kuat tekan (38.0 kg/cm²) variasi 3, (70%/30%) nilai kuat tekan (29.7 kg/cm²) batu bata sedimen tanpa campuran (100%) nilai kuat tekan (40.8 kg/cm²) dan batu bata tanah liat tanpa campuran (100%) nilai kuat tekan (36.4 kg/cm²). Hasil uji kuat tekan pada komposisi tersebut masih dibawah syarat Kuat Tekan Bata Merah sesuai SNI 15-2094-2000 dimana minimal kuat tekan bata sebesar 50 kg/cm², namun memenuhi syarat Kuat Tekan Bata Beton sesuai SNI 03-0349-1989 untuk tingkat mutu bata beton pejal kelas III dengan minimal 40 kg/cm² dan kelas IV dengan minimal 25 kg/cm².

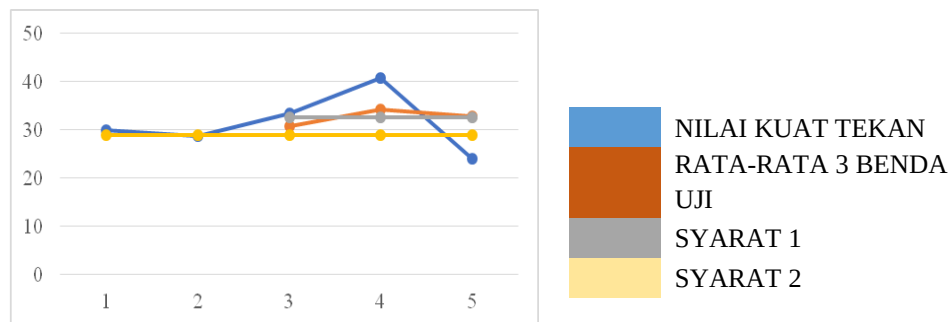


Gambar 1. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Bata Sampel 1

3.5.2 Hasil Pengujian Uji Kuat Tekan Sampel 2

Nilai perbandingan kuat tekan rata-rata batu bata campuran bahan sedimen dan tanah liat variasi 1, campuran (50%/50%) nilai kuat tekan (29.5 kg/cm²) variasi 2, (60%/40%) nilai kuat tekan (28.4 kg/cm²) variasi 3, (70%/30%) nilai kuat tekan (33.1 kg/cm²) batu bata sedimen tanpa campuran (100%) nilai kuat tekan (40.2 kg/cm²) dan batu bata tanah liat tanpa campuran (100%) nilai kuat tekan (23.8 kg/cm²). Hasil

uji kuat tekan pada komposisi tersebut masih dibawah syarat Kuat Tekan Bata Merah sesuai SNI 15-2094-2000 dimana minimal kuat tekan bata sebesar 50 kg/cm², namun memenuhi syarat Kuat Tekan Bata Beton sesuai SNI 03-0349-1989 untuk tingkat mutu bata beton pejal kelas III dengan minimal 40 kg/cm² dan kelas IV dengan minimal 25 kg/cm².



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Bata Sampel 2

Tabel 11. Hasil Uji Kuat Tekan Bata

No. Benda Uji	Kode Bata	Berat	Luas Penampang Kubus	Tgl Buat	Tgl Uji	Umur	Bacaan Alat	Konversi	Beban Maksimum	Kekuatan Tekan
SAMPEL 1	50 / 50	2303	100	6/4/2024	4/5/2024	28	22.1	101.097	2234.244	22.342
	60 / 40	2458	100	6/4/2024	4/5/2024	28	38	101.097	3841.686	38.417
	70 / 30	2510	100	6/4/2024	4/5/2024	28	29.7	101.097	3002.581	30.026
	100 / S	2371	100	6/4/2024	4/5/2024	28	40.8	101.097	4124.758	41.248
	100 / TL	2750	100	6/4/2024	4/5/2024	28	36.4	101.097	3679.931	36.799
SAMPEL 2	50 / 50	2352	100	6/4/2024	4/5/2024	28	29.5	101.097	2982.362	29.824
	60 / 40	2414	100	6/4/2024	4/5/2024	28	28.4	101.097	2871.155	28.712
	70 / 30	259	100	6/4/2024	4/5/2024	28	33.1	101.097	3346.311	33.463
	100 / S	2605	100	6/4/2024	4/5/2024	28	40.2	101.097	4064.099	40.641
	100 / TL	2482	100	6/4/2024	4/5/2024	28	23.8	101.097	2406.109	24.061

4 KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan penelitian yang telah dilakukan dapat di tarik kesimpulan bahwa:

- 1) Berdasarkan nilai-nilai Indeks Plastisitas (IP) sebesar 27,82%, Batas Cair (LL) sebesar 49,90%, dan Batas Plastis (PL) sebesar 22,08%, serta hasil gradasi sedimen sebesar 57,72%, karakteristik sedimen Danau Limboto termasuk dalam tanah lempung dengan kualitas sedang hingga buruk.
- 2) Hasil pengujian menunjukkan bahwa komposisi campuran sedimen cenderung memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan dengan tanah liat. Oleh karena itu, batu bata dengan dominasi sedimen memiliki potensi karakteristik yang lebih kering dibandingkan yang berbahan dasar tanah liat. Pada Sampel I, komposisi campuran dengan kadar air tertinggi adalah 50% sedimen dan 50% tanah liat (77.9%), sedangkan kadar air terendah pada 100% tanah liat (35.9%). Sampel II, komposisi campuran dengan kadar air tertinggi adalah 100% tanah liat (79.1%), sedangkan kadar air terendah adalah campuran 70% sedimen dan 30% tanah liat (34.1%).
- 3) Hasil uji kuat tekan menunjukkan nilai kuat tekan di bawah syarat minimum kuat tekan bata merah sesuai dengan SNI 15-2094-2000. Hasil uji pada campuran memenuhi syarat kuat tekan bata beton sesuai dengan SNI 03-0349-1989, masuk pada klasifikasi batu bata pejal kelas III yang memiliki syarat minimum 40 kg/cm² dan variasi (60% sedimen/40% tanah liat), (70% sedimen/30% tanah liat) dan tanah liat (100%) masuk pada klasifikasi kelas IV sebesar 25 kg/cm².

Proses pembuatan batu bata dari campuran sedimen Danau Limboto dan tanah liat memadukan dua bahan yang dapat saling melengkapi, sehingga menghasilkan batu bata yang lebih kuat, stabil, dan ekonomis. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal seperti sedimen Danau Limboto, pembuatan batu bata ini tidak hanya mengurangi biaya produksi, tetapi juga membantu mengelola danau dengan mengurangi jumlah sedimen yang berlebihan.

4.2 Saran/Rekomendasi

Studi lebih lanjut dengan penambahan campuran yang lain untuk mendapatkan kuat tekan batu bata yang optimum. Memperhatikan lagi proses pencampuran sedimen dengan tanah liat agar pencampurannya

lebih merata. Perlunya dilanjutkan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui ambang batas penambahan sedimen pada campuran batu bata untuk mengetahui hasil yang lebih maksimal.

REFERENSI

- Ahmadong, A. J., Maryati, S., & Lahay, R. J. (2024). Identifikasi Nilai Erodibilitas Tanah Menggunakan Platform Google Earth Engine (GEE) di DAS Limboto Provinsi Gorontalo. *Jurnal Riset dan Pengabdian Interdisipliner*, 1(1), 43-47.
- Andayono, T., & Juliafad, E. (2019). Karakteristik Batu Bata Campuran Hasil Sedimentasi Penambangan Batu Gamping Area 412, 3 Ha Bukit Tajarang. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 19(1), 105-112.
- Arsana, I. K. S., Gintulangi, S. O., Hasan, K. K., & Olilingo, F. Z. (2022). Analisis Pengembangan Ekonomi Pertanian Berkelanjutan Dan Konservasi Danau Limboto Sebagai Upaya Pelestarian Lingkungan Di Gorontalo. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 6(1), 934-947.
- Arsandi, A. S., Ismiyati, I., & Hermawan, F. (2017). Dampak pertumbuhan penduduk terhadap infrastruktur di kota semarang. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(4), 01-14.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Jumlah Penduduk (Jiwa), 2022-2024. <https://gorontalo.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDYjMg==/jumlah-penduduk-provinsi-gorontalo--2024.html>
- Basalama, R. S., & Sumanto, D. (2024). Partisipasi Masyarakat Pesisir Danau Limboto Desa Hutadaa Terhadap Pengelolaan Danau Limboto (Studi Peraturan Daerah Nomor 9 Tahun 2017 Tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Provinsi Danau Limboto). *Sultan Amai Staatsrecht Journal*, 2(01), 55-72.
- Hulop, R., Desei, F. L., Husnan, R., & Kadarningsih, R. (2024). Utilization of Quicklime and Limboto Lake Sediment as Basic Materials for Brick Walls. *Jurnal Teknologi Berkelanjutan*, 13(01), 16-26.
- Kasim, R. Z. (2020). Perencanaan Lanskap Untuk Pelestarian Kawasan Wisata Danau Limboto, Gorontalo (Studi Kasus Sub-Das Payunga). *Tornare: Journal of Sustainable and Research*, 2(1), 13-17.
- Payuyu, E., Lihawa, F., & Dunggio, I. (2023). Aplikasi Model Builder Pada Sistem Informasi Geografi Untuk Menduga Potensi Erosi Di Sub Das Marisa Kabupaten Gorontalo. *Gorontalo Journal of Forestry Research*, 6(1), 34-47.
- Prihatin, R. B. (2015). Alih fungsi lahan di perkotaan (Studi kasus di Kota Bandung dan Yogyakarta). *Jurnal Aspirasi*, 6(2), 105-118.
- Riyanto, D. P., Prasetyo, W., & Arisanto, P. (2021). Pemanfaatan Sedimen Sungai Untuk Bahan Baku Unfired Bricks (Bata Tanpa Bakar). *Bentang: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 9(2), 101-114.
- Sudarmadji, S., Supriyono, H., & Lestari, S. (2015). Danau-Danau Vulkanik Di Dataran Tinggi Dieng: Pemanfaatan dan Masalah Lingkungan Yang Dihadapi. *Jurnal Teknosains*, 5(1), 36-48.
- Umar, R. H. (2012). Model terpadu pengelolaan daerah aliran sungai (das) limboto. *Jurnal Green Growth Dan Manajemen Lingkungan*, 1(1), 11-26.
- Widi, C. D. F., & Prayogi, L. (2020). Penerapan arsitektur neo-vernakular pada bangunan fasilitas budaya dan hiburan. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 3(3), 382-390.
- Wiranda, W. A. (2025). *Peran Industri Batu Bata Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat (Studi Kasus Di Desa Lidah Tanah Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai)* (Doctoral dissertation, Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Sumatera Utara).