



**PENGARUH LIMBAH ASBES SEBAGAI SUBSTITUSI  
AGREGAT HALUS DAN PENAMBAHAN  
*SUPERPLASTICIZER* TYPE F SEBAGAI ADMIXTURE  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Daffa Mirza**

**41120010104**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2024**



**PENGARUH LIMBAH ASBES SEBAGAI SUBSTITUSI  
AGREGAT HALUS DAN PENAMBAHAN  
*SUPERPLASTICIZER* TYPE F SEBAGAI ADMIXTURE  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**Nama : Daffa Mirza**

**NIM : 41120010104**

**Pembimbing : Dr. Resmi Bestari Muin, M.S**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Mirza  
NIM : 41120010104  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH LIMBAH ASBES SEBAGAI  
SUBSTITUSI AGREGAT HALUS DAN  
PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* TYPE F  
SEBAGAI ADMIXTURE TERHADAP KUAT  
TEKAN BETON

Menyatakan bahwa 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.

Jakarta, 7 Juni 2024

  
  
Daffa Mirza

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**HALAMAN PENGESAHAN**

Nama : Daffa Mirza  
NIM : 41120010104  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Limbah Asbes Sebagai Substitusi Agregat Halus Dan Penambahan *Superplasticizer* Type F Sebagai Admixture Terhadap Kuat Tekan Beton

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

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

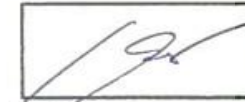
Pembimbing : Dr. Resmi Bestari Muin, M. S.

NIDN : 8990650022



Ketua Penguji : Erlangga Rizqi Fitriansyah, ST., MT

NIDN : 0322039103



Penguji 1 : Suci Putri Elza, ST., MT.

NIDN : 0330108902



Penguji 2 : Dr. Resmi Bestari Muin, M. S.

NIDN : 8990650022



Jakarta, 20 Juni 2024

**MERCU BUANA**

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**

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat – Nya dan hidayah – Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Proses penyusun Laporan Tugas Akhir yang berjudul “PENGARUH LIMBAH ASBES SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS DAN PENAMBAHAN *SUPERPLASTICIZER* TYPE F SEBAGAI ADMIXTURE TERHADAP KUAT TEKAN BETON” ini, tidak bisa lepas dari bantuan berbagai pihak. Dimana pada kesempatan ini, peneliti menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan dukungan secara moril dan materil, serta doa kepada peneliti.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M. T. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Novika Candra Fertilia, S. T., M. T. selaku Sekertaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Dr. Resmi Bestari Muin, M. S. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi kepada peneliti.
5. Ibu Sekar Mentari, S. T., M. T. selaku Dosen Penelaah Seminar Proposal Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran penelitian.
6. Bapak Erlangga Rizqi Fitriansyah, S. T., M. T. selaku Dosen Penguji Seminar Hasil yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam penulisan Tugas Akhir.
7. Ibu Suci Putri Elza, S. T., M. T. selaku Dosen Penguji Seminar Hasil yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam penulisan Tugas Akhir.
8. Purwo Bagaskara, Ajeng Gita Safira yang telah menjadi penyemangat, pendukung kepada peneliti.
9. Rekan-rekan seperjuangan TA Teknik Sipil 2020 Universitas Mercu Buana Warung Buncit, yang telah membantu dan memberikan dorongan, kritik dan saran kepada peneliti agar penyusunan laporan ini dapat terselesaikan.
10. Pihak-pihak lain yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu. Terima kasih atas doa, dan motivasi serta dukungan suportnya.

Akhir kata, Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan ilmu. Oleh karena itu, peneliti

berharap adanya kritik dan saran dari pembaca yang akan sangat membangun dalam perbaikan dan penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membacanya dalam menambah ilmu di Bidang Teknik Sipil.

Jakarta, 7 Juni 2024

**Peneliti**

Daffa Mirza

NIM : 41120010104



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Daffa Mirza  
NIM : 41120010104  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH LIMBAH ASBES SEBAGAI SUBSTITUSI  
AGREGAT HALUS DAN PENAMBAHAN  
*SUPERPLASTICIZER* TYPE F SEBAGAI ADMIXTURE  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data(database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Agustus 2024

Yang mengatakan,



Daffa Mirza

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB 1 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 masalah .....	I-4
1.7 Sistematika penulisan.....	I-5
BAB 2 Tinjauan Pustaka dan Kerangka Berfikir.....	II-1
2.1 Pengertian Beton .....	II-1
2.2 Material Campuran Beton.....	II-1
2.2.1 Semen.....	II-1
2.2.2 Agregat.....	II-3
2.2.3 Air .....	II-4
2.3 Beton Ramah Lingkungan.....	II-4
2.4 Uji Slump .....	II-5
2.5 Kuat Tekan Beton .....	II-6
2.6 Kerangka Berpikir.....	II-7
2.7 Hasil Penelitian Terdahulu.....	II-13
2.8 Hipotesa Penelitian.....	II-17
BAB 3 Metode Penelitian .....	III-1
3.1 Metode Penelitian.....	III-1



3.2	Variabel Penelitian .....	III-2
3.3	Diagram Alir .....	III-3
3.4	Persiapan Bahan dan Peralatan .....	III-4
3.4.1	Persiapan Bahan .....	III-4
3.4.2	Persiapan Alat .....	III-5
3.5	Tahap Pengujian Bahan.....	III-6
3.6	Tahap Perancangan Mix Design .....	III-13
3.7	Pembuatan Beton Trial Mix .....	III-14
3.8	Pengujian Slump Test .....	III-14
3.9	Pembuatan Benda Uji.....	III-15
3.10	Perawatan Beton.....	III-16
3.11	Pengujian Kuat Tekan Beton .....	III-16
3.12	Tahap Analisis Beton .....	III-17
3.13	Tahap Kesimpulan .....	III-17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		IV-1
4.1	Analisis dan Hasil Pengujian Material .....	IV-1
4.1.1	Pengujian Analisa Saringan Agregat .....	IV-1
4.1.2	Pengujian Kadar Air Agregat.....	IV-5
4.1.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir.....	IV-5
4.1.4	Berat Jenis Semen .....	IV-8
4.1.5	Pengujian Kadar Lumpur .....	IV-9
4.1.6	Pengujian Berat Isi Agregat .....	IV-10
4.2	Mix Design.....	IV-11
4.2.1	Mix Design Beton Acuan.....	IV-12
4.2.2	Mix Design Beton Variasi 1 (Substitusi 5% Asbes terhadap Agregat Halus.....	IV-16
4.2.3	Mix Design Beton Variasi 2 (Substitusi 10% Asbes terhadap Agregat Halus) .....	IV-20
4.2.4	Mix Design Beton Variasi 3 (Substitusi 15% Asbes terhadap Agregat Halus) .....	IV-25
7.2	Variasi Sampel dan Kebutuhan Material .....	IV-29
7.3	Trial Mix, Analisis dan Pengujian Beton Segar (Slump Test).....	IV-30
7.3.1	Hasil Pengujian Beton Segar Tahap 1 .....	IV-30
7.3.2	Hasil Pengujian Beton Segar Tahap 2.....	IV-31

7.4	Analisis dan Hasil Kuat Tekan Beton .....	IV-32
7.5	Analisa Perbandingan Hasil Dengan Penelitian Terdahulu .....	IV-38
BAB V PENUTUP.....		V-1
5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA .....		PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....		LAMPIRAN-1



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu Sejenis.....	II-13
Tabel 2. 2 Pengaruh Komposisi Bahan Terhadap Kinerja & Karakteristik Beton Konvensional .....	II-16
Tabel 3. 1 Variasi Presentase .....	III-1
Tabel 4. 1 Data Pengujian Analisa Saringan Pasir.....	IV-1
Tabel 4. 2 Data Pengujian Analisa Saringan Asbes.....	IV-2
Tabel 4. 3 Data Pengujian Analisa Agregat Kasar.....	IV-4
Tabel 4. 4 Data Pengujian Kadar Air Agregat .....	IV-5
Tabel 4. 5 Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir .....	IV-5
Tabel 4. 6 Resume Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir .....	IV-6
Tabel 4. 7 Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Asbes .....	IV-6
Tabel 4. 8 Resume Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Asbes.....	IV-7
Tabel 4. 9 Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	IV-7
Tabel 4. 10 Resume Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar ..	IV-8
Tabel 4. 11 Data Pengujian Berat Jenis Semen.....	IV-8
Tabel 4. 12 Data Pengujian Kadar Lumpur Pasir .....	IV-9
Tabel 4. 13 Kadar Lumpur Asbes .....	IV-9
Tabel 4. 14 Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	IV-10
Tabel 4. 15 Data Pengujian Berat Isi Agregat.....	IV-10
Tabel 4. 16 Resume Perhitungan Berat Isi Agregat.....	IV-11
Tabel 4. 17 Data Karakteristik Bahan Beton Acuan .....	IV-12
Tabel 4. 18 Perbandingan Berat .....	IV-15
Tabel 4. 19 Perkiraan Berat Campuran untuk 1m <sup>3</sup> Beton.....	IV-15
Tabel 4. 20 Perhitungan <i>Mix Design</i> 5% Asbes.....	IV-16
Tabel 4. 21 Nilai gabungan agregat halus substitusi 5% asbes terhadap pasir..	IV-16
Tabel 4. 22 Perbandingan Berat .....	IV-19
Tabel 4. 23 Perkiraan Berat Campuran untuk 1m <sup>3</sup> Beton.....	IV-20
Tabel 4. 24 Perhitungan <i>Mix Design</i> 10% Asbes.....	IV-20
Tabel 4. 25 Nilai gabungan agregat halus substitusi 10% asbes terhadap pasir..	IV-21
Tabel 4. 26 Perbandingan Berat .....	IV-24
Tabel 4. 27 Perkiraan Berat Campuran untuk 1m <sup>3</sup> Beton.....	IV-24

Tabel 4. 28 Perhitungan <i>Mix Design</i> 15% Asbes.....	IV-25
Tabel 4. 29 Nilai gabungan agregat halus substitusi 15% asbes terhadap pasir..	IV-25
Tabel 4. 30 Perbandingan Berat .....	IV-28
Tabel 4. 31 Perkiraan Berat Campuran untuk 1m <sup>3</sup> Beton.....	IV-29
Tabel 4. 32 Kebutuhan Bahan Per 1m <sup>3</sup> .....	IV-29
Tabel 4. 33 Kebutuhan bahan per 0,0159 m <sup>3</sup> .....	IV-29
Tabel 4. 34 Hasil Nilai Slump Beton Segar .....	IV-30
Tabel 4. 35 Data Hasil Kuat Tekan Beton 7 Hari .....	IV-33
Tabel 4. 36 Data Hasil Kuat Tekan Beton 28 Hari .....	IV-35
Tabel 4. 37 Analisa Perbandingan Hasil Dengan Penelitian Terdahulu .....	IV-38



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Flowchart Kerangka Berpikir.....	II-7
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	III-3
Gambar 4. 1 Gradasi Pasir.....	IV-2
Gambar 4. 2 Gradasi Asbes.....	IV-3
Gambar 4. 3 Gradasi Asbes Gabungan .....	IV-3
Gambar 4. 4 Gradasi Agregat Kasar .....	IV-4
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian Beton Segar Tahap 1 .....	IV-31
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Beton Segar Tahap 2.....	IV-31
Gambar 4. 7 Grafik Nilai Slump Beton Segar .....	IV-32
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Kuat Tekan 7 Hari .....	IV-34
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Kuat Tekan 28 Hari .....	IV-36
Gambar 4. 10 Gambar Perbandingan Kuat Tekan 7 Hari dan 28 Hari .....	IV-37



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA