

**PENGARUH VARIASI *GYPSUM CASTING* TERHADAP
KEKUATAN BATA PEJAL RINGAN NON-STRUKTURAL
DENGAN CAMPURAN SEKAM PADI, SEMEN, PASIR, DAN
*GYPSUM CASTING***

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil

Oleh :

PUTRI INDRAYUNI
NIM D1011201027



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Indrayuni

NIM : D1011201027

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "**Pengaruh Variasi *Gypsum Casting* Terhadap Kekuatan Bata Pejal Ringan Non-Struktural Dengan Campuran Sekam Padi, Semen, Pasir, Dan *Gypsum Casting***" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi mana pun.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum dikemudian hari apabila ditemukan pernyataan yang dibuat tidak benar.

Pontianak, 14 Januari 2025



PUTRI INDRAYUNI
D1011201027



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186,, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI *GYPSUM CASTING* TERHADAP KEKUATAN BATA
PEJAL RINGAN NON-STRUKTURAL DENGAN CAMPURAN SEKAM PADI,
SEMEN, PASIR, DAN *GYPSUM CASTING***

Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh :

PUTRI INDRAYUNI

NIM. D1011201027

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 14 Januari 2025 dalam sidang
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi :

Dosen Pembimbing Utama : Asep Supriyadi, S.T., M.T.

(NIP. 197503011999031002)

Dosen Pembimbing Kedua : Ir. Erwin Sutandar, S.T., M.T., IPM., CRMP

(NIP. 197209301997021002)

Dosen Penguji Utama : Ir. Faisal, M.T.

(NIP. 196207271992021001)

Dosen Penguji Kedua : Ir. Elvira, M.T., Ph.D., IPM

(NIP. 196707141993031002)

Pontianak, 14 Januari 2025



Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Asep Supriyadi, S.T., M.T.
NIP. 197503011999031002

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Variasi *Gypsum Casting* terhadap Kekuatan Bata Pejal Ringan Non-Struktural dengan Campuran Sekam Padi, Semen, Pasir, dan *Gypsum Casting*” ini dengan baik dan lancar.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam proses penulisan proposal tugas akhir ini penulis banyak menerima bantuan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini izinkan penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Bapak Dr. Herwani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Tanjungpura sekaligus Dosen Pembimbing Akademik penulis yang telah memberikan masukan dan motivasi yang sangat berharga..
3. Ibu Dr. Elsa Tri Mukti, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Asep Supriyadi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama yang sudah meluangkan waktu dan memberikan banyak perhatian serta arahan yang sangat berarti dari awal penyusunan proposal tugas akhir ini..
5. Bapak Ir. Erwin Sutandar, S.T., M.T., IPM., CRMP selaku Dosen Pembimbing Kedua yang sudah meluangkan waktu dan telah banyak memberikan bimbingan serta arahan dalam penulisan proposal tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Faisal, M.T., selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan proposal ini.
7. Bapak Ir. Elvira, M.T., Ph.D., IPM, selaku Dosen Penguji Kedua yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan proposal ini.
8. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil, yang telah memberikan banyak ilmu yang tidak ternilai harganya selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Tanjungpura Pontianak.

9. Segenap Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak, yang telah membantu dan memudahkan segala urusan penulis selama berkuliah.
10. Alm. Bapak Ramli Kanuk dan Ibu Susilawaty, selaku kedua orang tua penulis yang telah melahirkan dan merawat penulis sewaktu kecil.
11. Bapak Hairudin dan Ibu Aidah, selaku kedua orang tua asuh penulis yang tidak pernah lelah untuk mendukung, menyayangi, serta memberikan doa kepada penulis.
12. Para anggota *Whatsapp Group* “Toejoeh Squad”, “Ciwi-ciwi”, dan “ISPO” yang pernah menjadi tempat berkeluh kesah dan penyemangat penulis.
13. Pemilik NIM. D1101201031 yang telah banyak membantu penulis selama proses penelitian.
14. Rima, Feby, Nanda, Jessy, Erra, Listy dan Okto, yang telah membantu dan memberikan masukan yang berharga kepada penulis.
15. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil FT UNTAN 2022/2023 yang banyak memberikan pengalaman berharga kepada penulis.
16. Teknik Angkatan 2020 “SETARA” yang membantu dan meramaikan cerita masa perkuliahan penulis.
17. Teman-teman dan senior yang sudah membantu dalam penulisan proposal ini, serta rekan-rekan mahasiswa yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis mengakui bahwa proposal ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, sehingga perlu pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu, penulis menerima setiap saran, kritik dan masukan yang membangun demi kesempurnaan proposal ini. Penulis berharap agar penelitian ini dapat memberikan wawasan kepada pembaca serta berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang konstruksi.

Pontianak, 27 November 2024
Penulis,

Putri Indrayuni

ABSTRAK

Pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat telah meningkatkan kebutuhan akan perumahan dan infrastruktur yang berimplikasi pada tingginya permintaan bahan bangunan. Namun, penggunaan material konvensional seperti batako dan bata merah yang umumnya berat dan boros energi memberikan dampak besar terhadap lingkungan dalam produksinya, seperti emisi karbon dan degradasi lingkungan. akibat proses produksinya. Dalam upaya mengurangi dampak ini, bata ringan menjadi salah satu alternatif yang menawarkan keunggulan. Belum terdapat standar dalam pembuatan bata ringan sekam padi, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode pembuatan bata ringan sekam padi dan pengaruh sifat fisis serta mekanisnya, khususnya pada variasi *gypsum casting* sebagai bahan penambah semen dapat memenuhi syarat SNI 8640-2018 tentang Spesifikasi Bata Ringan untuk Pasangan Dinding. Komposisi *gypsum casting* yang digunakan, yakni 0%, 15%, 35%, 40%, dan 45%. Berdasarkan SNI 8640-2018, pengujian yang akan dilakukan, yaitu sifat fisis terdiri dari kondisi visual, berat volume, penyerapan air, hambatan suara, hambatan panas, susut pengeringan dan ketahanan api. Pengujian sifat mekanis terdiri dari kuat tekan dan kuat tarik belah. Hasil pengujian bata ringan sekam padi yang dihasilkan pada kondisi visual yakni bidang permukaan tidak cacat, memiliki tekstur yang kasar dan warna abu abu muda. Nilai rata-rata berat volume ukuran 20 cm × 20 cm × 10 cm yakni 946,875 – 1.048,750 kg/m³. Nilai rata-rata penyerapan air yakni 33,144 – 44,145 %. Nilai rata-rata persentase hambatan suara yakni 39,052 – 47,431 %. Nilai rata-rata persentase hambatan panas yakni 68,467 – 97,900%. Nilai rata-rata persentase susut pengeringan semua benda uji yakni 0 %. Nilai rata-rata kuat tekan yakni 4,326 – 6,192 MPa. Nilai rata-rata kuat tarik belah yakni 2,999 – 3,735 MPa. Nilai rata-rata ketahanan api sisi terekspose yakni 408,20 – 489,13 °C, sedangkan sisi tak tereksposenya yakni 27,10 – 28,90 °C. Berdasarkan hasil penelitian bahwa penambahan *gypsum casting* dapat digunakan dalam campuran bata ringan sekam padi karena memenuhi syarat SNI 8640:2018 dengan persentase kadar optimal penambahan *gypsum casting* 15% memiliki nilai rata-rata kuat tekan umur 28 hari sebesar 6,192 MPa dan berat volume rata-rata sebesar 1.032,500 kg/m³. Oleh karena itu, bata ringan dari sekam padi dengan penambahan *gypsum casting* dapat digunakan secara efektif dalam konstruksi bangunan.

Kata Kunci: Bata Ringan Sekam Padi, Limbah Sekam Padi, *Gypsum casting*, Sifat Fisis dan Mekanis

ABSTRACT

Population growth and rapid urbanization have increased the need for housing and infrastructure which has implications for the high demand for building materials. However, using conventional materials such as concrete blocks and red bricks, which are generally heavy and energy-intensive, has a major impact on the environment in their production, such as carbon emissions and environmental degradation. To reduce these impacts, lightweight bricks are one alternative that offers advantages. There is no standard for making rice husk lightweight bricks, so this research aims to find out the method of making rice husk lightweight bricks and the effect of physical and mechanical properties, especially on the variation of gypsum casting as a cement additive that can meet the requirements of SNI 8640-2018 concerning Specifications for Lightweight Bricks for Wall Coupling. The composition of gypsum casting used was 0%, 15%, 35%, 40%, and 45%. Based on SNI 8640-2018, tests will be conducted, namely physical properties consisting of visual conditions, volume weight, water absorption, sound resistance, heat resistance, drying shrinkage, and fire resistance. Mechanical properties testing consists of compressive strength and split tensile strength. The results of the testing of lightweight rice husk bricks produced in visual conditions, namely the surface area is not deformed, has a rough texture and a light gray color. The average volume weight of $20\text{ cm} \times 20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ is $998,438 - 1.054,063\text{ kg/m}^3$. The average value of water absorption is $32,633 - 52,470\%$. The average value of sound resistance percentage is $38,471 - 47,431\%$. The average value of heat resistance percentage is $66,367 - 99,000\%$. The average value of the percentage of drying shrinkage of all test objects is 0% . The average value of compressive strength is $4,326 - 6,192\text{ MPa}$. The average value of split tensile strength is $2,829 - 3,735\text{ MPa}$. The average fire resistance value on the exposed side is $408,20 - 489,13^\circ\text{C}$, while the unexposed side is $27,10 - 28,90^\circ\text{C}$. Based on the results of the study, the addition of gypsum casting can be used in a mixture of lightweight rice husk bricks because it meets the requirements of SNI 8640:2018 with the optimal percentage content of 35% gypsum casting addition having an average value of 28-day compressive strength of $3,282\text{ MPa}$ and an average volume weight of $1.001,875\text{ kg/m}^3$. Therefore, lightweight bricks from rice husks, in addition to gypsum casting, can be used effectively in building construction.

Keywords: Rice Husk Lightweight Brick, Rice Husk Waste, Gypsum Casting, Physical and Mechanical Properties

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian	2
1.4 Pembatasan Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bata Ringan.....	5
2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Bata Ringan	8
2.3 Syarat Mutu Bata Ringan.....	9
2.3.1 Ukuran dan Toleransi.....	9
2.3.2 Permukaan Luar	11
2.3.3 Syarat Fisis.....	11
2.4 Bahan Penyusun Bata Ringan.....	12
2.4.1 Sekam Padi.....	12
2.4.2 <i>Portland Composite Cement</i> (PCC).....	13
2.4.3 Air	15
2.4.4 Pasir.....	16
2.4.5 <i>Gypsum</i>	18
2.5 Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	21

2.5.1	Pengaruh Pengurangan Proporsi Sekam Padi Pada Bahan Susun Batako Sekam Padi Ditinjau dari Aspek Teknis, Redaman Panas, Dan Biaya Produksi	21
2.5.2	Studi Pendahuluan Tentang Bata Ringan Cor Tangan dengan Menggunakan Sekam Padi Mentah sebagai Agregat.....	21
2.5.3	Penambahan Limbah <i>Gypsum Board</i> Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Batako	22
2.5.4	Bata Pemanfaatan Limbah Padat PT. Petro Kimia Gresik Untuk Kekuatan Bata Beton Yang Menggunakan Agregat Halus Dust (2014)	22
2.5.5	Tinjauan Kualitas Batako Dengan Pemakaian Bahan Tambah Limbah <i>Gypsum</i>	23
2.5.6	Penelitian Eko Prayitno, Andini Rahmanto, Sulista dengan Judul Analisa Berat Isi dan Kuat Tekan Bata Ringan Menggunakan <i>Foam Agent</i> dengan Bahan Tambah Serbuk <i>Gypsum</i>	23
2.5.7	Penelitian oleh Lilik Sri Widodo dengan Judul Pengaruh <i>Foam Agent</i> dan Serbuk <i>Gypsum</i> terhadap kualitas Bata Ringan (2015)	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....25

3.1	Umum	25
3.2	Hipotesis Penelitian	25
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.4	Prosedur Penelitian	26
3.5	Studi Literatur	27
3.6	Populasi dan Sampel.....	27
3.7	Analisa Bahan	28
3.7.1	<i>Gypsum Casting</i>	28
3.7.2	Semen.....	32
3.7.3	Sekam Padi.....	37
3.7.4	Air	41
3.7.5	Pasir.....	43
3.8	Metode Pembuatan Benda Uji	55
3.8.1	Persiapan	55
3.8.2	Langkah-Langkah Pencampuran Bahan	55

3.8.3	Tahap Pencetakan	55
3.9	Perawatan Benda Uji	56
3.10	Metode Pelaksanaan Pengujian	56
3.10.1	Pengujian Visual	56
3.10.2	Pengujian Berat Volume	57
3.10.3	Pengujian Penyerapan Air (<i>Water Absorpstion</i>).....	58
3.10.4	Pengujian Hambatan Suara	59
3.10.5	Pengujian Hambatan Panas	61
3.10.6	Pengujian Susut Pengeringan.....	62
3.10.7	Pengujian Kuat Tekan.....	63
3.10.8	Pengujian Kuat Tarik Belah	65
3.10.9	Pengujian Ketahanan Api.....	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		68
4.1	Umum	68
4.2	Hasil Pemeriksaan Bahan	68
4.2.1	<i>Gypsum Casting</i>	68
4.2.2	Semen.....	69
4.2.3	Pasir.....	70
4.2.4	Sekam Padi.....	73
4.2.5	Air	74
4.3	Rencana Komposisi Campuran.....	75
4.4	Analisa Pemeriksaan Visual Bata Ringan	76
4.4.1	Pemeriksaan Permukaan Luar.....	76
4.4.2	Pemeriksaan Ukuran	78
4.5	Analisa Pengujian Berat Volume Bata Ringan.....	79
4.6	Analisa Pengujian Penyerapan Air	80
4.7	Analisa Pengujian Hambatan Suara.....	81
4.8	Analisa Pengujian Hambatan Panas	82
4.9	Analisa Pengujian Susut Pengeringan	84
4.10	Analisa Pengujian Kuat Tekan	85
4.11	Analisa Pengujian Kuat Tarik Belah	88
4.12	Analisa Pengujian Ketahanan Api	89

4.13 Rekapitulasi Keseluruhan Hasil Pengujian Sampel Bata Ringan Sekam Padi.....	91
BAB V PENUTUP	92
5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Gypsum Casting Merk Aplus</i>	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	26
Gambar 3.2 Cetakkan Benda Uji.....	27
Gambar 3.3 Peralatan Pengujian Berat Jenis Gypsum Casting	29
Gambar 3.4 Bahan Yang Digunakan Pada Pengujian Berat Jenis <i>Gypsum Casting</i>	29
Gambar 3.5 Peralatan Pengujian Berat Volume <i>Gypsum Casting</i>	31
Gambar 3.6 Bahan Yang Digunakan Pada Pengujian Berat Volume <i>Gypsum Casting</i>	31
Gambar 3.7 Peralatan Pengujian Berat Jenis Semen.....	33
Gambar 3.8 Bahan Yang Digunakan Pada Pengujian Berat Jenis Semen.....	34
Gambar 3.9 Peralatan Pengujian Berat Volume Semen	36
Gambar 3.10 Bahan Yang Digunakan Pada Pengujian Berat Volume Semen.....	36
Gambar 3.11 Peralatan Pengujian Kadar Air Sekam Padi.....	38
Gambar 3.12 Bahan Yang Digunakan Pada Pengujian Kadar Air Sekam Padi ...	38
Gambar 3.13 Peralatan Pengujian Berat Volume Sekam Padi	39
Gambar 3.14 Bahan Yang Digunakan Pada Pengujian Berat Volume Sekam Padi	40
Gambar 3.15 Peralatan Pengujian Derajat Keasaman (pH) Air	41
Gambar 3.16 Peralatan Pengujian Kadar Organik Pasir.....	43
Gambar 3.17 Bahan Yang Digunakan Pada Pengujian Kadar Organik Pasir	44
Gambar 3.18 Peralatan yang Digunakan pada Pengujian Kadar Lumpur Pasir ...	45
Gambar 3.19 Bahan yang Digunakan pada Pengujian Kadar Lumpur Pasir.....	45
Gambar 3.20 Peralatan Pengujian Kadar Air Pasir	47
Gambar 3.21 Bahan Yang Digunakan Pada Pengujian Kadar Air Pasir	47
Gambar 3.22 Peralatan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir	49
Gambar 3.23 Bahan Yang Digunakan Pada Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir	49
Gambar 3.24 Peralatan Pemeriksaan Gradasi Pasir.....	52
Gambar 3.25 Bahan yang Digunakan pada Pemeriksaan Gradasi Pasir	52
Gambar 3.26 Peralatan Pengujian Berat Volume Pasir	54

Gambar 3.27 Bahan Yang Digunakan Pada Pengujian Berat Volume Pasir.....	54
Gambar 3.28 Peralatan Pengujian Visual	57
Gambar 3.29 Peralatan Pengujian Berat Volume	58
Gambar 3.30 Peralatan Pengujian Penyerapan Air	59
Gambar 3.31 Skema Pengujian Hambatan Suara	60
Gambar 3.32 Alat <i>Sound Level Meter</i>	60
Gambar 3.33 Skema Pengujian Hambatan Panas.....	61
Gambar 3.34 Peralatan Pengujian Susut Pengerinan.....	63
Gambar 3.35 Peralatan Pengujian Kuat Tekan.....	64
Gambar 3.36 Peralatan Pengujian Kuat Tarik Belah.....	65
Gambar 3.37 Peralatan Pengujian Ketahanan Api	67
Gambar 3.38 Titik Pengukuran Suhu	67
Gambar 4.1 Hasil Pembacaan Kadar Organik Pasir	71
Gambar 4.2 Grafik Analisa Gradasi Pasir	73
Gambar 4.3 Diagram Batang Hubungan Antara Penambahan <i>Gypsum Casting</i> dan Berat Volume Bata Ringan Sekam Padi	79
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Penambahan <i>Gypsum Casting</i> dan Berat Volume Bata Ringan Sekam Padi Umur 28 Hari.....	79
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Antara Penambahan <i>Gypsum Casting</i> dan Penyerapan Air Bata Ringan Sekam Padi	81
Gambar 4.6 Diagram Batang Hubungan Antara Penambahan <i>Gypsum Casting</i> dan Hambatan Panas Bata Ringan Sekam Padi.....	83
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Antara Penambahan <i>Gypsum Casting</i> dan Konduktivitas Termal Bata Ringan Sekam Padi	84
Gambar 4.8 Grafik Hubungan antara Umur dan Kuat Tekan Bata Ringan Sekam Padi dengan Variasi 1 (Penambahan 0% <i>Gypsum Casting</i>).....	86
Gambar 4.9 Grafik Hubungan antara Umur dan Kuat Tekan Bata Ringan Sekam Padi dengan Variasi 2 (Penambahan 15% <i>Gypsum Casting</i>).....	86
Gambar 4.10 Grafik Hubungan antara Umur dan Kuat Tekan Bata Ringan Sekam Padi dengan Variasi 3 (Penambahan 35% <i>Gypsum Casting</i>).....	86
Gambar 4.11 Grafik Hubungan antara Umur dan Kuat Tekan Bata Ringan Sekam Padi dengan Variasi 4 (Penambahan 40% <i>Gypsum Casting</i>).....	87

Gambar 4.12 Grafik Hubungan antara Umur dan Kuat Tekan Bata Ringan Sekam Padi dengan Variasi 5 (Penambahan 45% <i>Gypsum Casting</i>).....	87
Gambar 4.13 Grafik Hubungan antara Umur dan Kuat Tekan Bata Ringan Sekam Padi.....	87
Gambar 4.14 Diagram Batang Hubungan Antara Penambahan <i>Gypsum Casting</i> dan Kuat Tarik Belah Bata Ringan Sekam Padi.....	88
Gambar 4.15 Diagram Batang Hubungan Antara Suhu Sisi Terekspose dan Waktu pada Bata Ringan Sekam Padi akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	90
Gambar 4.16 Diagram Batang Hubungan Antara Suhu Sisi Tak Terekspose dan Waktu pada Bata Ringan Sekam Padi akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran Umum Bata Ringan	9
Tabel 2.2 Dimensi Bata Beton Pejal dan Bata Beton Berlubang.....	10
Tabel 2.3 Kategori Berat Bata Ringan.....	10
Tabel 2.4 Syarat Fisis Bata Ringan.....	11
Tabel 2.5 Klasifikasi Bata Beton	12
Tabel 2.6 Kandungan Kimia Semen Portland	14
Tabel 2.7 Persentase Unsur Semen.....	14
Tabel 2.8 Batasan Air untuk Campuran Bata Ringan.....	16
Tabel 2.9 Batas-batas Gradasi Agregat Halus	18
Tabel 2.10 Komposisi Kimia pada <i>Gypsum</i>	18
Tabel 3.1 Daftar Sampel Benda Uji.....	27
Tabel 4.1 Pemeriksaan Berat Jenis <i>Gypsum Casting</i>	68
Tabel 4.2 Pemeriksaan Berat Volume <i>Gypsum Casting</i>	69
Tabel 4.3 Pemeriksaan Berat Jenis Semen	69
Tabel 4.4 Pemeriksaan Berat Volume Semen	69
Tabel 4.5 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir	70
Tabel 4.6 Pemeriksaan Berat Volume Pasir	70
Tabel 4.7 Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir	71
Tabel 4.8 Pemeriksaan Kadar Air Pasir.....	72
Tabel 4.9 Pemeriksaan Gradasi Pasir	72
Tabel 4.10 Pemeriksaan Kadar Air Sekam Padi.....	73
Tabel 4.11 Pemeriksaan Berat Volume Sekam Padi.....	74
Tabel 4.12 Pemeriksaan Derajat Keasaman (pH) Air.....	74
Tabel 4.13 Pemeriksaan Kadar Organik Air.....	74
Tabel 4.14 Pemeriksaan Suhu Air	75
Tabel 4.15 Rencana Komposisi Campuran Keseluruhan	75
Tabel 4.16 Hasil Pemeriksaan Kondisi Bidang Permukaan Bata Ringan Sekam Padi Akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	76
Tabel 4.17 Hasil Pemeriksaan Kondisi Sudut Rusuk Bata Ringan Sekam Padi Tidak Mudah Rusak dengan Kekuatan Jari Tangan Akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	76

Tabel 4.18 Hasil Pemeriksaan Kondisi Siku Bata Ringan Sekam Padi Terhadap Yang Lain Akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	77
Tabel 4.19 Hasil Pemeriksaan Kondisi Tekstur dan Warna Bata Ringan Sekam Padi Akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	77
Tabel 4.20 Hasil Pemeriksaan Permukaan Luar Bata Ringan Sekam Padi Akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	78
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Berat Volume Bata Ringan Sekam Padi Ukuran 20 cm × 20 cm × 10 cm Akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	79
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Penyerapan Air Bata Ringan Sekam Padi akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	80
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Hambatan Suara pada Bata Ringan Sekam Padi akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	81
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Hambatan Panas pada Bata Ringan Sekam Padi akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	83
Tabel 4.25 Nilai Konduktivitas Termal pada Bata Ringan Sekam Padi akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	84
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Susut Pengeringan Bata Ringan Sekam Padi akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	85
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan Sekam Padi pada Umur Rencana akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	85
Tabel 4.28 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Bata Ringan Sekam Padi akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	88
Tabel 4.29 Hasil Pengujian Ketahanan Api Sisi Terekspose Bata Ringan Sekam Padi akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	89
Tabel 4.30 Hasil Pengujian Ketahanan Api Sisi Tak Terekspose Bata Ringan Sekam Padi akibat Penambahan <i>Gypsum Casting</i>	89
Tabel 4.31 Rekapitulasi Keseluruhan Hasil Pengujian Sampel Bata Ringan Sekam Padi	91

DAFTAR NOTASI

No.	Keterangan	Simbol	Satuan
1	Berat Volume	BV	kg/m ³
2	Berat Benda Uji	W	kg
3	Volume Benda Uji	V	m ³
4	<i>Water Absorption</i>	WA	%
5	Massa Benda Uji Kering	MK	kg
6	Massa Benda Uji Jenuh	MJ	kg
7	Bunyi <i>Speaker</i>	A	dB
8	Bunyi yang Diterima Alat SLM terhadap Benda Uji	B	dB
9	Persentase Perendaman	D	%
10	Suhu Bagian Luar Benda Uji Mendekati Sumber Panas	A	°C
11	Suhu Bagian Dalam Benda Uji	B	°C
12	Persentase Hambatan Panas	D	°C
13	Kalor yang Diterima Benda Uji	Q	J
14	Waktu Pemanasan Benda Uji	t	S
15	Konduktivitas Termal	k	W/m.K
16	Luas Penampang Benda Uji	A	m ²
17	Perbedaan Suhu Antar Permukaan Bawah dan Atas Bata Ringan	ΔT	K
18	Tebal Benda Uji	L	m
19	Susut Pengeringan	S	%
20	Panjang Awal dari Bacaan	L	mm
21	Panjang Setelah Dioven	L ₁	mm
22	Kuat Tekan	f _c	MPa
23	Gaya Maksimum	P	N
24	Kuat Tarik Belah	F _{ct}	MPa
25	Panjang Benda Uji Silinder	L	mm
26	Diameter Benda Uji Silinder	D	mm
27	Berat Material	W	kg
28	Bacaan Volume Awal	V ₁	ml
29	Bacaan Volume Akhir	V ₂	ml
30	Berat Volume Rata-Rata	W	kg/m ³
31	Volume <i>Mould</i>	V	m ³

32	Berat Kondisi Lapangan	W_3	kg
33	Berat Kondisi Kering Oven	W_5	kg

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat telah meningkatkan kebutuhan akan perumahan dan infrastruktur yang berimplikasi pada tingginya permintaan bahan bangunan. Namun, penggunaan material konvensional seperti batako dan bata merah yang umumnya berat dan boros energi memberikan dampak besar terhadap lingkungan dalam produksinya, seperti emisi karbon dan degradasi lingkungan. Dalam upaya mengurangi dampak ini, bata ringan menjadi salah satu alternatif yang menawarkan keunggulan, seperti bobot yang lebih ringan, penggunaan perekat yang lebih hemat, waktu pemasangan yang lebih cepat, dan ketahanan yang baik. Menurut SNI 8640:2018, bata ringan memiliki bobot isi sebesar 400–1400 kg/m³, yang menjadikannya lebih ringan dibandingkan dengan bahan bangunan seperti beton atau bata beton pada umumnya. Selain itu, pengembangan bata ringan dari material alternatif berbasis limbah dapat menjadi solusi untuk mengurangi dampak negatif lingkungan akibat aktivitas konstruksi. Salah satu bahan yang potensial untuk dijadikan bahan dasar bata ringan adalah sekam padi.

Sekam padi merupakan limbah pertanian yang dihasilkan dalam jumlah besar sebagai hasil samping produksi beras. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada 2023, luas panen padi di Indonesia mencapai 10,20 juta hektar yang menghasilkan sekitar 53,63 juta ton gabah kering giling (GKG). Dengan estimasi 20–30% dari berat gabah berupa sekam, Indonesia menghasilkan sekitar 16,09 juta ton sekam padi setiap tahunnya. Berdasarkan jumlah yang dihasilkan, limbah sekam padi berpotensi menjadi masalah lingkungan jika tidak diolah secara efisien.

Menurut Hantarman Budiono (2016), *Managing Director Product Saint-Gobain Construction Products* Indonesia, penggunaan *gypsum* di Indonesia saat ini sekitar 100 juta m² dari total penduduk yang mencapai hampir 260 juta jiwa dan 95% diantaranya hanya digunakan untuk plafon. Hal tersebut sangat disayangkan mengingat keuntungan pemakaian *gypsum* sangatlah banyak, seperti perawatan yang mudah, harga yang ekonomis, tidak mudah dimakan rayap serta mudah

ditemukan di pasaran. *Gypsum* adalah mineral sulfat lunak tersusun dari kalsium sulfat dihidrat dengan rumus kimia $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Dalam pengembangan bata ringan, *gypsum casting* dapat meningkatkan proses hidrasi dan mengurangi penyusutan pada bata akibat sifat pipih sekam padi yang cenderung sulit terikat dengan bahan lain. *Gypsum casting* sendiri cenderung lebih cepat mengeras dibandingkan dengan semen, sehingga diharapkan dapat mengefisiensi waktu pembuatan bata ringan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruh variasi *gypsum casting* terhadap kekuatan bata ringan yang dapat memastikan bahwa bata ringan dari sekam padi dengan penambahan *gypsum casting* dapat digunakan secara efektif dalam konstruksi bangunan. Dengan demikian, penelitian ini akan membantu mempromosikan konstruksi berkelanjutan yang ramah lingkungan serta mengurangi dampak negatif industri konstruksi terhadap lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini memiliki beberapa pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pembuatan bata ringan dari sekam padi dengan penambahan *gypsum casting*?
2. Bagaimana pengaruh variasi *gypsum casting* terhadap sifat fisis dan mekanis bata ringan dari sekam padi?

1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian

Berikut dapat diketahui tujuan penelitian berdasarkan permasalahan di atas.

1. Mengetahui proses pembuatan bata ringan dari sekam padi dengan penambahan *gypsum casting*.
2. Mengetahui pengaruh variasi *gypsum casting* terhadap sifat fisis dan mekanis bata ringan dari sekam padi.

1.4 Pembatasan Penelitian

Mengingat banyak dan luasnya sifat-sifat yang dimiliki bata ringan serta pertimbangan waktu, tempat dan biaya yang sangat terbatas, maka penulis membatasi penelitian sebagai upaya memfokuskan ruang lingkup studi. Batasan penelitian, adalah sebagai berikut :

1. Benda uji yang akan dikerjakan adalah bata pejal ringan, dengan campuran sekam padi, semen, pasir, dan *gypsum casting*.
2. Tingkat keawetan bata ringan sekam padi tidak dilakukan penelitian lebih jauh, sehingga tidak diketahui berapa lama ketahanan bata ringan yang dihasilkan.
3. Pengujian yang dilakukan, yaitu sifat fisis terdiri dari kondisi visual, berat volume, penyerapan air, hambatan suara, hambatan panas, susut pengeringan dan ketahanan api. Pengujian sifat mekanis terdiri dari kuat tekan dan kuat tarik belah.
4. Penelitian ini tidak akan mencakup penilaian lengkap terhadap dampak lingkungan dari seluruh proses produksi bata ringan sekam padi.
5. Pada penelitian ini tidak dilakukan pengujian *slump*, pengujian porositas, pengujian modulus elastisitas, pengujian permeabilitas, dan analisa biaya yang digunakan selama penelitian.
6. Berat isi bata ringan berada pada kisaran 400–1.400 kg/m³ sesuai dengan SNI 8640-2018.
7. Penyerapan air bata ringan maksimum 25% sesuai dengan SNI 8640-2018.
8. Susut pengeringan bata ringan maksimum 0-0,2% sesuai dengan SNI 8640-2018.
9. Kapasitas kuat tekan bata ringan non-struktural minimum berada pada kisaran 1,8-2 MPa sesuai dengan SNI 8640-2018.
10. Semen yang digunakan adalah semen PCC.
11. *Gypsum* yang digunakan merupakan *gypsum casting merk aplus*.
12. Cetakan bata ringan sekam padi yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran 30 cm × 15 cm, berbentuk kubus berukuran 10 cm × 10 cm, ukuran 40 cm x 10 cm x 20 cm, dan ukuran 20 cm x 20 cm x 10 cm.
13. Air yang digunakan adalah air ledeng produksi PDAM Pontianak.
14. Sekam padi yang digunakan berasal dari Pabrik Penggilingan Padi Tunas Muda I, Pal XI, Kubu Raya, Kalimantan Barat.
15. Pasir yang digunakan merupakan pasir kuning.
16. Pengujian visual, berat volume, dan kuat tekan bata ringan dilakukan pada umur 14, 21, dan 28 hari. Sedangkan pengujian hambatan suara, hambatan

panas, ketahanan api, susut pengeringan, penyerapan air, dan kuat tarik belah dilakukan pada umur 28 hari.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini secara keseluruhan menjelaskan mengenai Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan dan Sasaran Penelitian, Pembatasan Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai dasar-dasar teori, jurnal dan penelitian yang mendukung dalam tugas akhir ini.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metode atau tata cara dan tahapan serta uraian mengenai pelaksanaan penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil-hasil penelitian, analisa dan pembahasan dari penelitian.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang diambil dari hasil penelitian yang berguna bagi penyempurnaan penelitian pada tugas akhir ini.

6. DAFTAR PUSTAKA