

NASKAH PUBLIKASI (*MANUSCRIPT*)

**UJI KUALITAS BATA RINGAN DENGAN KETEBALAN 75 MILIMETER
BERDASARKAN SNI 8640:2018**

***QUALITY TEST OF LIGHTWEIGHT BRICKS WITH A THICKNESS OF 75
MILLIMETERS BASED ON SNI 8640: 2018***

Shyfa Aurelia Latifa¹, Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T. M.T.², Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T.³



DISUSUN OLEH :

SHYFA AURELIA LATIFA

NIM. 2011102443042

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2024

Naskah Publikasi (*Manuscript*)

Uji Kualitas Bata Ringan dengan Ketebalan 75 Milimeter berdasarkan SNI 8640:2018

***Quality Test of Lightweight Bricks with a Thickness of 75 Millimeters Based on SNI 8640:
2018***

Shyfa Aurelia Latifa¹, Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T. M.T.², Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T.³



Disusun Oleh :

Shyfa Aurelia Latifa

NIM. 2011102443042

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Kami Dengan Ini Mengajukan Surat Persetujuan Untuk Publikasi Penelitian Dengan Judul :

UJI KUALITAS BATA RINGAN DENGAN KETEBALAN 75 MILIMETER BERDASARKAN SNI 8640:2018

Bersama Dengan Lembar Persetujuan Publikasi Ini Kami Lampirkan Naskah Publikasi

Pembimbing



Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T
NIDN. 1129126601

Peneliti



Shyfa Aurelia Latifa
NIM. 2011102443042

Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T.,M.T
NIDN. 1101049101

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI KUALITAS BATA RINGAN DENGAN KETEBALAN 75 MILIMETER
BERDASARKAN SNI 8640:2018**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun Oleh :

SHYFA AURELIA LATIFA

NIM. 2011102443042

Telah diseminarkan dan diujikan
Pada tanggal 16 Januari 2024

Dewan Penguji :

Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T.,M.T

NIDN. 1101049101

(Dewan Penguji I)

Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T

NIDN. 1129126601

(Dewan Penguji II)



Disahkan

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur,



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T.,M.T

NIDN. 1101049101

UJI KUALITAS BATA RINGAN DENGAN KETEBALAN 75 MILIMETER BERDASARKAN SNI 8640:2018

Shyfa Aurelia Latifa¹, Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T. M.T.², Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T.³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi,, Universitas
Muhammadiyah Kalimantan Timur

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas
Muhammadiyah Kalimantan Timur

Jalan Ir.H. Juanda No.15, Samarinda, Kalimantan Timur

*Email : 2011102443042@umkt.ac.id

Email : mma985@umkt.ac.id

ABSTRAK

Pembangunan di Indonesia, khususnya di Kota Samarinda, terus meningkat seiring dengan kemajuan teknologi, mendorong dunia konstruksi untuk terus melakukan perubahan yang efisien, produktif, dan berkelanjutan. Salah satu yang digarap untuk terus melakukan pengembangan kualitas ialah bata ringan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif-eksperimen, dengan membandingkan hasil uji berdasarkan acuan SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar (eksperimen). Tujuannya adalah untuk mengetahui pengujian dengan variasi perlakuan tersebut tetap memenuhi persyaratan sifat bata ringan sesuai prosedur SNI 8640:2018 dan menentukan prosedur pengujian yang lebih efektif. Hasil penelitian dari 7 pengujian non-standar, menunjukkan rata-rata kuat tekan tertinggi dari seluruh pengujian sebesar 5.138 MPa pada pengujian rendam, suhu ruang, oven 110°C benda uji kubus dan rata-rata kuat tekan terendah dari seluruh pengujian sebesar 2.765 MPa pada pengujian perendaman benda uji bata utuh. Dari hasil analisa perbandingan uji tekan antara pengujian SNI 8640:2018 dan pengujian non-standar diperoleh hubungan antara keduanya berupa faktor konversi, yang diperoleh untuk menyesuaikan nilai kuat tekan pengujian eksperimen sesuai standar y sebesar 1.00 s/d 1.54 dari hasil pengujian non-standar bentuk uji perendaman serta variasi uji kondisi asli sebagai bentuk dari penyerdehanaan proses pengujian SNI 8640:2018. Dalam penelitian ini diperoleh persentase kenaikan dan penurunan kekuatan pada uji tekan suhu tinggi sebagai indikator ketahanan api pasangan dinding pada tingkat temperatur 110°C dan 200°C. Persentase kenaikan uji suhu tinggi berkisar antara 0.67% hingga 20.78%, sementara persentase penurunan uji suhu tinggi berkisar antara 5.67% hingga 10.88%.

Kata Kunci : Kualitas, Konversi, Pengujian Standar, Pengujian Non-Standar, Bata Ringan

**QUALITY TEST OF LIGHTWEIGHT BRICK WITH 75 MILIMETER THICKNESS
BASED ON SNI 8640:2018**

Shyfa Aurelia Latifa¹, Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T. M.T.², Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T.³

¹*Student of Civil Engineering Study Program, faculty of Science*

^{2,3}*Lecturer of Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*

Jalan Ir.H. Juanda No.15, Samarinda, Kalimantan Timur

**Email : 2011102443042@umkt.ac.id*

Email : mma985@umkt.ac.id

ABSTRACT

Development in Indonesia, especially in Samarinda City, continues to increase along with technological advances, encouraging the construction world to continue to make changes that are efficient, productive, and sustainable. One of the things that is worked on to continue to develop quality is lightweight bricks. This research uses a quantitative-experimental method, by comparing test results based on the SNI 8640: 2018 reference and non-standard (experimental) testing. The aim is to determine whether the tests with various treatments still meet the requirements of lightweight brick properties according to SNI 8640:2018 procedures and determine which test procedures are more effective. The research results from 7 non-standard tests, showed the highest average compressive strength of all tests was 5,138 MPa in the soak test, room temperature, 110 °C oven cube test object and the lowest average compressive strength of all tests was 2,765 MPa in the soaking test of the whole brick test object. From the results of the analysis of the compressive test comparison between SNI 8640:2018 testing and non-standard testing, the relationship between the two is obtained in the form of a conversion factor, which is obtained to adjust the compressive strength value of experimental testing according to the standard y of 1.00 to 1.54 from the results of non-standard testing in the form of soaking tests and variations in the original condition test as a form of streamlining the SNI 8640: 2018 testing process. In this study, the percentage of increase and decrease in strength in high temperature compressive tests as an indicator of fire resistance of wall pairs at 110 °C and 200 °C temperature levels was obtained. The percentage increase of high temperature test ranges from 0.67% to 20.78%, while the percentage decrease of high temperature test ranges from 5.67% to 10.88%.

Keywords: Quality, Conversion, Standard Testing, Non-Standard Testing, Lightweight Brick

1. PENDAHULUAN

Pembangunan di Indonesia meningkat seiring teknologi yang maju, mendorong inovasi dalam konstruksi. Salah satu yang digarap untuk terus melakukan pengembangan kualitas ialah material konstruksi yaitu bata ringan (Sugiharti *et al.*, 2022). Terdapat dua jenis bata ringan yaitu Autoclaved Aerated Concrete (AAC) dan Cellular Lightweight Concrete (CLC). Kedua jenis bata ringan ini memiliki bahan dasar yang sama, hal pembeda dari kedua jenis bata ringan ini ialah cara pembuatannya (Syahdinar & Jajuli, 2021). Bata AAC memerlukan teknologi yang lebih canggih dan biaya investasi pabrik yang tinggi sedangkan bata CLC proses pembuatan memerlukan alat serta teknologi yang lebih sederhana (Hazim *et al.*, 2016). Penggunaan bata ringan semakin banyak digunakan sebagai bahan alternatif pengganti bata merah dalam proses pembangunan konstruksi (Rafik *et al.*, 2018). Selain karena bobot yang ringan, beban mati pada sistem struktural dapat berkurang sehingga menghasilkan efisiensi dalam penggunaan baja dan beton. (Kamal, 2020). Energi yang dikonsumsi pada bata ringan tidak mengeluarkan polutan dan tidak menghasilkan produk sampingan ataupun limbah berbahaya (Lad *et al.*, 2021). Pada penelitian ini digunakan bata ringan jenis AAC dengan ketebalan 75 milimeter sebagai benda uji yang penggunaannya disesuaikan dengan spesifikasi pengujian berdasarkan SNI 8640:2018. Walaupun jenis bata AAC tergolong produk buatan industri, penting untuk tetap melakukan uji kualitas guna menjamin produksi yang berkualitas tinggi. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas bata ringan yaitu bahan baku pembuatan maupun terganggunya proses produksi (Asfar *et al.*, 2018). Kualitas bahan baku yang optimal adalah kunci utama kesuksesan bata ringan, dengan kekuatan, bobot ringan, dan kualitas unggul, yang sangat penting dalam proyek konstruksi. SNI 8640:2018 menjadi acuan utama untuk spesifikasi bata ringan dalam pasangan dinding yang diuji sesuai dengan persyaratan fisik dan mekanik.

Berdasarkan penelitian Asnan & Dumendehe (2022) diperoleh hasil uji kuat tekan kubus dari 5 distributor di Samarinda menunjukkan bahwa distributor Kecamatan Samarinda Ulu memiliki nilai kuat tekan rata-rata terbaik pada keadaan normal sebesar 3.695 MPa dan pada keadaan pasca oven suhu 250°C sebesar 4.766 MPa. Penelitian Putra *et al.*, (2022) menyatakan bahwa dalam pengujian bata ringan sesuai SNI 8640:2018 dengan berat jenis antara 400-1400 kg/m, mendapatkan kuat tekan maksimum sebesar 1.317 MPa. Penelitian Ibrahim (2022) mengenai bata ringan jenis AAC dan CLC di Kota Makassar menunjukkan nilai kuat tekan bata AAC sebesar 8.55 MPa, melebihi kuat tekan bata jenis CLC. Uji kuat tekan bata ringan dapat dipengaruhi oleh suhu, terutama pada aplikasi yang terpapar panas ekstrem atau kebakaran, yang dapat menyebabkan penurunan kuat tekan Menurut Keyvani (2014) dalam uji ketahanan api pada 6 temperatur selama 30 menit, perubahan signifikan tidak terjadi pada suhu 100°C. Pada suhu 300°C terjadi pengurangan pada bobot isi dan kuat tekan sekitar 22%, sementara pada suhu 500°C warna balok menggelap serta terjadi pengurangan bobot balok dan kuat tekan sebesar 28%. suhu 700°C dan 900 °C menunjukkan hasil serupa dengan suhu 500°C dengan pengurangan kuat tekan beturut-turut sebesar 35% dan 46%. Pada suhu 1000 °C balok mengalami perubahan warna serta banyak retakan di permukaan sampel akibat dekomposisi fase kimia dari silika dan kapur.

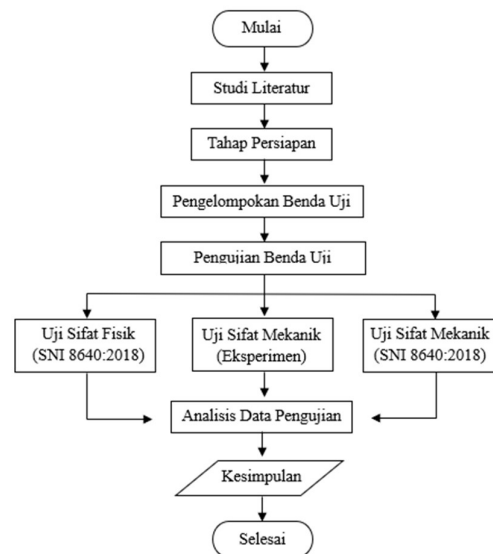
Dari perbedaan penelitian bata ringan sebelumnya, disimpulkan belum banyak studi yang menggunakan bata 75 mm sesuai SNI 8640:2018 dengan perbandingan variasi pengujian dan kondisi lingkungan. Hal ini mendorong penelitian lebih lanjut, terutama pada distributor bata ringan di Kota Samarinda, untuk menguji kualitas dengan semakin meningkatnya penggunaannya.

Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara kedua pengujian menggunakan faktor konversi untuk menyesuaikan nilai kuat tekan pengujian non-standar (eksperimen) sesuai standar. Karena dalam kasus ini, belum ada penetapan nilai faktor konversi dari pengujian non-standar (eksperimen). Faktor konversi ini serupa dengan nilai konversi pada pengujian beton yaitu nilai konversi umur dengan mengubah umur beton 14 hari ke umur hari maksimal 28 hari dengan angka konversi senilai 0.88 dan konversi bentuk benda uji dengan mengubah benda uji kubus bersisi 15 cm ke

bentuk benda uji silinder diameter 15 cm dengan angka konversi senilai 0.83 sesuai acuan PBI-1971. Pada penelitian ini, nilai konversi digunakan untuk mengubah bentuk benda uji dan variasi pengujian dengan faktor konversi. Hal ini berlandaskan bahwa variasi pengujian dapat menyebabkan variasi hasil kuat tekan yang dapat menimbulkan ketidakseragaman hasil yang diperoleh sesuai dengan standar yang ada (Reddy et al., 2019). Maka dari itu, dilakukan penelitian ini untuk menjadi bahan banding antar dua macam pengujian agar diperoleh metode pengujian yang lebih efektif dan efisien..

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen pada uji material. Dilakukan di Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda. Penelitian ini berfokus pada bata ringan dari salah satu distributor di Kota Samarinda, dipilih berdasarkan lokasi strategis di Kecamatan Samarinda Kota. Parameter yang dicari dalam penelitian ini adalah kualitas pada bata ringan dengan ditinjau hubungan kuat tekan antara pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 dan pengujian eksperimen non-standar. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1** di bawah ini:



Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

Adapun jumlah, ukuran dan variasi benda uji sebagaimana terlihat pada **Tabel 1**. Pengujian sifat fisik dan **Tabel 2**. Pengujian sifat mekanik.

Tabel 1. Pengujian Sifat Fisik

No	Variasi Pengujian	Benda Uji	
		Prisma (75x200x75 mm)	Keterangan
1	Bobot isi		Benda uji ditimbang pada kondisi asli sebelum dihitung bobot isi nominal
2	Penyerapan Air	4	Benda uji dikeringkan selama 24 jam dalam oven dengan temperatur 110°C kemudian direndam dalam air selama 24 jam.
3	Susut Pengeringan	4	Benda uji dikeringkan selama 24 jam dalam oven pada temperatur 110°C
Total Keseluruhan		8	

A. Sifat Fisik

1. Bobot isi

Bobot isi merupakan pengujian untuk mengukur massa pada benda uji dalam satuan tertentu. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan bobot isi berdasarkan acuan SNI 8640:2018 :

$$BI = (BA/V) \times 10^6 \text{ kg/m}^3 \quad (1)$$

$$B_{Io} = (B_{KO}/V) \times 10^6 \text{ kg/m}^3 \quad (2)$$

Dengan :

- BA = Berat awal (g)
- BI = Bobot isi nominal (kg/m^3)
- B_{Io} = Bobot isi kering oven (kg/m^3)
- V = Volume (mm^3)
- B_{KO} = Berat kering oven (g)

2. Penyerapan Air

Penyerapan air merupakan pengujian daya serap pada benda uji agar diperoleh nilai kelembapan yang tepat. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan penyerapan air berdasarkan acuan SNI 8640:2018 :

$$B_{IA} = (B_{SSD}/V) \times 10^6 \text{ kg/m}^3 \quad (3)$$

$$\text{Penyerapan air} = \frac{\text{Berat isi terserap}}{\text{Volume}} = \frac{B_{IA} - B_{Io}}{V} \times 100\% \text{ vol} \quad (4)$$

Dengan :

- B_{SSD} = Berat jenuh air (g)
- B_{IA} = Bobot isi jenuh air (kg/m^3)
- B_{Io} = Bobot isi kering oven (kg/m^3)

3. Susut Pengeringan

Susut pengeringan merupakan pengujian sisa senyawa yang ada pada benda uji setelah proses pengeringan guna mengukur perubahan volume bata ringan setelah mengalami proses pengeringan. Untuk menganalisis data pengujian, diperlukan perhitungan susut pengeringan berdasarkan acuan SNI 8640:2018 :

$$S = (L_1 - L_o)/L \times 100 \% \quad (5)$$

Dengan :

- S = susut pengeringan kondisi normal;
- L_o = panjang awal dari bacaan DEMEC (mm);
- L_1 = panjang setelah dioven (mm);
- L = panjang jarak alat DEMEC yang digunakan (200 mm atau 250 mm).

B. Sifat Mekanik

Tabel 2. Pengujian Sifat Mekanik

No	Variasi Pengujian	Benda Uji			Keterangan
		Bata Utuh (600x200x75 mm)	Kubus (75x75x75 mm)	Prisma (75x200x75 mm)	
Pengujian Standar (SNI 8640:2018)					
1	Perendaman		10		Pengujian dengan bentuk dan perlakuan berdasarkan acuan dari SNI 8640:2018
Pengujian Non-Standar (Eksperimen)					
1	Uji Kuat Tekan (Perendaman)	10	-	10	Pengujian dengan bentuk benda uji bersifat eksperimen non-standar namun perlakuan berdasarkan acuan dari SNI 8640:2018
2	Uji kuat tekan (Kondisi Asli)	10	10	10	Pengujian eksperimen non-standar dengan kondisi benda uji merupakan kondisi asli tanpa perlakuan apapun
3	Perendaman, Suhu Ruang dan Oven 110°C	-	10	10	Pengujian eksperimen non-standar dengan melalui beberapa tahapan perlakuan sebelum di uji tekan, yaitu direndam selama 24 jam, kemudian didiamkan dalam suhu ruang selama 24 jam dan di oven dengan temperatur 110°C
4	Oven 200°C	-	4	-	Pengujian eksperimen non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C
5	Oven 200°C + Air 220 ml	-	4	-	Pengujian eksperimen non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C, kemudian di siram air sebelum di uji tekan
6	Oven 200°C + Suhu Ruang	-	4	-	Pengujian eksperimen non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan
7	Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang	-	4	-	Pengujian eksperimen non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C, kemudian di siram air dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan
Jumlah		20	46	30	
Total Keseluruhan			96		

Untuk memperoleh nilai kuat tekan maksimum maka perlu dilakukan analisis data pengujian berdasarkan acuan SNI 8640:2018 :

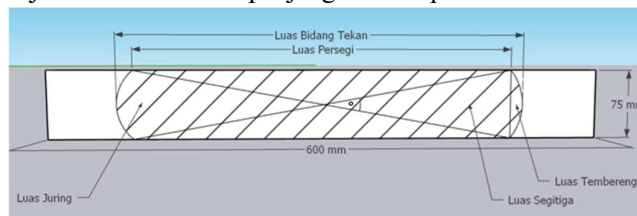
$$P/A \text{ (N/mm}^2 \text{ atau MPa)} \quad (6)$$

Dengan :

P merupakan nilai beban rusak, N;

A merupakan luas bidang tekan, mm²

Berbeda dengan benda uji kubus dan prisma yang memiliki sisi panjang serta lebar yang sama, benda uji bata utuh mempunyai sisi yang berbeda baik panjang serta lebarnya. Maka dari itu untuk menghitung luas bidang tekan diperlukan analisa mencari luas bidang tekan (A), mengingat bahwa tekanan dari pelat mesin uji tidak merata di sepanjang seluruh permukaan tebal bata ringan.



Gambar 2. Luas Bidang Kuat Tekan

Sesuai pada **Gambar 2**, bidang yang diarsir merupakan luas bidang tekan, luas juring merupakan dua buah garis lurus yang dimulai dari pusat lingkaran dengan besar sudut juring diukur dalam derajat. Luas tembereng merupakan bidang datar pada sebuah lingkaran yang dibatasi oleh satu tali busur dan busur. Sehingga, dicari rumus perhitungan luas bidang tekan (A) dengan penjabaran sebagai berikut :

$$a = \sin^{-1} \left(\frac{t}{D} \right) \quad (7)$$

$$L_{\square} = t \cdot \sqrt{D^2 - t^2} \quad (8)$$

$$L_J = \frac{2a}{360} \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 = \frac{a}{720} \pi D^2 \quad (9)$$

$$L_{\Delta} = \frac{1}{2} t \cdot \frac{1}{2} \sqrt{D^2 - t^2} = \frac{1}{4} t \sqrt{D^2 - t^2} \quad (10)$$

$$L_D = L_J - L_{\Delta} = \frac{a}{720} \pi D^2 - \frac{1}{4} t \sqrt{D^2 - t^2} \quad (11)$$

$$2L_D = \frac{a}{360} \pi D^2 - \frac{1}{2} t \sqrt{D^2 - t^2} \quad (12)$$

$$A = L_{\square} + 2L_D \quad (13)$$

$$= t \sqrt{D^2 - t^2} + \frac{a}{360} \pi D^2 - \frac{1}{2} t \sqrt{D^2 - t^2} \quad (14)$$

$$= \frac{1}{2} t \sqrt{D^2 - t^2} + \frac{a}{360} \pi D^2 \quad (15)$$

Dengan :

L_{\square} = Luas persegi

L_J = Luas juring

L_{Δ} = Luas segitiga

L_D = Luas tembereng

Maka didapat rumus perhitungan luas bidang tekan (A) dengan ketentuan $t < D$ dan $t > D$ seperti pada rumus dibawah ini :

Untuk $t < D$

$$A = \frac{1}{2} t \sqrt{D^2 - t^2} + \frac{\pi}{360} D^2 \sin^{-1} \left(\frac{t}{D} \right) \quad (16)$$

Untuk $t > D$

$$A = \frac{\pi}{360} D^2 \cdot \sin^{-1} \left(\frac{t}{D} \right) \quad (17)$$

Dengan asumsi $D = t$ memiliki sudut 90° , maka rumus dapat di sederhanakan, sehingga diperoleh rumus luas bidang tekan (A) sebagai berikut :

$$A = \frac{\pi}{4} D^2 \quad (18)$$

Dengan :

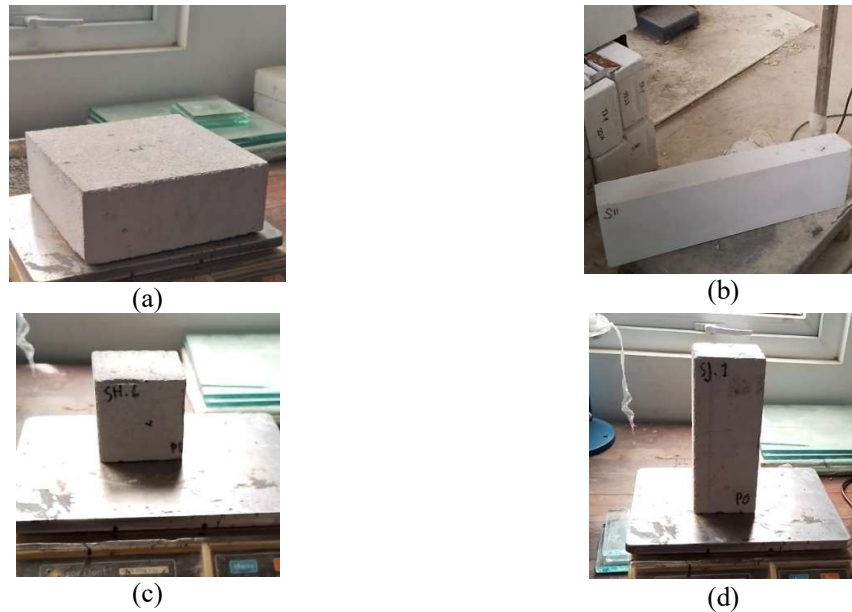
t = Tebal bata ringan (mm)

D = Diameter pelat tekan pada mesin (mm)

a = Sudut antara garis diameter dengan garis batas bata ($^\circ$)

A = Luas bidang tekan pada bata (mm^2)

P = Beban hancur (N)



Gambar 3 Variasi Bentuk Benda Uji

Pada **Gambar 3** poin (a) merupakan benda uji prisma ukuran 200 x 200 x 75 mm untuk pengujian sifat fisik. Poin (b) merupakan benda uji utuh ukuran 600 x 200 x 75 mm, poin (c) benda uji kubus ukuran 75 x 75 x 75 mm dan poin (d) merupakan benda uji prisma ukuran 75 x 200 x 75 mm, ketiga benda uji tersebut merupakan benda uji untuk pengujian sifat mekanik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sifat Fisik

Hasil pengujian sifat fisik pada bata ringan dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sifat Fisik

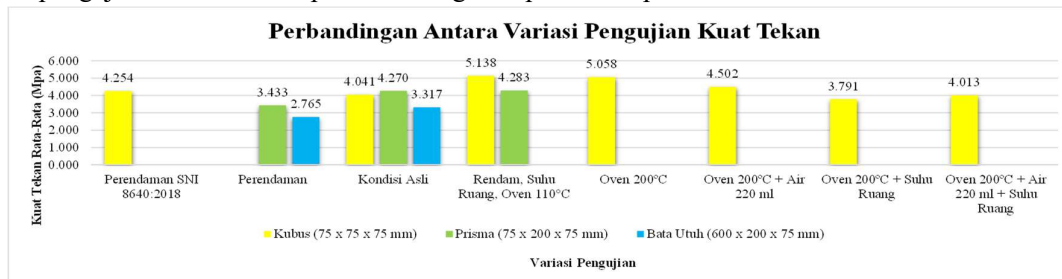
Variasi Pengujian	Dimensi			Rerata Hasil Pengujian	Satuan
	p (mm)	l (mm)	t (mm)		
Bobot Isi	200	200	75	523.917	kg/m ³
Penyerapan Air	200	200	75	0.01	%
Susut Pengeringan	200	200	75	0.1	%

Berdasarkan **Tabel 3**, diperoleh hasil rerata pengujian sifat fisik menggunakan 4 benda uji dengan ukuran 200 x 200 x 75 mm. Hasil menunjukkan bahwa rerata hasil pengujian memenuhi persyaratan standar SNI 8640:2018 pasal 4.2 berat dan 5.2 syarat fisis. Bobot isi, dengan rerata sebesar 523.917 kg/m³, dapat diklasifikasikan sebagai kelas berat 500 dengan kategori bata nonstruktural kelas IIA dan IIB. Sebagaimana bata di kategorikan menjadi 2 kelompok yaitu bata normal dengan berat jenis sekitar 2200-2400 kg/m³ dan bata ringan dengan densitas kurang dari 1800 kg/m³ (Haryanti, 2015).

Pengujian penyerapan air menunjukkan rerata sebesar 0.01%, sesuai ketentuan SNI 8640:2018 dengan nilai hasil tidak melebihi batas maksimum 25%. Pengujian penyerapan air berguna untuk memperoleh tingkat serapan air yang tepat sehingga akan meningkatkan kuat tekan pada bata beton (Prayuda *et al.*, 2017), sebaliknya ketahanan benda uji akan menurun apabila terjadi peningkatan pori-pori dalam sampel jika serapan air berlebihan (Ningrum *et al.*, 2021). Hasil pengujian susut pengeringan dengan rerata 0.1% juga memenuhi persyaratan, karena nilai tersebut berada di bawah nilai maksimum yang ditetapkan sebesar 0.2%. pengujian tersebut berguna untuk mengukur volume bata ringan setelah dilakukan uji pada suhu tinggi, yang mana hal ini berdampak pada dimensi dan ketebalan bata. Karena akibat paparan suhu tinggi dapat menyebabkan perubahan pada bata ringan yaitu perubahan warna, perubahan ukuran pori bata ringan dan terdapat retak-retak rambut pada bata ringan (Riadi *et al.*, 2020).

Pengujian Sifat Mekanik

Hasil pengujian sifat mekanik pada bata ringan dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Perbandingan Antara Variasi Pengujian Kuat Tekan

Berdasarkan **Gambar 4** Pada pengujian antara kuat tekan perendaman, kuat tekan kondisi asli dan rendam, suhu ruang dan oven 110°C, dapat dilihat bahwa pada rendam, suhu ruang dan oven 110°C nilai rata-rata jauh lebih tinggi daripada kuat tekan perendaman maupun kondisi asli. Dimana ragam perlakuan tersebut memperoleh nilai kelembapan yang tepat serta kondisi yang baik sehingga menghasilkan nilai kuat tekan yang jauh lebih besar. Pada pengujian antara kuat tekan perendaman dan kuat tekan kondisi asli, dapat dilihat bahwa pada kondisi asli nilai rata-rata jauh lebih tinggi daripada kuat tekan perendaman. Hal ini disebabkan, penyerapan air mempengaruhi faktor kerapatan bata ringan. Dalam penelitian ini, kondisi asli diuji sebagai modelisasi penyederhanaan prosedur pengujian sifat mekanik sesuai dengan SNI 8640:2018. Penggunaan benda uji bata utuh sebagai bentuk penyederhanaan secara spesifik baik penggunaan benda uji dan metode pengujian, serta penggunaan benda uji kubus dan prisma sebagai bentuk penyederhanaan metode pengujian dengan spesifikasi ukuran benda uji.

Pada pengujian paparan suhu tinggi antara 110°C dengan 200°C suhu pengeringan yang lebih rendah memperoleh nilai kuat tekan lebih tinggi. Dapat disimpulkan bahwa paparan suhu tinggi pengeringan menggunakan oven dapat mempengaruhi nilai kuat tekan. Dilihat dari keempat pengujian suhu tinggi 200°C diperoleh nilai kuat tekan terbesar yaitu uji kuat tekan 200°C dengan variasi pengujian lebih sedikit dibanding dengan pengujian suhu tinggi lainnya. Pengujian suhu tinggi merupakan modelisasi kondisi lingkungan berupa perandaian terhadap bangunan yang mengalami kebakaran, walaupun panas dari api tidak langsung mengenai bata ringan karena adanya lapisan plesteran. Namun, hal ini dapat menjadi gambaran apa bila sekeliling bata ringan mengalami perubahan suhu akibat panas yang dihantarkan dari lapisan plesteran dinding. Adanya paparan suhu tinggi pada bata ringan menghasilkan kuat tekan ringan yang semakin menurun (Maizir *et al.*, 2020). Dengan demikian, dapat disimpulkan jika diambil suhu tinggi diantara hasil penelitian Keyvani (2014) pada suhu 100°C dan 300°C dimana pengujian pada suhu tinggi 100°C tidak terjadi perubahan apapun dan pada suhu 300°C hanya terjadi pengurangan kuat tekan sekitar 22%. Berdasarkan **Tabel 5** dengan menggunakan suhu tinggi 110°C benda uji mengalami kenaikan atau dapat dikatakan benda uji tidak mengalami penurunan kuat tekan apapun dan pada suhu 200°C benda uji mengalami kenaikan kuat tekan sebesar 0.67% s/d 18.90% dan penurunan kuat tekan sebesar 5.67% s/d 10.88%.

Dari keseluruhan pengujian, dapat disimpulkan bahwa pengujian dengan kondisi rendam, suhu ruang dan oven 110°C baik benda uji kubus maupun prisma memperoleh nilai kuat tekan lebih unggul dibanding pengujian lainnya. Dengan demikian bata ringan yang diperoleh di Kecamatan Samarinda Kota pada pengujian ini lebih besar dari hasil kuat tekan penelitian Asnan & Dumendehe (2022) pada distributor Kecamatan Samarinda Ulu dengan nilai kuat tekan rata-rata terbaik pada keadaan normal yaitu pada distributor Kecamatan Samarinda Ulu sebesar 3.695 MPa dan kuat tekan rata-rata terbaik keadaan pasca oven suhu 250°C yaitu pada Kecamatan Samarinda Ulu sebesar 4.766 MPa.

Tabel 5. Perbandingan Antara Variasi Pengujian Kuat Tekan

No	Variasi Pengujian	Dimensi			Kuat Tekan rata-rata (MPa)	Persen Selisih Kekuatan (%)	Keterangan
		p (mm)	l (mm)	t (mm)			
Perendaman SNI 8640:2018							
1	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.254	-	Pengujian SNI 8640:2018
Perendaman							
2	Benda Uji Prisma	75	75	200	3.433	-19.30%	Pengujian dengan metode sesuai SNI 8640:2018 tanpa menggunakan bentuk benda uji standar
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	2.765	-35.01%	
Kondisi Asli							
3	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.041	-5.01%	Pengujian non-standar dengan kondisi asli tanpa perlakuan apapun
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.270	0.38%	
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	3.317	-22.02%	
Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C							
4	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.138	20.78%	Pengujian non-standar dengan tahapan direndam selama 24 jam, kemudian didiamkan dalam suhu ruang selama 24 jam dan di oven dengan temperatur 110°C
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.283	0.67%	
Oven 200°C							
5	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.058	18.90%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C
Oven 200°C + Air 220 ml							
6	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.502	5.83%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C, kemudian di siram air sebelum di uji tekan
Oven 200°C + Suhu Ruang							
7	Benda Uji Kubus	75	75	75	3.791	-10.88%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan
Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang							
8	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.013	-5.67%	Pengujian non-standar pada suhu tinggi dengan di oven selama 3 jam dengan suhu 200°C, kemudian di siram air dan didiamkan dalam suhu ruang selama 2 jam sebelum di uji tekan

Terdapat pengujian yang mengalami kenaikan serta penurunan kekuatan berdasarkan acuan SNI 8640:2018 sebagai bahan banding (**Tabel 5**). Variasi pengujian yang mengalami kenaikan persentase kekuatan diantaranya pengujian kondisi asli benda uji prisma sebesar 0.38%, pengujian rendam, suhu ruang, oven 110 °C benda uji kubus dan prisma sebesar 20.78% dan 0.67%, pengujian oven 200 °C sebesar 18.90%, pengujian oven 200 °C + air 220 ml sebesar 5.83%. Pengujian tersebut menunjukkan nilai kuat tekan yang lebih tinggi sehingga menghasilkan nilai yang lebih optimal daripada pengujian berdasarkan SNI 8640:2018. Selain itu, terdapat pengujian yang mengalami persentase penurunan kekuatan diantaranya pengujian perendaman benda uji prisma dan bata utuh sebesar 19.30% dan 35,01%, pengujian kondisi asli benda uji kubus dan bata utuh sebesar 5.01% dan 22.02%, pengujian oven 200 °C + suhu ruang sebesar 10.88% dan pengujian oven 200 °C + air 220 ml + suhu ruang sebesar 5.67%. Meskipun mengalami penurunan, kuat tekan minimal pada semua pengujian tetap memenuhi standar sesuai dengan SNI 8640:2018.

Dari ragam pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perbedaan nilai kuat tekan dapat dipengaruhi oleh teknik pengujian, bentuk benda uji, kondisi kelembapan, susut pengeringan serta pengaruh lingkungan seperti suhu dapat memberikan kontribusi terhadap perbedaan kualitas.

Hubungan Pengujian Kuat Tekan SNI 8640:2018 dan Pengujian kuat Tekan Eksperimen

Hubungan antara pengujian pada bata ringan dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hubungan Pengujian Kuat Tekan SNI 8640:2018 dan Pengujian Kuat Tekan Eksperimen

No	Variasi Pengujian	Dimensi			Kuat Tekan rata-rata (MPa)	Faktor Konversi K	Keterangan
		p (mm)	l (mm)	t (mm)			
Perendaman SNI 8640:2018							
1	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.254	-	SNI 8640:2018
Perendaman							
2	Benda Uji Prisma	75	75	200	3.433	1.24	Konversi bentuk benda uji
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	2.765	1.54	
Kondisi Asli							
3	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.041	1.05	Konversi metode & bentuk benda uji
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.270	1.00	
	Benda Uji Bata Utuh	600	75	200	3.317	1.28	
Rendam, Suhu Ruang, Oven 110°C							
4	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.138	0.83	Pengaruh suhu & metode pengujian
	Benda Uji Prisma	75	75	200	4.283	0.99	
Oven 200°C							
5	Benda Uji Kubus	75	75	75	5.058	0.84	Pengaruh suhu & metode pengujian
Oven 200°C + Air 220 ml							
6	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.502	0.94	Pengaruh suhu & metode pengujian
Oven 200°C + Suhu Ruang							
7	Benda Uji Kubus	75	75	75	3.791	1.12	Pengaruh suhu & metode pengujian
Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang							
8	Benda Uji Kubus	75	75	75	4.013	1.06	Pengaruh suhu & metode pengujian

Sesuai **Tabel 6**, dengan merujuk pada hasil uji kuat tekan sesuai dengan SNI 8640:2018 dan hasil uji eksperimen yang telah dilakukan, dapat dihitung nilai faktor konversi untuk memperoleh nilai konversi satuan kuat tekan sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam SNI 8640:2018. Sesuai dengan rumus perhitungan faktor konversi pada paving block dalam penelitian (Yanita R. & Andreas, 2017) :

$$K = \frac{\text{Nilai kuat tekan rata-rata Standar}}{\text{Nilai kuat tekan rata-rata eksperimen}} \quad (19)$$

Dengan keterangan notasi K adalah faktor konversi, setelah memperoleh nilai faktor konversi untuk mendapatkan hasil kuat tekan pengujian, maka dilakukan perhitungan = *Nilai kuat tekan rata-rata uji eksperimen x faktor konversi*. Tanpa memperhitungkan faktor konversi, kemungkinan besar akan menghasilkan nilai kuat tekan yang melebihi standar yang seharusnya, sehingga dapat menimbulkan risiko terhadap kualitas dan keamanan konstruksi. Sebagai contoh jika diperoleh hasil kuat tekan pada pengujian kondisi asli bata utuh sebesar 3.2 MPa, maka untuk memperoleh nilai sebenarnya hasil nilai kuat tekan tersebut dikalikan dengan faktor konversi bata utuh pada kondisi asli = 3.2 x 1.28 = 4.10 MPa. Didapat hasil kuat tekan sebenarnya yaitu 4.10 MPa. Perhitungan faktor konversi sangat penting dalam mencari nilai kuat tekan sesuai dengan standar, hal tersebut bermanfaat untuk memahami pengaruh variasi pengujian terhadap kuat tekan (Zabihi & Eren, 2014). Tanpa memperhitungkan faktor konversi, risiko nilai kuat tekan yang berlebihan dapat mengancam kualitas dan keamanan konstruksi.

Nilai konversi bermanfaat bagi para peneliti lain saat ingin melakukan pengujian dengan prosedur penyederhanaan sehingga mempermudah langkah pengerjaan agar lebih efisien seperti pada pengujian kondisi asli dengan menggunakan benda uji bata utuh, maka dari itu dilakukan perbandingan antara pengujian perendaman sesuai prosedur SNI 8640:2018 dengan uji eksperimen berupa kondisi asli. Nilai konversi yang dibuat pada penelitian ini serupa dengan nilai konversi pada pengujian beton yaitu nilai konversi umur dan bentuk benda uji pada Pedoman Beton bertulang Indonesia 1971 (PBI-1971). Dalam penelitian ini, nilai konversi digunakan untuk mengubah bentuk benda uji dan variasi pengujian dengan faktor konversi.

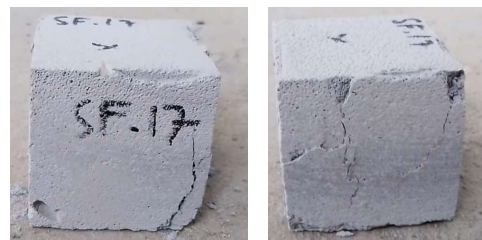
Pola Keretakan

Retak merupakan bentuk kerusakan yang umum terjadi pada struktur beton dan bata ringan. Hal ini bertujuan agar proses perbaikan dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan yang spesifik dengan mengidentifikasi karakteristik retakan. Acuan pengujian kuat tekan beton (SNI 1974:2011, pasal 8) digunakan untuk melaporkan skema gambar tipe/bentuk kehancuran pada benda uji.

Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Kubus



(a) Perendaman SNI 8640:20189



(b) Kondisi Asli



(c) Rendam, Suhu Ruang, Oven 110 °C



(d) Oven 200 °C



(e) Oven 200 °C + Air 220 ml



(f) Oven 200 °C + Suhu Ruang



(g) Oven 200°C + Air 220 ml + Suhu Ruang

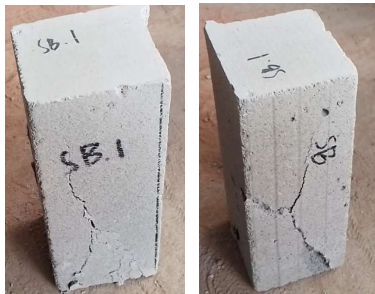
Gambar 5 Pola Keretakan Benda Uji Kubus

Berdasarkan **Gambar 5** diperoleh pola keretakan sebagai berikut:

1. Pola keretakan geser : gambar (a)
2. Pola keretakan kerucut : gambar (b), (c), (d), (e), (f) dan (g)

Berdasarkan analisis pola keretakan pada benda uji kubus (**Gambar 5**) dapat diketahui bahwa rata-rata pengujian mengalami pola keretakan kerucut, yaitu pola yang umum terjadi diakibatkan oleh pembebanan pada benda uji yang terdistribusi secara merata. Adapun pola keretakan geser terjadi karena mesin uji tekan memberikan beban tidak merata, yang disebabkan oleh ketidakhomogenan material bata di dalamnya.

Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Prisma



(a) Perendaman



(b) Kondisi Asli



(c) Rendam, Suhu Ruang, Oven 110 °C

Gambar 6 Pola Keretakan Benda Uji Prisma

Berdasarkan **Gambar 6** diperoleh pola keretakan sebagai berikut:

1. Pola keretakan geser : gambar (b)
2. Pola keretakan kerucut dan geser : gambar (a)
3. Pola keretakan kerucut : gambar (c)

Berdasarkan pola keretakan pada benda uji kubus (**Gambar 6**) dapat diketahui bahwa dari ketiga pengujian terdapat pola retak geser yang diakibatkan beban yang tidak merata. Hal ini dapat disebabkan oleh pengaruh dimensi benda uji yang lebih tinggi ketimbang benda uji kubus dengan bentuk setiap sisi sama.

Pola Keretakan Pada Variasi Benda Uji Bata Utuh



(a) Perendaman

(b) Kondisi Asli

Gambar 7 Pola Keretakan Benda Uji Bata Utuh

Pada **Gambar 7** poin (a) bata ringan membelah menjadi dua bagian. Selain karena faktor tekanan dari bata ringan yang mengakibatkan patahan, pada pengujian tersebut pelat tekan pada mesin tidak dalam kondisi yang rata sehingga menimbulkan gaya tekan yang diterima tidak seimbang dengan posisi pelat mesin pada bagian depan cenderung miring. Sedangkan pada gambar poin (b) keretakan terjadi pada dua sisi bata ringan. Keduanya memiliki pola retak yang sama yaitu pola kerucut dimana pola ini terjadi diakibatkan gaya aksial terbesar pada ujung tepi alat beban memberi tekanan yang berpotensi untuk memulai terjadinya retakan, yang mengakibatkan energi yang mengalir pada titik mulai retakan kian membesar dan membentuk cekungan ke *center gravity* akibat beban merata yang terjadi. Hal ini pula yang mengakibatkan luas tembereng yang ditunjukkan pada **Gambar 2** pada kondisi nyatanya membentuk pola cekungan ke arah dalam benda uji dengan asumsi panjang retakan yang terjadi pada sayap kanan sebesar 37 mm dan pada sayap kiri sebesar 26 mm.

Pada gambar poin (b) dihitung kembali luas tekan (A) yang terjadi pada bata utuh setelah terjadi retakan, diperoleh nilai sebesar 15660 mm² dari perhitungan luas sisi tekan dengan panjang sebesar 232 mm dan tebal sebesar 67.5 mm, diperoleh selisih sebesar 15% dari perhitungan awal luas tekan (A) pada bata utuh sebesar 18465 mm². Dapat disimpulkan bahwa keruntuhan yang terjadi telah sesuai dengan hasil penelitian Chandra (2020) yang menyatakan bahwa pembebanan dapat menyebabkan deformasi serta perubahan pada bentuk.

KESIMPULAN

Hubungan antar hasil pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 dan pengujian eksperimen diperoleh nilai kuat tekan yang memenuhi standar baik nilai kuat tekan individu maupun nilai kuat tekan rata-rata. Dengan rerata kuat tekan melebihi minimal 2 MPa dan kuat tekan individu melebihi minimal 1,8 MPa yang artinya seluruh pengujian pada kuat tekan lolos uji standar. Serta dilakukan perbandingan selisih persentase antara pengujian berdasarkan SNI 8640:2018 dan pengujian eksperimen, diperoleh hasil pengujian yang mengalami kenaikan serta penurunan kekuatan. Selain dikarenakan ragam perlakuan yang dapat mempengaruhi kuat tekan, kualitas bata ringan pun dapat menjadi sebab-akibat, tidak hanya dipengaruhi oleh cara penyimpanan yang memerlukan perlindungan dari cuaca, tetapi juga oleh perbedaan perlakuan uji yang dapat memengaruhi mutu dan kekuatan bata ringan.

Dari 2 pembandingan pengujian kuat tekan yaitu uji berdasarkan SNI 8640:2018 dan uji eksperimen diperoleh hubungan antara keduanya berupa nilai faktor konversi variasi pengujian sebesar 1.00 s/d 1.54 dari hasil pengujian eksperimen bentuk uji perendaman serta variasi uji kondisi asli sebagai bentuk dari penyerdehanaan dari proses pengujian SNI 8640:2018 Dalam penelitian ini, diperoleh persentase kenaikan dan penurunan kekuatan pada uji tekan suhu tinggi sebagai indikator ketahanan api pasangan dinding pada tingkat temperatur 110°C dan 200°C. Persentase kenaikan uji suhu tinggi berkisar antara 0.67% hingga 20.78%, sementara persentase penurunan uji suhu tinggi berkisar antara 5.67% hingga 10.88%.

DAFTAR RUJUKAN

- Asfar, M., Tjahjaningsih, S. Y., & Haryono. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Bata Ringan AAC dengan Metode Taguchi di PT AFU 28. ENERGY , 8(2).
- Asnan, M. N., & Dumendehe, T. D. (2022). MT-17 PEMERIKSAAN KUAT TEKAN BATA RINGAN DI KOTA SAMARINDA DENGAN BENDA UJI KUBUS. KonTekS, (16).
- Chandra, Hendri. (2020). Analisis Kegagalan Material. Palembang : Universitas Sriwijaya.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1971). Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI 1971). Bandung : Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Haryanti, H. N. (2015). Kuat Tekan Bata Ringan dengan Bahan Campuran Abu Terbang PLTU Asam-Asam Kalimantan Selatan. Fisika FLUX, 12, 20–30.
- Hazim, F. M., Handayani, D. K., & Risdianto, Y. (2016). Studi Penggunaan Catalyst, Monomer, dan Kapur Sebagai Material Penyusun Beton Ringan Seluler. Rekayasa Teknik Sipil, 03, 138–149.
- Ibrahim, A. (2022). Studi Karakteristik Bata Ringan di Kota Makassar. JACEE, 2, 69–76. <https://doi.org/10.31963/jacee.v2i2.3727>
- Kamal, M. A. (2020). Analysis of Autoclaved Aerated Concrete (AAC) Blocks with Reference to its Potential and Sustainability. J. Build. Mater. Struct, 7, 76–86. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3950489>
- Keyvani, A. (2014). Thermal Perfomance & Fire Resistance of Autoclaved Aerated Concrete Exposed Humidty Conditions. International Journal of Research in Engineering and Technology, (3).
- Lad, A., Shirode, N., Shivpuje, B., & Waravte, P. B. R. (2021). Autoclaved Aerated Concrete. International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology, 8(5).
- Maizir, Harnedi., Suryanita, Reni., & Mustafa, Imam., (2020). Analisis Sifat Mekanik Bata Ringan yang Terpapar Suhu Tinggi. SAINSTEK.
- Ningrum, D., Wijaya, S.H., & Nopo, I.M., (2021). UJI KUAT TEKAN DAN UJI SERAPAN AIR BATARINGAN CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE DENGAN MENGGUNAKAN AGREGAT DARI KABUPATEN TIMOR TENGAH UTARA. Jurnal Qua Teknika, 11, 103-112. <https://doi.org/10.35457/quateknika.v11i2.1757>
- Prayuda, H., Nursyahid, H., & Saleh, F. (2017). ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK BATA BETON DI YOGYAKARTA. Rekayasa Sipil, 6, 29–40.
- Putra, S. R., Suryanita, R., & Maizir, H. (2022). Analisis Kuat Tekan dan Workability Bata Ringan Cellular Lightweight Concrete dengan Bahan Tambah Substitusi. JICE, 02, 34–46. <https://doi.org/10.35583/jice.v2i01.13>
- Rafik, A., Humaidi, M., & Cahyani, F. R. (2018). Pengaruh Penggunaan Bata Merah dan Bata Ringan Terhadap Dimensi Pondasi dan Harga Rumah Tipe II 54. INTEKNA, 18, 1–66. <https://doi.org/10.31961/intekna.v18i1.548>
- Reddy, V. S., Rao, M. V. S. & Shrihari, S., 2019. Strength Conversion Factors for Concrete Based On Specimen Geometry, Aggregate Size and Direction of Loading. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), Volume 8, pp. 2125-2130. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B2336.078219>

- Riadi, A., Maizir, H., & Suryanita, R. (2020). PERILAKU MEKANIK DAN FISIK BATA RINGAN AKIBAT TERPAPAR SUHU TINGGI. Universitas Andalas (Unand) Naskah, 17(1).
- SNI 8640:2018 Standar Nasional Indonesia Badan Standardisasi Nasional Spesifikasi bata ringan untuk pasangan dinding, Badan Standardisasi Nasional (2018).
- Sugiharti, Asukmajaya, B., & Anggraeni, N. (2022). Pengaruh Substitusi Pasir Ngantang dengan Pasir Siliki Tuban Terhadap Kuat Tekan Bata Ringan dengan Menggunakan Proses Cellular Lightweight Concrete (CLC). *Qua Teknika*, 12, 98–105. <https://doi.org/10.35457/quateknika.v12i01.2040>
- Syahdinar, Z. F., & Jajuli, A. (2021). Analisa Kualitas Kuat Bata Ringan Pasir Bomberay dan Pasir Fakfak. *SENTRINOV*, 7, 58–65.
- Tenda, Ruddy & Tamboto, J. W., (2014). Pengaruh Dimensi Benda Uji Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Sipil Statik*, 2, 7.
- Yanita R. & Andreas G., (2017). Manfaat Faktor Konversi untuk Pengujian Kuat Tekan Paving Block. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)*. 1, 79-87. <https://doi.org/10.31543/jii.v1i2.119>
- Zabihi N. & Eren Ö. (2014). Compressive Strength Conversion Factors of Concrete as Affected by Specimen Shape and Size. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 7(20). <https://doi.org/10.19026/rjaset.7.796>

NP: Shyfa Aurelia Latifa: Uji Kualitas Bata Ringan Dengan Ketebalan 75 Milimeter Berdasarkan SNI 8640:2018

by Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Submission date: 24-Jan-2024 09:05AM (UTC+0800)

Submission ID: 2201315184

File name: SHYFA_AURELIA_LATIFA_2011102443042_NASKAH_PUBLIKASI.docx (2.63M)

Word count: 4141

Character count: 24145

NP: Shyfa Aurelia Latifa: Uji Kualitas Bata Ringan Dengan Ketebalan 75 Milimeter Berdasarkan SNI 8640:2018

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

dspace.umkt.ac.id

Internet Source

3%

2

www.researchgate.net

Internet Source

1%

3

jrs.ft.unand.ac.id

Internet Source

1%

4

repository.polman-babel.ac.id

Internet Source

<1%

5

e-journals.unmul.ac.id

Internet Source

<1%

6

Submitted to Unika Soegijapranata

Student Paper

<1%

7

ejournal.unsrat.ac.id

Internet Source

<1%

8

jurnal.umsb.ac.id

Internet Source

<1%

9

journal.uir.ac.id

Internet Source

<1%