



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PEMANFAATAN LIMBAH BATA RINGAN DAN AMPAS KOPI
SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN SEMEN
PADA CAMPURAN BETON**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
MICHAEL DHARMOKHO
(41120010112)

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PEMANFAATAN LIMBAH BATA RINGAN DAN AMPAS KOPI
SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN SEMEN
PADA CAMPURAN BETON**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Michael Dharmokho
NIM : 41120010112
Pembimbing : Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Michael Dharmokho
 NIM : 41120010112
 Program Studi : Teknik Sipil
 Judul Tugas Akhir : Pemanfaatan Limbah Bata Ringan Dan Ampas Kopi
 Sebagai Bahan Substitusi Agregat Kasar Dan Semen
 Pada Campuran Beton

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT

NIDN : 0325038801

Ketua Penguji : Suci Putri Elza, ST., MT

NIDN : 0330108902

Penguji 1 : Ir. Pariatmono Sukamdo, M.Sc., DIC, Ph.D.

NIDN : 199620243

Penguji 2 : Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT

NIDN : 0325038801

Jakarta, 02 Maret 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Sylvia Indriany, S.T., M.T.

NIDN: 0302087103

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Michael Dharmokho
NIM : 41120010112
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH BATA RINGAN DAN
AMPAS KOPI SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI
AGREGAT KASAR DAN SEMEN PADA
CAMPURAN BETON

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 4 November 2023



Michael Dharmokho

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat nikmat dan karunia – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas Akhir dengan judul “PEMANFAATAN LIMBAH BATA RINGAN DAN AMPAS KOPI SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN SEMEN PADA CAMPURAN BETON “proposal; tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program studi Strata 1 (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Penyusunan Proposal Tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak, sehingga proposal Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ngadino Surip, selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Orang Tua peneliti yang begitu dicintai dan dihormati yang tak henti – hentinya memberikan dukungan , doa, nasehat dan motivasi hingga sampai detik ini penulis tetap kuat dan bersemangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT. selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
4. Ibu Novika Candra Fertilia ST.MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT selaku dosen pembimbing penyusunan laporan tugas akhir yang telah memberikan saran, waktu, bimbingan, semangat, dan

pengetahuannya yang sangat membangun, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

6. Seluruh staff pengajar Program Studi Teknik Sipil di Universitas Mercu Buana Kampus D untuk segala ilmu yang bermanfaat, Masukan, dan bantuan untuk penulis
7. Pacar saya F.B.A.N yang selalu memberikan semangat dan menemani saya menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Teman – teman seperjuangan Teknik Sipil 2020 yang selalu memberi saran dan dukungan selama menyelesaikan Tugas akhir ini yang penuh perjuan dan keluh kesah
9. Dan masih banyak pihak – pihak terlibat yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih atas segala bantuan, dukungan, saran membangun yang diberikan kepada penulis.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Bekasi, Januari 2023

Michael Dharmokho

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Perumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Beton	II-1
2.2 Semen Portland	II-1

2.3	Agregat	II-3
2.3.1	Agregat Kasar	II-4
2.3.2	Agregat Halus	II-5
2.4	Air	II-6
2.5	Limbah Bata Ringan	II-7
2.6	Ampas Kopi	II-7
2.7	Fly Ash tipe C	II-8
2.8	Uji Slump	II-9
2.9	Densitas Beton	II-10
2.10	Kuat Tekan Beton.....	II-10
2.11	Kerangka Berpikir	II-11
2.12	Hipotesa.....	II-12
2.13	Penelitian Terdahulu.....	II-12
2.14	Research Gap.....	II-15
BAB III METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Variabel Penelitian	III-1
3.3	Diagram Alir	III-3
3.4	Persiapan Bahan	III-4
3.5	Tahap Pengujian Bahan.....	III-5
3.5.1	Kadar Air Agregat	III-5

3.5.2	Berat Isi Agregat.....	III-6
3.5.3	Analisa Saringan Agregat	III-7
3.5.4	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	III-8
3.5.5	Berat Jenis Semen.....	III-11
3.5.6	Pengujian Kadar Lumpur Agregat.....	III-12
3.6	Pembuatan Sampel Uji.....	III-13
3.7	Pengujian Slump	III-14
3.8	Perawatan Sampel Uji (Curing).....	III-15
3.9	Pengujian Kuat Tekan Beton	III-15
3.10	Analisis Data	III-16
3.11	Kesimpulan.....	III-16
BAB IV HASIL DAN ANALISA.....		IV-1
4.1	Analisa dan Hasil Pengujian Material.....	IV-1
4.1.1	Pengujian Kadar Air Agregat	IV-1
4.1.2	Berat Isi Agregat.....	IV-2
4.1.3	Analisa Saringan Agregat	IV-3
4.1.4	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	IV-4
4.1.5	Berat Jenis Semen.....	IV-6
4.1.6	Kadar Lumpur Agregat.....	IV-7
4.2	Analisis dan Hasil <i>Mix Design</i>	IV-7
4.3	Analisis dan Hasil pengujian Beton Segar (<i>Slump Test</i>).....	IV-8

4.4 Analisis dan Hasil Kuat Tekan.....	IV-9
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN	LAMPIRAN-1



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir.....	II-11
Gambar 3. 1 Flowchart alur penelitian	III-3
Gambar 4. 1 Diagram Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	IV-9
Gambar 4. 2 Diagram Perbandingan Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	IV-10
Gambar 4. 3 Diagram Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.....	IV-11
Gambar 4. 4 Diagram Perbandingan Kuat Tekan Beton Pada 14 Hari	IV-12
Gambar 4. 5 Diagram Kuat Tekan Beton 28 Hari	IV-13
Gambar 4. 6 Diagram Perbandingan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari	IV-14



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Gradasi Agregat Kasar ASTM-C33	II-5
Tabel 2. 2 Tabel Gradasi Agregat Halus.....	II-6
Tabel 2. 4 Nilai-nilai slump yang dianjurkan	II-10
Tabel 2. 3 Perbandingan kuat tekan pada sample kubus dan silinder.....	II-11
Tabel 2. 5 Tabel penelitian terdahulu	II-12
Tabel 3. 1: Tabel Variasi Sampel Benda Uji	III-2
Tabel 3. 2: Tabel Jumlah Sampel Benda Uji	III-2
Tabel 3. 3 Tabel minimum analisis saringan	III-8
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	IV-1
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	IV-1
Tabel 4. 3 Kadar Air Bata Ringan	IV-1
Tabel 4. 4 Berat isi agregat halus.....	IV-2
Tabel 4. 5 Berat isi agregat kasar.....	IV-2
Tabel 4. 6 Berat isi bata ringan.....	IV-2
Tabel 4. 7 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	IV-3
Tabel 4. 8 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-4
Tabel 4. 9 Data Analisa Saringan Bata Ringan	IV-4
Tabel 4. 10 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	IV-5
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	IV-5
Tabel 4. 12 Data Berat Jenis Agregat Kasar.....	IV-5
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Berat Jenis Agregat Kasar.....	IV-6
Tabel 4. 14 Data Berat Jenis Bata Ringan	IV-6
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Berat Jenis Bata Ringan	IV-6
Tabel 4. 16 Data berat Jenis Semen.....	IV-6
Tabel 4. 17 Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	IV-7
Tabel 4. 18 Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	IV-7
Tabel 4. 19 Data Kebutuhan Material Untuk 42 Sample.....	IV-8

Tabel 4. 20 Data Pengujian Beton Segar (Slump Test)	IV-8
Tabel 4. 21 Data Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	IV-9
Tabel 4. 22 Tabel Perhitungan Standar Deviasi Umur 7 Hari.....	IV-9
Tabel 4. 23 Data Hasil Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.....	IV-11
Tabel 4. 24 Tabel Perhitungan Standar Deviasi Umur 14 Hari.....	IV-11
Tabel 4. 25 Data Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	IV-13
Tabel 4. 26 Tabel Perhitunagn Standar Deviasi Umur 28 Hari.....	IV-13
Tabel 4. 27 Tabel Berat Beton	IV-15



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 (Kartu Asistensi)

LAMPIRAN 1 Kartu Asistensi.....LA-1

LAMPIRAN 2 (Mix Design)

LAMPIRAN 2 Mix Design 7656:2012LA-3

LAMPIRAN 3 (Proses Penelitian)

LAMPIRAN 3 Proses Pengujian Bahan dan Pembuatan Benda UjiLA-9

