

HALAMAN PENGESAHAN

KARAKTERISTIK BATA RINGAN MENGGUNAKAN LIMBAH *FLY ASH* SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEMEN

MARIA ULFA
221190043

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada tanggal
26 Februari 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

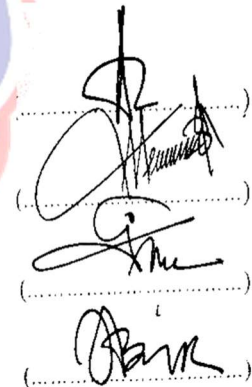
Komisi Penguji

Dr. Adnan, S.T., M.T. (Ketua)

Mustakim, S.T., M.T. (Sekretaris)

Imam Fadly, S.T., M.T. (Anggota)

Muh. Jabir Muhammadiyah, S.T., M.Ars. (Anggota)



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Mustakim, S.T., MT.
NBM. 103 4728

Dekan

Dr. H. Hakzah, S.T., M.T.
NBM. 938 317

HALAMAN PERSETUJUAN

KARAKTERISTIK BATA RINGAN MENGGUNAKAN LIMBAH *FLY ASH* SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEMEN

MARIA ULFA
221190043

Telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti ujian skripsi

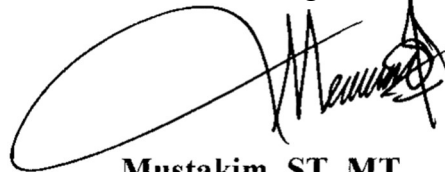
Parepare, 21 Februari 2025
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



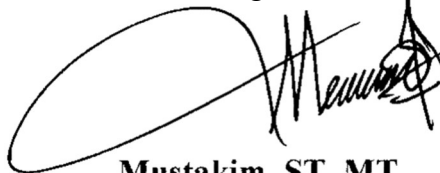
Dr. Adnan, ST., MT
NBM. 933 291

Pembimbing II



Mustakim, ST., MT.
NBM. 103 4728

Mengetahui:
Ketua Program Studi



Mustakim, ST., MT.
NBM. 103 4728

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : **Maria Ulfa**
NIM : **221190043**
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare
Judul Skripsi : Karakteristik Bata Ringan Menggunakan Limbah *Fly Ash* Sebagai Bahan Substitusi Semen

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya oranglain, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Parepare, 26 Februari 2025



Yang menyatakan

Maria Ulfa
NIM. 221190043

"Skripsi ini bukan sekadar pencapaian, tetapi jejak dari setiap doa, pengorbanan, dan kerja keras. Setiap lembar yang terselesaikan adalah bukti perjuangan yang tak mudah, namun selalu disertai harapan. Keberhasilan ini kupersembahkan untuk orang tua, yang dengan kasih dan doanya menjadi kekuatan di setiap langkahku. Semoga perjalanan ini menginspirasi bahwa tidak ada usaha yang sia-sia, dan setiap mimpi layak diperjuangkan."

"Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya), kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna."

(QS. An-Najm: 39-41)

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah *robbil 'alamin*. Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, karunia, dan kemudahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Karakteristik Bata Ringan Menggunakan Limbah *Fly Ash* Sebagai Bahan Substitusi Semen". Penelitian ini saya susun dengan harapan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan material bangunan yang berwawasan lingkungan dan mendukung pembangunan berkelanjutan.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, tidak terhitung banyaknya dukungan, doa, dan bantuan yang saya terima dari berbagai pihak. Oleh karena itu, izinkan saya menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tulus kepada:

1. Teristimewa kepada kedua orang tua tersayang **Ayah Nasbi Abidin** dan **Ibu Sitti Rahman** yang selalu memberikan dukungan cinta kasih dan doa sehingga penulis selalu termotivasi untuk melakukan yang terbaik sampai saat ini.
2. Bapak **Dr. H. Hakzah, S.T., M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.
3. Bapak **Mustakim, S.T., M.T.** sebagai Ketua Prodi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.
4. Bapak **Dr. Adnan, S.T., M.T.** dan Bapak **Mustakim, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 sekaligus Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.
5. Bapak **Imam Fadly, S.T., M.T.** dan Bapak **Jabir Muhammadiyah S.T.,**

M.Ars. selaku Dosen Penguji 1 dan Dosen Penguji 2.

6. Kordinator Laboratorium Struktur dan bahan, **Abibullah ST.**
7. Kepada saudara (i) kandung saya, serta anggota keluarga lainnya yang sangat memberikan dukungan penulis sampai saat ini.
8. Teman-teman Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan Tahun 2021 Universitas Muhammadiyah Parepare terkhusus **Kelas B** yang penulis tidak bisa sebut satu persatu dan teman-teman yang sangat membantu selama proses penelitian.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi penyajian maupun isi. Oleh karena itu, penulis dengan lapang hati menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang berarti, baik bagi pengembangan ilmu pengetahuan maupun bagi pihak-pihak yang memiliki minat pada karakteristik bata ringan menggunakan limbah *fly ash* sebagai bahan substitusi semen. Penulis berharap penelitian ini dapat menjadi langkah awal menuju inovasi yang lebih besar di masa mendatang.

Parepare, 10 Februari 2025

Penulis,



Maria ulfa

NIM. 221190043

ABSTRAK

MARIA ULFA karakteristik bata ringan menggunakan limbah *fly ash* sebagai bahan substitusi semen. (dibimbing oleh Adnan dan Mustakim)

Produksi bata merah berdampak buruk pada lingkungan akibat eksploitasi tanah liat dan emisi karbon. Sebagai solusi, bata ringan CLC dikembangkan karena lebih ringan dan memiliki isolasi termal yang baik, meskipun masih bergantung pada semen. Penggunaan *fly ash* sebagai pengganti semen dapat mengurangi emisi karbon, memanfaatkan limbah industri, dan mendukung konstruksi berkelanjutan.. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi semen dengan limbah *fly ash* terhadap kuat tekan dan daya serap air bata ringan. Penelitian ini menggunakan variasi *fly ash* 0%, 5%, 10%, 15% dengan pengujian 7 hari dan 28 hari. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kuat tekan maksimum berada pada variasi 5% selama masa perawatan sebesar 2,300 MPa dan 3,450 MPa serta daya serap air maksimum berada pada variasi 0% selama masa perawatan sebesar 13,1%. Sedangkan untuk pengujian kuat tekan minimum berada pada variasi 0% selama masa perawatan sebesar 1,350 MPa dan 1,850 MPa, serta untuk pengujian daya serap air minimum berada pada variasi 15% selama masa perawatan sebesar 10,8%. Hal ini menunjukkan bahwa Semakin tinggi persentase *fly ash*, kuat tekan bata ringan meningkat lebih baik dibandingkan sampel tanpa *fly ash*. Selain itu daya serap air cenderung menurun seiring meningkatnya persentase *fly ash*, sehingga bata ringan menjadi lebih tahan terhadap kelembapan.

Kata kunci : *Fly Ash*, Bata Ringan CLC, Kuat Tekan, Daya Serap Air

ABSTRACT

MARIA ULFA characteristics of lightweight bricks using fly ash as a cement substitute. (supervised by Adnan and Mustakim)

Red brick production has a negative impact on the environment due to clay exploitation and carbon emissions. As a solution, CLC lightweight brick was developed because it is lighter and has good thermal insulation, although it still relies on cement. Using fly ash as a cement substitute can reduce carbon emissions, utilize industrial waste, and support sustainable construction. This research aims to analyze the effect of replacing cement with fly ash waste on the compressive strength and water absorption capacity of lightweight bricks. This research used fly ash variations of 0%, 5%, 10%, 15% with 7 day and 28 day testing. The results of this research show that the maximum compressive strength at 5% variation during the treatment period is 2,300 MPa and 3,450 MPa and the maximum water absorption capacity is at 0% variation during the treatment period at 13.1%. Meanwhile, for testing the minimum compressive strength, it is at a variation of 0% during the maintenance period, which is 1,350 MPa and 1,850 MPa, and for testing the minimum water absorption capacity is at a variation of 15% during the treatment period, it is 10.8%. This shows that the higher the percentage of fly ash, the compressive strength of lightweight bricks increases better compared to samples without fly ash. In addition, water absorption tends to decrease as the percentage of fly ash increases, so that lightweight bricks become more resistant to moisture.

Keywords: Fly Ash, CLC Light Brick, Compressive Strength, Water Absorption

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN INSPIRASI	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
B. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
C. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
D. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
E. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
F. Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAU PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
A. Kajian Teori	Error! Bookmark not defined.
B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
A. Jenis Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Lokasi Dan Waktu	Error! Bookmark not defined.
C. Alat dan bahan	Error! Bookmark not defined.
D. Rancangan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
E. Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
F. Teknik Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
G. Variasi dan Rancangan Benda Uji	Error! Bookmark not defined.
H. Prosedur Pengujian Sampel Benda Uji	Error! Bookmark not defined.
I. Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
A. Hasil Pengujian Agregat	Error! Bookmark not defined.
B. Perencanaan Campuran Bata Ringan (Mix Design)	Error! Bookmark not defined.
C. Kuat Tekan	Error! Bookmark not defined.
D. Daya Serap Air	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
A. KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.
B. SARAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Komposisi <i>Foam Agent</i>	13
Tabel 2. 2 <i>Fly ash</i> Standar ASTM	16
Tabel 2. 4 Konversi K ke f_c dan f_c ke K	17
Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan benda uji	29
Tabel 3. 2 Rancangan Benda Uji	31
Tabel 4. 1 Rekap Pengujian Agregat Halus	36
Tabel 4. 2 Data Hasil Mix Design	38
Tabel 4. 3 Kebutuhan Campuran Bahan untuk 3 Kubus	40
Tabel 4. 4 Kebutuhan Campuran Bahan Variasi 5% untuk 3 Kubus	41
Tabel 4. 5 Kebutuhan Campuran Bahan Variasi 10% untuk 3 Kubus	41
Tabel 4. 6 Kebutuhan Campuran Bahan Variasi 15% untuk 3 Kubus	42
Tabel 4. 7 Rekap Hasil Kuat Tekan Bata Ringan Untuk Bata Ringan Normal	43
Tabel 4. 8 Rekap Hasil Kuat Tekan Bata Ringan Untuk Variasi 5%	44
Tabel 4. 9 Rekap Hasil Kuat Tekan Bata Ringan Untuk Variasi 10%	46
Tabel 4. 10 Rekap Hasil Kuat Tekan Bata Ringan Untuk Variasi 15%	47
Tabel 4. 11 Rekap Hasil Daya Serap Air Bata Ringan	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Lokasi material <i>flay ash</i>	27
Gambar 3.2 Diagram alir	34
Gambar 4. 1 Pengujian Kuat Tekan	37
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan Normal	39
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan Variasi 5%	40
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan Variasi 10%	42
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Kuat Tekan Bata Ringan Variasi 15%	43
Gambar 4. 6 Grafik Rekap Pengaruh Penambahan <i>Fly Ash</i> Terhadap Kuat Tekan	44
Gambar 4. 7 Pengujian Daya Serap Air Bata Ringan	45
Gambar 4. 8 Grafik Pengujian Daya Serap Air Bata Ringan	47

