



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PENGARUH SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT KASAR DENGAN
CANGKANG KERANG TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN
BAHAN *ADITIF* ABU TERBANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ARDI NOOR WICAKSANA

41119110076

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2023



**PENGARUH SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT KASAR
DENGAN CANGKANG KERANG TERHADAP KUAT TEKAN
BETON DENGAN BAHAN ADITIF ABU TERBANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)

Nama : Ardi Noor Wicaksana

NIM : 41119110076

Dosen Pembimbing : Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2023

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardi Noor Wicaksana
NIM : 41119110076
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Substitusi Sebagian Agregat Kasar Dengan Cangkang Kerang Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Aditif Abu Terbang

Menyatakan bahwa Skripsi 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 Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 9 September 2023



Ardi Noor Wicaksana

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:


Nama : Ardi Noor Wicaksana
NIM : 41119110076
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Substitusi Sebagian Agregat Kasar dengan Cangkang Kerang terhadap Kuat Tekan Beton dengan Bahan *Aditif* Abu Terbang

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Strata 1 pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan


Pembimbing : Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.
NIDN : 0309095601



Ketua Penguji : Dr. Resmi Bestari Muin, M.S.
NIDN : 8990650022



Anggota Penguji : Dian Rahmawati, S.T., M.T.
NIDN : 8822222256



Jakarta, 9 September 2023

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

KATA PENGANTAR

Penulis menyadari bahwa tugas ini jauh dari kesempurnaan oleh karena itu diharapkan adanya saran dan kritik yang dapat membangun dalam penyempurnaan isi tugas ini

Tugas Akhir ini penulis disusun berdasarkan data yang ada dan pengamatan penulis. Pada kesempatan kami mengucapkan terima kasih ini juga kami sampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian tugas ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala hidayah, kemudahan dan kelancaran yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Metodologi Penelitian dengan baik.
2. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT. selaku dosen pembimbing mata kuliah Tugas Akhir.
3. Rekan-rekan kuliah yang telah banyak memberi saran dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Orang tua yang telah mendoakan untuk kelancaran Tugas Akhir.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Tugas ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik serta saran akan sangat membantu kami dalam kesempurnaan laporan kami ini. Semoga laporan ini bisa bermanfaat untuk semuanya, amin.

Jakarta, 9 September 2023

Ardi Noor Wicaksana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Perumusan Masalah.....	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Pembatasan Ruang Lingkup Masalah.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Beton.....	II-1
2.2 Bahan Penyusun Beton.....	II-1
2.2.1 Semen.....	II-1
2.2.2 Agregat.....	II-3
2.2.3 Air.....	II-7
2.3 Sifat-sifat Beton.....	II-8
2.4 Bahan Tambah.....	II-8
2.4.1 Abu Terbang.....	II-9
2.4.2 Limbah Cangkang Kerang.....	II-10
2.5 Tahapan Penelitian.....	II-11
2.5.1 Tahap Persiapan.....	II-11
2.6 Tahap Pengujian Bahan.....	II-12
2.6.1 Analisa Saringan.....	II-12
2.6.2 Analisa Ayak Agregat Halus.....	II-13

2.6.3 Analisa Ayak Agregat Kasar	II-14
2.6.4 Berat Jenis dan Absorpsi Agregat Halus.....	II-14
2.6.5 Berat Jenis dan Absorpsi Agregat Kasar.....	II-16
2.6.6 Kehausan Agregat dengan Mesin <i>Los Angels</i>	II-17
2.6.7 Kadar Air Agregat.....	II-17
2.6.8 Kadar Air Kulit Kerang.....	II-18
2.6.9 Pemeriksaan Berat Jenis Semen Portland	II-18
2.7 Faktor Air Semen.....	II-19
2.8 Keleccakan Beton	II-20
2.9 Perawatan Beton	II-20
2.10 Kuat Tekan Beton	II-20
2.11 Penelitian Terdahulu	II-26
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Metode Penelitian	III-1
3.2 Lokasi Penelitian.....	III-1
3.3 Bagan Alir Penelitian.....	III-2
3.4 Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>).....	III-3
3.5 Diagram Perencanaan Abu Terbang	III-5
3.6 Diagram Perencanaan Cangkang Kerang.....	III-5
3.7 Tahap Pembuatan Benda Uji.....	III-6
3.8 Tahap Pemeriksaan Nilai Slump (<i>Slump Test</i>).....	III-7
3.9 Tahap Perawatan Benda Uji Beton (<i>Curing</i>).....	III-7
3.10 Tahap Pelaksanaan Pengujian.....	III-7
3.10.1 Uji Kuat Tekan Beton	III-7
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS	IV-1
4.1 Umum.....	IV-1
4.2 Analisis dan Hasil Pengujian Material.....	IV-1
4.3 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	IV-1
4.3.1 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	IV-1
4.3.2 Pemeriksaan Kandungan Lumpur.....	IV-1
4.3.3 Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus	IV-2
4.3.4 Kadar Air Agregat Halus.....	IV-2
4.4 Pengujian Agregat Kasar.....	IV-2

4.4.1 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	IV-2
4.4.2 Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	IV-2
4.4.3 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar.....	IV-2
4.4.4 Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles	IV-3
4.5 Analisis Saringan Agregat Kasar dan Agregat Halus	IV-3
4.6 Grafik Analisa Saringan.....	IV-5
4.7 Pengujian Cangkang Kerang	IV-7
4.7.1 Berat Jenis dan Penyerapan Cangkang Kerang	IV-8
4.7.2 Pengujian Berat Isi Cangkang Kerang	IV-8
4.7.3 Pengujian Keausan Cangkang Kerang dengan Mesin Los Angeles.....	IV-8
4.8 Pengujian Analisa Saringan Cangkang Kerang.....	IV-8
4.9 Pengujian Semen Portland.....	IV-9
4.9.1 Berat Jenis Semen Portland.....	IV-10
4.10 Perhitungan Mix Design.....	IV-10
4.10.1 Mix Design Beton Normal	IV-13
4.10.2 Mix Design Beton Campuran.....	IV-16
4.11 <i>Workability</i> Campuran Beton	IV-16
4.12 Pengujian Waktu Ikut Semen.....	IV-20
4.13 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	IV-21
4.13.1 Pengujian Kuat Tekan Beton Normal	IV-22
4.13.3 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 10% dan CK 40%.....	IV-24
4.13.4 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 10% dan CK 60%.....	IV-25
4.13.5 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 15% dan CK 20%.....	IV-28
4.13.6 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 15% dan CK 40%.....	IV-29
4.13.7 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 15% dan CK 60%.....	IV-30
4.13.8 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 20% dan CK 20%.....	IV-32
4.13.9 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 20% dan CK 40%.....	IV-33
4.13.10 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 20% dan CK 60%.....	IV-34
4.13.11 Grafik Kuat Tekan Beton Campuran Cangkang Kerang	IV-36
4.13.12 Kuat Tekan Beton Campuran	IV-39
4.14 Diskusi.....	IV-40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1

5.2	Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1	
LAMPIRAN	Lampiran-1	



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Daerah gradasi pasir kasar	II-4
Gambar 2. 2 Daerah gradasi pasir sedang	II-5
Gambar 2. 3 Daerah gradasi pasir agak halus	II-5
Gambar 2. 4 Daerah gradasi pasir halus	II-6
Gambar 2. 5 Batas gradasi agregat kasar	II-7
Gambar 3. 1 Bagan Alir Peneliti	III-2
Gambar 3. 2 Diagram Abu Terbang	III-5
Gambar 3. 3 Diagram Cangkang Kerang	III-5
Gambar 4. 1 Analisa Saringan Agregat Zona 1	IV-5
Gambar 4. 2 Analisa Saringan Agregat Zona 2	IV-5
Gambar 4. 3 Analisa Saringan Agregat Zona 3	IV-6
Gambar 4. 4 Analisa Saringan Agregat Zona 4	IV-6
Gambar 4. 5 Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-7
Gambar 4. 6 Analisa Agregat Gabungan	IV-7
Gambar 4. 7 Analisa Saringan Cangkang Kerang	IV-9
Gambar 4. 8 Analisa Saringan Agregat Kasar dan Cangkang Kerang	IV-9
Gambar 4. 9 Grafik Uji Slump Beton Fly Ash 10%	IV-17
Gambar 4. 10 Grafik Uji Slump Beton Fly Ash 15%	IV-18
Gambar 4. 11 Grafik Uji Slump Beton Fly Ash 20%	IV-19
Gambar 4. 12 Grafik Waktu Ikat Semen	IV-21
Gambar 4. 13 Grafik Kuat Tekan Beton Normal	IV-23
Gambar 4. 14 Grafik Kuat Tekan Beton FA 10% dan CK 20%	IV-24
Gambar 4. 15 Grafik Kuat Tekan Beton FA 10% dan CK 40%	IV-25
Gambar 4. 16 Grafik Kuat Tekan Beton FA 10% dan CK 60%	IV-26
Gambar 4. 17 Grafik Kuat Tekan Beton FA 10%	IV-27
Gambar 4. 18 Grafik Kuat Tekan Beton FA 15% dan CK 20%	IV-28
Gambar 4. 19 Grafik Kuat Tekan Beton FA 15% dan CK 40%	IV-29
Gambar 4. 20 Grafik Kuat Tekan Beton FA 15% dan CK 60%	IV-30
Gambar 4. 21 Grafik Kuat Tekan Beton FA 15%	IV-31
Gambar 4. 22 Grafik Kuat Tekan Beton FA 20% dan CK 20%	IV-32
Gambar 4. 23 Grafik Kuat Tekan Beton FA 20% dan CK 40%	IV-33

Gambar 4. 24 Grafik Kuat Tekan Beton FA 20% dan CK 60%	IV-34
Gambar 4. 25 Grafik Kuat Tekan Beton FA 20%	IV-35
Gambar 4. 26 Grafik Kuat Tekan Beton CK 20%.....	IV-36
Gambar 4. 27 Grafik Kuat Tekan Beton CK 40%.....	IV-37
Gambar 4. 28 Grafik Kuat Tekan Beton Campuran.....	IV-38
Gambar 4. 29 Grafik Kuat Tekan Beton Campuran.....	IV-39



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Dimensi Agregat Halus.....	II-4
Tabel 2. 2 Persyaratan batas-batas susunan besar butir agregat kasar.....	II-7
Tabel 2. 3 Persyaratan Kimia Abu Terbang.....	II-10
Tabel 2. 4 Perbandingan Berat Komposisi Oksida Abu Terbang.....	II-10
Tabel 2. 5 Persentase senyawa pada cangkang kerang.....	II-11
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu.....	II-26
Tabel 3. 1 Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>).....	III-3
Tabel 4. 1 Data Laboratorium Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	IV-3
Tabel 4. 2 Data Laboratorium Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	IV-4
Tabel 4. 3 Data Laboratorium Distribusi Gradasi Gabungan.....	IV-4
Tabel 4. 4 Data Laboratorium Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	IV-8
Tabel 4. 5 Mix Design Beton Normal.....	IV-16
Tabel 4. 6 Mix Design Beton Campuran	IV-16
Tabel 4. 7 Uji Slump Campuran Beton Normal Dan Campuran Beton Dengan Fly Ash 10% + Cangkang Kerang.....	IV-17
Tabel 4. 8 Uji Slump Campuran Beton Normal Dan Campuran Beton Dengan Fly Ash 15% + Cangkang Kerang.....	IV-18
Tabel 4. 9 Uji Slump Campuran Beton Normal Dan Campuran Beton Dengan Fly Ash 20% + Cangkang Kerang.....	IV-19
Tabel 4. 10 Pengujian Waktu Ikut Semen.....	IV-20
Tabel 4. 11 Pengujian Kuat Tekan Beton Normal.....	IV-22
Tabel 4. 12 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 10% dan CK 20%...IV-23	
Tabel 4. 13 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 10% dan CK 40%...IV-24	
Tabel 4. 14 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 10% dan CK 60%...IV-25	
Tabel 4. 15 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 15% dan CK 20%...IV-28	
Tabel 4. 16 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 15% dan CK 40%...IV-29	
Tabel 4. 17 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 15% dan CK 60%...IV-30	
Tabel 4. 18 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 20% dan CK 20%...IV-32	
Tabel 4. 19 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 20% dan CK 40%...IV-33	
Tabel 4. 20 Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran FA 20% dan CK 60%...IV-34	