

**STUDI EKSPERIMENTAL PEMBUATAN BATA RINGAN BERBASIS  
LIMBAH SERBUK KAPUR DAN DENGAN TAMBAHAN KAIN PERCA**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada  
Program Studi Teknik Sipil



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

**Disusun oleh:**

**Okky Indra Prawirayuda**

**NIM. 09040722061**

**Dosen Pembimbing 1**

**Efa Suriani, S.T., M.Eng.**

**Dosen Pembimbing 2**

**Noverma, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN AMPEL SURABAYA**

**2026**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Okky Indra Prawirayuda

NIM : 09040722061

Program Studi : Teknik Sipil

Angkatan : 2022

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul “Studi Eksperimental Pembuatan Bata Ringan Berbasis Umbah Serbuk Kapur dan dengan Tambahan Kain Perca”. Apabila suatu nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 17 Juni 2026

Yang Menyatakan,



(Okky Indra Prawirayuda)

09040722061

## PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini untuk menyetujui:

Nama : Okky Indra Prawirayuda  
NIM : 09040722061  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : STUDI EKSPERIMENTAL PEMBUATAN BATA RINGAN  
BERBASIS LIMBAH SERBUK KAPUR GRESIK DENGAN  
TAMBAHAN KAIN PERCA

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 2 Juni 2026

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Efa Surlani, M.Eng

NIP. 197902242014032003



Noverma, M.Eng

NIP. 198111182014032002

**HALAMAN PENGESAHAN**

**“STUDI EKSPERIMENTAL PEMBUATAN BATA RINGAN BERBASIS LIMBAH  
SERBUK KAPUR DAN DENGAN TAMBAHAN KAIN PERCA”**

OKKY INDRA PRAWIRAYUDA

NIM 09040722061

Telah dipertahankan di depan tim penguji tugas akhir

Surabaya, 12 Juni 2026

**Penguji I**



**Efa Suriani, M.Eng**

**NIP. 197902242014032003**

**Penguji II**



**Noverna, M.Eng**

**NIP. 198111182014032002**

**Penguji III**



**Rizqi Abdi Perdanawati, M.T**

**NIP. 198809262014032002**

**Penguji IV**



**Mega Ayundya Widiastuti, M.Eng**

**NIP. 198703102014032007**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



**Drs. Saiful Hamdani, M.Pd**

**NIP. 196307312000031002**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN  
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300  
E-Mail : [saintek@uinsby.ac.id](mailto:saintek@uinsby.ac.id) Website : [www.uinsby.ac.id](http://www.uinsby.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini,  
saya :

Nama : Okky Indra Prawirayuda  
NIM : 09040722061  
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Sipil  
E-mail address : [okkyprawirayuda29@gmail.com](mailto:okkyprawirayuda29@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada perpustakaan  
UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi  Thesis  Desertasi  Lain-lain (.....)  
Yang berjudul :

**STUDI EKSPERIMENTAL PEMBUATAN BATA RINGAN BERBASIS LIMBAH  
SERBUK KAPUR DAN DENGAN TAMBAHAN KAIN PERCA**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif ini  
Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media / fotmat-kan,  
mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan  
menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk  
kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama  
saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak perpustakaan UIN  
Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta  
dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 17 Juni 2026

Penulis

(Okky Indra Prawirayuda)

## ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan material konstruksi yang ramah lingkungan mendorong pemanfaatan limbah sebagai bahan alternatif dalam industri konstruksi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan limbah serbuk batu kapur dan kain perca dalam pembuatan bata ringan tipe *Cellular Lightweight Concrete (CLC)*. Pemanfaatan kedua limbah tersebut diharapkan mampu mengurangi penggunaan sumber daya alam, menekan jumlah limbah yang terbuang ke lingkungan, serta meningkatkan kualitas material konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan serbuk batu kapur dan kain perca terhadap sifat fisik dan mekanik bata ringan, serta menentukan variasi campuran yang paling optimal berdasarkan persyaratan SNI 8640:2018. Penelitian menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan lima variasi campuran, yaitu V0 sebagai kontrol, V1 dengan penambahan 9% serbuk batu kapur, V2 dengan penambahan 9% serbuk batu kapur dan 0,3% kain perca, V3 dengan penambahan 9,5% serbuk batu kapur, serta V4 dengan penambahan 9,5% serbuk batu kapur dan 0,35% kain perca. Pengujian yang dilakukan meliputi kuat tekan, kuat lentur, penyerapan air, bobot isi, dan susut pengeringan sesuai SNI 8640:2018 dan BS EN 1015-11:2019. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi V1 menghasilkan performa paling optimal dengan kuat tekan tertinggi sebesar 3,61 MPa, penyerapan air sebesar 18,10%, bobot isi sebesar 700 kg/m<sup>3</sup>, dan susut pengeringan 0%, sehingga memenuhi persyaratan bata ringan nonstruktural kelas IIB. Sementara itu, kuat lentur tertinggi diperoleh pada variasi V2 sebesar 1,89 MPa. Seluruh variasi memenuhi persyaratan SNI 8640:2018 untuk bata ringan nonstruktural. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa pemanfaatan serbuk batu kapur dan kain perca berpotensi menjadi alternatif material konstruksi yang ramah lingkungan dengan karakteristik fisik dan mekanik yang baik.

**Kata Kunci:** Bata Ringan CLC, Serbuk Batu Kapur, Kain Perca, Kuat Tekan, Kuat Lentur.

## **ABSTRACT**

*The growing demand for environmentally friendly construction materials is driving the use of waste as an alternative material in the construction industry. One approach that can be taken is to utilise limestone powder and fabric scraps in the production of Cellular Lightweight Concrete (CLC) bricks. The use of these two waste materials is expected to reduce the consumption of natural resources, minimise the amount of waste discharged into the environment, and improve the quality of construction materials. This study aims to analyse the effect of using limestone powder and fabric scraps on the physical and mechanical properties of lightweight bricks, as well as to determine the most optimal mix design based on the requirements of SNI 8640:2018. The study employed a laboratory experimental method with five mix designs: V0 as the control, V1 with the addition of 9% limestone powder, V2 with the addition of 9% limestone powder and 0.3% fabric scraps, V3 with the addition of 9.5% limestone powder, and V4 with the addition of 9.5% limestone powder and 0.35% fabric scraps. The tests carried out included compressive strength, flexural strength, water absorption, bulk density, and drying shrinkage in accordance with SNI 8640:2018 and BS EN 1015-11:2019. The research results showed that variation V1 produced the most optimal performance with the highest compressive strength of 3.61 MPa, water absorption of 18.10 per cent, bulk density of 700 kg/m<sup>3</sup>, and drying shrinkage of 0 per cent, thereby meeting the requirements for Class IIB non-structural lightweight bricks. Meanwhile, the highest flexural strength was obtained in variation V2 at 1.89 MPa. All variations met the requirements of SNI 8640:2018 for non-structural lightweight bricks. The results of this study demonstrate that the use of limestone powder and scrap fabric has the potential to serve as an environmentally friendly alternative construction material with good physical and mechanical characteristics.*

**Keywords:** *CLC lightweight bricks, limestone powder, fabric scraps, compressive strength, flexural strength.*

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>17</b>
1.1 Latar Belakang .....	17
1.2 Rumusan Masalah .....	21
1.3 Tujuan Penelitian.....	21
1.4 Manfaat Penelitian .....	21
1.5 Batasan Penelitian .....	22
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>23</b>
2.1 Bata Ringan.....	23
2.1.1 Pengertian Bata Ringan.....	23
2.1.2 Jenis Bata Ringan.....	23
2.1.3 Klasifikasi Bata Ringan.....	24
2.2 Pengaruh Penggunaan Serbuk Batu Kapur dan Kain Perca Dalam Pembuatan CLC .....	26
2.2.1 Serbuk batu kapur sebagai Substitusi Agregat Halus pada CLC .....	26
2.2.2 Kain Perca Sebagai Substitusi Agregat Halus pada CLC .....	27
2.2.3 Keterkaitan serbuk batu kapur dan Kain Perca dalam Penelitian Bata ringan	28
2.3 Pengujian bata ringan.....	29
2.3.1 SNI 8640:2018 .....	29
2.3.2 BS EN 1015-11-2019 .....	30

2.4	Integrasi Keislaman.....	31
2.4.1	Prinsip Pemanfaatan Sumber Daya Secara Bijak.....	31
2.4.2	Optimalisasi Potensi Bahan Lokal .....	32
2.5	Penelitian Terdahulu.....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>38</b>
3.1	Rancangan Penelitian .....	38
3.2	Ruang Lingkup Penelitian.....	38
3.3	Bahan dan Alat Penelitian .....	38
3.4	Lokasi Penelitian.....	48
3.5	Prosedur Penelitian.....	48
3.6	Variabel Penelitian .....	48
3.7	Pengujian Penelitian.....	54
3.8	Diagram Alir.....	56
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>57</b>
4.1	Karakterisasi Bahan Material .....	57
4.1.1	Hasil Pengujian Karakterisasi Semen .....	57
4.1.2	Hasil Pengujian Karakterisasi Pasir .....	59
4.1.3	Hasil Pengujian Karakteristik Serbuk Batu Kapur.....	64
4.1.4	Hasil Pengujian Kain Perca.....	69
4.2	Hasil Pengujian Bata Ringan .....	70
4.2.1	Pengujian Kuat Tekan .....	71
4.2.2	Pengujian Kuat Lentur .....	72
4.2.3	Pengujian Penyerapan Air.....	74
4.2.4	Pengujian Susut Pengeringan.....	78
4.3	Pembahasan Hasil Pengujian Bata Ringan .....	80
4.3.1	Pembahasan Hasil Uji Kuat Tekan.....	80
4.3.2	Kuat Lentur .....	82
4.3.3	Pengujian Daya Serap Air .....	86
4.3.4	Hasil Uji susut Penyusutan.....	87
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>88</b>
5.1	Kesimpulan .....	88
4.3.1	Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>90</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>92</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Timbangan Digital.....	39
Gambar 3. 2 <i>Concrete Mixer / Hand Mixer</i> .....	39
Gambar 3. 3 <i>Foam Generator</i> .....	40
Gambar 3. 4 Cetakan 60 x 20 x 7,5 cm.....	40
Gambar 3. 5 Oven Pengering .....	41
Gambar 3. 6 Alat Uji Tekan .....	41
Gambar 3. 7 Alat Uji Lentur .....	42
Gambar 3. 8 Gelas Ukur.....	43
Gambar 3. 9 Mesin Pemotong.....	43
Gambar 3. 10 Alat Ukur .....	44
Gambar 3. 11 Semen Portland.....	44
Gambar 3. 12 Pasir Halus .....	45
Gambar 3. 13 Serbuk Batu Kapur .....	45
Gambar 3. 14 Kain Perca .....	46
Gambar 3. 15 <i>Foaming Agent</i> Komersial .....	47
Gambar 3. 16 Air Bersih .....	47
Gambar 3. 17 Sketsa Bata Ringan CLC.....	49
Gambar 3. 18 Bata Ringan Variasi 0 .....	50
Gambar 3. 19 Bata Ringan Variasi 1 .....	51
Gambar 3. 20 Bata Ringan Variasi 2.....	52
Gambar 3. 21 Bata Ringan Variasi 3 .....	53
Gambar 3. 22 Bata Ringan Variasi 4.....	53
Gambar 3. 23 Diagram Alir Penelitian.....	56
Gambar 3. 24 Grafik Perbandingan Kuat Lentur Terhadap Penelitian Lainnya ..	84
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Gradasi Pasir .....	61
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Gradasi Batu Kapur .....	66
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Kuat Tekan .....	72
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Lentur Bata Ringan.....	74
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Penyerapan Air.....	77
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Terhadap Penelitian Lainnya .....	81

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran Umum Bata Ringan .....	25
Tabel 2. 2 Kategori Berat Bata Ringan .....	25
Tabel 2. 3 Syarat Fisis Bata Ringan .....	26
Tabel 2. 4 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu .....	33
Tabel 3. 1 Bata Ringan Formula UMKM.....	49
Tabel 3. 2 Variasi 0 (Volume Cetakan 60 x 20 x 7,5).....	50
Tabel 3. 3 Variasi 1 (Volume Cetakan 60 x 20 x 7,5).....	51
Tabel 3. 4 Variasi 2 (Volume Cetakan 60 x 20 x 7,5).....	51
Tabel 3. 5 Variasi 3 (Volume Cetakan 60 x 20 x 7,5).....	52
Tabel 3. 6 Variasi 4 (Volume Cetakan 60 x 20 x 7,5).....	53
Tabel 3. 7 Pengujian Penelitian.....	54
Tabel 4. 1 Pengujian Kehalusan Butir Semen Sampel 1 .....	58
Tabel 4. 2 Berat Jenis Semen .....	59
Tabel 4. 3 Pengujian Gradasi Pasir Sampel .....	60
Tabel 4. 4 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	63
Tabel 4. 5 Pengujian Gradasi Batu Kapur.....	65
Tabel 4. 6 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	69
Tabel 4. 7 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	70
Tabel 4. 8 Pengujian Kuat Tekan .....	71
Tabel 4. 9 Pengujian Kuat Lentur .....	73
Tabel 4. 10 Pengujian Penyerapan Air .....	76
Tabel 4. 11 Pengujian Susut Pengerangan .....	79

## DAFTAR PUSTAKA

- An-Nisa, Magnolia (2024). *Pengembangan Peralatan Produksi Dan Pengujian Mekanik Bata Ringan Cellular Lightweight Concrete Yang Diperkuat Serat Bambusoideae* (Doctoral Dissertation, Universitas Lampung).
- Cahyono, H. S., Ihwalrezky, Z., & Wicaksono, M. H. (2025). Meningkatkan Stabilitas Lahan Industri Pesisir Dengan Metode Urugan Batu Kapur. *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 20(2), 132–143. <https://doi.org/10.21009/jmenara.v20i2.55022>
- Catur, A. D., Setyawan, P. D., Padang, Y. A., Nuarsa, I. M., & Triadi, A. A. A. (2022). Kuat lentur dan berat jenis beton ringan selular diperkuat serat kain pakaian bekas. *Dinamika Teknik Mesin*, 12(1), 8. <https://doi.org/10.29303/dtm.v12i1.497>
- Eban, K. K., Utomo, S., & Simatupang, P. H. (2018). Perbandingan Kuat Tekan Bata Ringan CLC Menggunakan Pasir Gunung Boleng dan Pasir Takari. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 163-170.
- Eppendie, A., & Kushartomo, W. (2023). ANALISIS EFEKTIFITAS PENGGUNAAN BATA RINGAN SEBAGAI PENGGANTI BATA MERAH PADA KONSTRUKSI GEDUNG BERTINGKAT. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 595–600. <https://doi.org/10.24912/jmts.v6i3.23033>
- Firmansyah, M., Sari, T., & Rochmah, N. (2025). PENGARUH PEMANFAATAN SERBUK BATU KAPUR KABUPATEN BANGKALAN SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS TERHADAP RESAPAN BETON. *JURNAL TEKNIK SIPIL*, 4(1).
- Ginting, S. B. (2022). Penyelidikan Berat Jenis dan Daya Serap Untuk Agregat Halus. *JUTEKS: Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.32511/juteks.v7i1.757>
- Liana, U. W. M., Agustina, F., Yatnikasari, S., & Vebrian, V. (2024). KAJIAN KUAT TEKAN BATA RINGAN CLC BERBAHAN DASAR LIMBAH BUBUK BATA MERAH. *Rang Teknik Journal*, 7(1), 1-8.
- Ningrum, D. K. (n.d.). 2018. *PENGARUH PENGGUNAAN KAPUR SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP BERAT VOLUME*,

*KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR PADA BATA BETON RINGAN  
SELULER BERBAHAN DASAR BOTTOM ASH.*

- Oktaviani, T., & Nurani, A. (2024). INOVASI DAUR ULANG KAIN PERCA MELALUI APLIKASI TEKNIK JAHIT TINDAS DENGAN MEDIA PLASTIK BIODEGRADIBLE. *JSRW (Jurnal Senirupa Warna)*, 12(1), 18–35. <https://doi.org/10.36806/jsrw.v12i1.197>
- Padmalal, D., & Maya, K. (2014). *Sand Mining: Environmental Impacts and Selected Case Studies*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9144-1>
- Pah, J. J. S., Ratrigis, C. I., & Sina, D. A. T. (2023). TATA CARA RANCANGAN CAMPUR UNTUK MEMBUAT BATA RINGAN *CELLULAR LIGHTWEIGHT CONCRETE* (CLC). *Jurnal Teknik Sipil*, 12(1).
- Pamungkas, M. D., & Risdianto, Y. (2020). Pengaruh penambahan serat botol plastik sebagai bahan tambah pembuatan beton ringan seluler (CLC). *Rekayasa Teknik Sipil*, 8(1).
- Setiadji, B. H., Dewabrata, H., Ay Lie, H., & Subagyo, S. A. P. (2020). Studi Penggunaan Semen Slag sebagai Substitusi Semen Portland pada Beton. *Siklus : Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 117–128. <https://doi.org/10.31849/siklus.v6i2.4595>
- Suhendra Suhendra, Fakhrol Rozi Yamali, & Tristiana Ningfuri. (2014). Karakteristik Material Bahan Konstruksi di Beberapa Lokasi dalam Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 14(4), 145–152. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v14i4.239>
- Tumpu, M. (2022). *Teknologi Beton*. <https://lcdi-indonesia.id/tag/circular-economy>