

LAPORAN TUGAS AKHIR

INOVASI BATU BATA RINGAN DENGAN SUBSTITUSI ABU TONGKOL JAGUNG DAN PENAMBAHAN SBR LATEX



Disusun oleh :

Muhammad Althaf Ardiwirangga 40030521650113

Muhammad Rizky Alvianto 40030521650169

**TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL DAN
PERANCANGAN ARSITEKTUR
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

ABSTRAK

Pertumbuhan industri konstruksi didorong oleh peningkatan kebutuhan akan bahan bangunan yang efektif dan bermutu tinggi. Bata ringan konvensional memiliki kelemahan seperti keretakan, rendahnya kuat tekan, dan daya serap air tinggi. Penelitian ini menciptakan bata ringan berjenis Cellular Lightweight Concrete (CLC) dengan menambahkan SBR Latex dan substitusi abu tongkol jagung pada semen. SBR Latex meningkatkan kuat tekan dan ketahanan retak, sedangkan abu tongkol jagung dipilih karena kandungan SiO_2 tinggi yang membantu mengurangi penyerapan air. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan sembilan variasi dan dua sampel per variasi, mencakup substitusi abu sebesar 2%, 4%, dan 6% serta SBR Latex sebanyak 1,5% dan 3%. Hasil menunjukkan bahwa variasi terbaik adalah 2% abu tongkol jagung dan 1,5% SBR Latex, dengan densitas $0,725 \text{ g/cm}^3$, daya serap air 21,7%, kuat tekan 1,1 MPa, dan penurunan suhu yang optimal, dengan biaya produksi Rp 7.428,31 per unit. Variasi ini direkomendasikan karena memenuhi aspek teknis dan ekonomis, serta menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan bata ringan konvensional.

Kata kunci : Bata ringan, SBR Latex, abu tongkol jagung

ABSTRACT

The growth of the construction industry is driven by the increasing need for effective and high-quality building materials. Conventional lightweight bricks have disadvantages such as cracking, low compressive strength, and high water absorption. This research created Cellular Lightweight Concrete (CLC) type lightweight bricks by adding SBR Latex and corn cob ash substitution in cement. SBR Latex increases compressive strength and crack resistance, while corn cob ash was chosen for its high SiO₂ content that helps reduce water absorption. The study was conducted experimentally with nine variations and two samples per variation, including 2%, 4%, and 6% ash substitution and 1.5% and 3% SBR Latex. The results showed that the best variation was 2% corn cob ash and 1.5% SBR Latex, with a density of 0.725 g/cm³, water absorption of 21.7%, compressive strength of 1.1 MPa, and optimal temperature drop, with a production cost of IDR 7,428.31 per unit. This variation is recommended because it fulfills the technical and economic aspects, and shows significant improvement compared to conventional lightweight bricks.

Keywords: Lightweight brick, SBR Latex, corn cob ash

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Inovasi Batu Bata Ringan Dengan Substitusi Abu Tongkol Jagung dan Penambahan SBR Latex” ini dengan penuh perjuangan dan tantangan yang tidak mudah. Tugas Akhir ini saya susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Perjalanan menyelesaikan Tugas Akhir ini bukanlah hal yang mudah. Banyak rintangan dan kesulitan yang penulis hadapi, baik secara akademik maupun pribadi. Namun, berkat doa dan dukungan dari orang-orang terdekat, penulis mampu melewati masa-masa sulit tersebut. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala Rahmat, hidayah, petunjuk dan kasih sayang-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi panutan hidup terbaik bagi peneliti.
2. Bapak Prof Ir. Budiyo, M. Si., selaku Dekan Fakultas Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro
3. Ibu Asri Nurdiana, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi D4 Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur Universitas Diponegoro
4. Ibu Fardzanela Suwanto, S.T., M.Sc., Ph.D. dan Ibu Dita Mentari Putri, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar dan telaten memberikan arahan kepada kami dalam proses penelitian ini.
5. Kedua orang tua, dari Ananda Muhammad Althaf Ardiwirangga, penulis mengucapkan banyak terima kasih karena atas doa, dukungan, dan kasih sayang mereka, penelitian ini bisa terlaksana dengan baik dan lancar sampai akhir.

6. Kedua orang tua, dari Ananda Muhammad Rizky Alvianto, penulis mengucapkan banyak terima kasih karena atas doa, dukungan, dan kasih sayang mereka, penelitian ini bisa terlaksana dengan baik dan lancar sampai akhir.
7. Kepada Jita Norri Virdiana selaku teman dekat yang selalu memberi dukungan, serta membantu penelitian kami untuk penelitian yang menjadi lebih baik.
8. Beberapa sahabat dan orang terdekat yang sudah membantu dukungan, baik secara moril maupun ilmu untuk membantu keberjalanan proses penelitian kami.

Semarang, 28 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Bata Ringan.....	6
2.2. Bahan Penyusun Bata Ringan	7
2.3. Pengujian Karakteristik Bata Ringan	14
2.3.1. Uji Visual dan Berat Isi	14
2.3.2. Daya Serap Air	14
2.3.3. Kuat Tekan	15
2.3.4. Pengujian Suhu	15
2.4. Kajian Pustaka.....	17
BAB III	20
METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Tahapan Penelitian	20
3.2. Ukuran dan Jumlah Variasi	20
3.3. Desain Penelitian.....	21
3.4. Alat dan Bahan Penelitian.....	22

3.4.1.	Alat.....	22
3.4.2.	Bahan.....	28
3.5.	Prosedur Kerja.....	31
3.5.1.	Benda Uji	31
3.5.2.	Pengujian Bahan.....	31
3.5.3.	Pengolahan SBR Latex	31
3.5.4.	Pengolahan Limbah Abu Tongkol Jagung	31
3.5.5.	Pembuatan Benda Uji.....	34
3.5.6.	Perawatan Benda Uji.....	40
3.6.	Pengujian.....	40
3.6.1.	Pengujian Visual dan Benda Isi.....	40
3.6.2.	Pengujian Daya Serap Bata Ringan	40
3.6.3.	Pengujian Kuat Tekan	43
3.6.4.	Pengujian Suhu	44
BAB IV	46
HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1.	Umum.....	46
4.2.	Pengujian Material	46
4.2.1.	Pengujian Pasir.....	46
4.2.2.	Pengujian Abu Tongkol Jagung.....	47
4.2.3.	Pengujian Foam Agent	48
4.2.4.	Pengujian Semen.....	48
4.3.	Analisa Hasil Pengujian Benda Uji.....	49
4.3.1.	Sifat Tampak dan Ukuran.....	49
4.3.2.	Pengujian Densitas Batu Bata Ringan.....	50
4.3.3.	Pengujian Daya Serap Air	53
4.3.4.	Pengujian Kuat Tekan	56
4.3.5.	Pengujian Suhu	60
4.4.	Analisis Biaya	62
4.5.	Persentase Optimum.....	65
BAB V	66
KESIMPULAN	66

5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	20
Gambar 3. 2 Dimensi Bata Ringan	20
Gambar 3. 3 Timbangan.....	22
Gambar 3. 4 Sieve Shaker.....	22
Gambar 3. 5 Compression Machine.....	23
Gambar 3. 6 Ember Plastik	23
Gambar 3. 7 Bor Listrik	24
Gambar 3. 8 Gergaji.....	24
Gambar 3. 9 Gelas Ukur.....	24
Gambar 3. 10 Kuas.....	25
Gambar 3. 11 Oven	25
Gambar 3. 12 Set Saringan.....	25
Gambar 3. 13 Mortar dan alu	26
Gambar 3. 14 Cetakan Bata Ringan.....	26
Gambar 3. 15 Kawat	27
Gambar 3. 16 Sikat Kawat	27
Gambar 3. 17 Environment Test	27
Gambar 3. 18 Pasir.....	28
Gambar 3. 19 Semen Portland	28
Gambar 3. 20 Air.....	29
Gambar 3. 21 Silicone Oil.....	29
Gambar 3. 22 Tongkol Jagung	30
Gambar 3. 23 SBR Latex	30
Gambar 3. 24 Foaming Agent	30
Gambar 3. 25 Limbah Tongkol Jagung.....	32
Gambar 3. 26 Pengeringan Tongkol Jagung	32
Gambar 3. 27 Pembakaran Tongkol Jagung.....	33
Gambar 3. 28 Penumbukan Abu Tongkol Jagung.....	33
Gambar 3. 29 Pengayakan Abu Tongkol Jagung	34
Gambar 3. 30 Abu Tongkol Jagung Lolos Saringan no. 200	34
Gambar 3. 31 Persiapan Alat dan Bahan.....	35
Gambar 3. 32 Melapisi Cetakan dengan Silicone Oil.....	35
Gambar 3. 33 Mengukur SBR Latex dengan Gelas Ukur.....	36
Gambar 3. 34 Proses Penuangan Air ke Ember	36
Gambar 3. 35 Proses Penuangan Foaming Agent	36
Gambar 3. 36 Mengaduk Air dan Foaming Agent	37
Gambar 3. 37 Penuangan SBR Latex.....	37
Gambar 3. 38 Penuangan Pasir	38
Gambar 3. 39 Penuangan Abu Tongkol Jagung	38
Gambar 3. 40 Penuangan Semen	39

Gambar 3. 41 Flow 14 cm.....	39
Gambar 3. 42 Penuangan Adonan Menuju Cetakan	39
Gambar 3. 43 Mengukur Volume Benda Uji.....	40
Gambar 3. 44 Benda Uji 10x10x10 cm.....	41
Gambar 3. 45 Perendaman Benda Uji.....	41
Gambar 3. 46 Penimbangan Benda Uji Dalam Kondisi Basah.....	42
Gambar 3. 47 Pengeringan Benda Uji Menggunakan Oven	42
Gambar 3. 48 Penimbangan Benda Uji Dalam Kondisi Kering	42
Gambar 3. 49 Benda Uji 10x10x10.....	43
Gambar 3. 50 Menimbang Benda Uji	43
Gambar 3. 51 Hasil Kuat Tekan Benda Uji.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Syarat Fisis Beton.....	7
Tabel 2. 2 Gradasi Pasir	7
Tabel 2. 3 Ukuran Saringan ASTM dan Presentase Lolos	8
Tabel 2. 4. Syarat Kimia Semen Portland	9
Tabel 2. 5 Komposisi Senyawa Kimia pada Abu Tongkol Jagung	12
Tabel 4. 1 Kebutuhan Agregat Tertahan Tiap Saringan.....	47
Tabel 4. 2 Berat Jenis Abu Tongkol Jagung	47
Tabel 4. 3 Pengujian Berat Jenis Semen	48
Tabel 4. 4 Ukuran Bata Ringan SNI.....	50
Tabel 4. 5 Nilai Hasil Uji Densitas.....	50
Tabel 4. 6 Nilai Rata-Rata Uji Densitas	51
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Daya Serap Air.....	53
Tabel 4. 8 Nilai Hasil Pengujian Kuat Tekan	56
Tabel 4. 9 Nilai Rata-Rata Kuat Tekan	57
Tabel 4. 10 Nilai Hasil Pengujian Suhu	60
Tabel 4. 11 Nilai Hasil Perbandingan Suhu dari Variasi 1	61
Tabel 4. 12 Analisis Biaya ATJ0 SBR0.....	63
Tabel 4. 13 Analisis Biaya ATJ2 SBR1,5	63

DAFTAR LAMPIRAN