

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU 5%, SERBUK KAYU 5%, DAN FOAM AGENT 15% SEBAGAI BAHAN TAMBAH DALAM PERENCANAAN MORTAR RINGAN UMUR 14 HARI**

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





UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**RIZA HILMI FATIH**  
NIM. 41119120069

**DOSEN PEMBIMBING :**  
**SUCI PUTRI ELZA, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCUBUANA**  
**JAKARTA**  
**2021**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	--	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir : PENGGUNAAN ABU AMPAS TEBU 5%, SERBUK KAYU 5%, DAN FOAM AGENT 15% SEBAGAI BAHAN TAMBAH DALAM PERENCANAAN MORTAR RINGAN UMUR 14 HARI**

Disusun oleh :

**Nama** : RIZA HILMI FATIH  
**NIM** : 41119120069  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

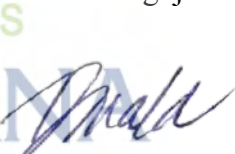
Tanggal : 28 Agustus 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

  
**Suci Putri Elza, S.T., M.T.**

  
**Donald Essen, S.T., M.T.**

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Ir. Sylvia Indriany, M.T.**

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RIZA HILMI FATIH  
Nomor Induk Mahasiswa : 41119120069  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 31 Agustus 2021

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## ABSTRAK

*Judul : Penggunaan Abu Ampas Tebu, Serbuk Kayu, dan Foam Agent Sebagai Bahan Tambah Dalam Perencanaan Mortar Ringan, Nama : Riza Hilmi Fatih, NIM : 41119120069, Dosen Pembimbing : Suci Putri Elza, S.T., M.T., 2021*

Perkembangan teknologi dalam bidang konstruksi di Indonesia terus mengalami peningkatan. Pada dekade terakhir marak dikembangkan mortar busa ringan dengan menambahkan foam agent kedalam campuran mortar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan abu ampas tebu, serbuk kayu, dan *foam agent* terhadap kuat tekan dan daya apung dalam perencanaan mortar ringan, dan biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan mortar ringan dengan menggunakan abu ampas tebu, serbuk kayu, dan *foam agent*.

Material yang digunakan yaitu semen portland tipe 1, agregat halus, abu ampas tebu, serbuk kayu, dan *foam agent*. Sampel yang digunakan berjumlah 8 sampel dengan target kuat tekan sebesar 2,5 MPa dan dapat mengapung di air dengan beban minimal 2,5 Kg. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji material, uji kuat tekan, uji berat jenis, dan uji daya apung mortar.

Dari hasil penelitian, diperoleh hasil uji kuat tekan dengan rata-rata sebesar 2,51 MPa dan hasil uji berat jenis dengan rata-rata 0,81 gr/cm<sup>3</sup>. Untuk *mix design* dengan hasil kuat tekan 2,5 MPa pada umur 14 hari dengan menggunakan semen sebesar 280 Kg/m<sup>3</sup>, abu ampas tebu 14 Kg/m<sup>3</sup>, serbuk kayu 17,41 Kg/m<sup>3</sup>, air 140 lt/m<sup>3</sup>, agregat halus 248,26 Kg/m<sup>3</sup>, dan *foam agent* 21 lt/m<sup>3</sup>. Mortar busa ringan dapat menghemat penggunaan semen sebesar 14 Kg/m<sup>3</sup> atau 4,76% dari mortar konvensional dengan selisih biaya pembuatan sebesar Rp. 1.024.703.

Kata Kunci : *Mortar busa ringan, abu ampas tebu, serbuk kayu, foam agent, kuat tekan, berat jenis.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Tugas Akhir “*Penggunaan Abu Ampas Tebu, Serbuk Kayu, dan Foam Agent Sebagai Bahan Tambah Dalam Perencanaan Mortar Ringan*” dapat diselesaikan dengan baik. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT Maha Mengetahui segala atas rahmat, karunia, dan kemudahan yang diberikan kepada penyusun
2. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta
3. Ibu Suci Putri Elza, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu Penguji Tugas Akhir yang telah membantu untuk memberikan arahan dalam penyelesaian tugas akhir ini
5. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T. dan Ibu Suprapti, S.T., M.T selaku Pembimbing dalam perlombaan.
6. Rekan satu team Egy Putra Pangestu, Abidarda Alwi, dan Nathan Galih.
7. Bapak Suwito dan Team selaku mentor praktisi ahli dari luar kampus yang selalu membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Dan seluruh pihak yang telah membantu dalam menyusun tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Dalam Penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, kritik dan saran yang membawa kearah perbaikan dan bersifat sangat penyusun harapkan. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, Juni 2021

Penyusun

Riza Hilmi Fatih



**DAFTAR ISI**

**HALAMAN JUDUL ..... i**

**LEMBAR PENGESAHAN ..... ii**

**LEMBAR PERNYATAAN.....iii**

**ABSTRAK.....iv**

**KATA PENGANTAR..... v**

**DAFTAR ISI ..... vii**

**DAFTAR TABEL ..... xi**

**DAFTAR GAMBAR.....xii**

**DAFTAR GRAFIK.....xiv**

**DAFTAR LAMPIRAN..... xv**

**BAB I PENDAHULUAN..... I-1**

1.1 Latar Belakang..... I-1

1.2 Identifikasi Masalah..... I-3

1.3 Rumusan 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

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Landasan Teori .....	II-1
2.1.1 Pengertian Mortar Busa .....	II-1
2.1.2 Karakteristik Mortar Busa .....	II-2
2.1.3 Bahan Susun Mortar .....	II-2
2.1.4 Bahan Tambah .....	II-9
2.1.5 Uji Kuat Tekan.....	II-12
2.2 Penelitian Terdahulu .....	II-13
2.3 Kerangka Berpikir.....	II-17
2.4 Hipotesis Penelitian .....	II-19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Metode Penelitian .....	III-1
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-1
3.3 Populasi dan Sampel.....	III-3
3.3.1 Populasi.....	III-3
3.3.2 Sampel .....	III-3
3.4 Instrumen Penelitian .....	III-4
3.4.1 Alat.....	III-4
3.4.2 Bahan.....	III-9
3.5 Tahapan dan Prosedur Penelitian.....	III-9
3.6 Pengujian Agregat Halus .....	III-12



<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	IV-1
4.1 Pengolahan Bahan Inovasi.....	IV-1
4.1.1 Abu Ampas Tebu.....	IV-1
4.1.2 Serbuk Kayu .....	IV-2
4.2 Uji Agregat Halus .....	IV-3
4.2.1 Pengujian Kadar Zat Organik .....	IV-3
4.2.2 Pengujian Kandungan Lumpur .....	IV-4
4.2.3 Pengujian Gradasi.....	IV-5
4.2.4 Pengujian Specific Gravity .....	IV-9
4.2.5 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	IV-9
4.3 Percobaan <i>Trial Mix Design</i> .....	IV-11
4.4 Hasil Pengujian Mortar .....	IV-12
4.4.1 Uji Berat Jenis.....	IV-12
4.4.2 Uji Kuat Tekan .....	IV-14
4.4.3 Pembebanan Daya Apung Mortar .....	IV-16
4.5 Rencana Anggaran Biaya Pembuatan Mortar Tiap m <sup>3</sup> .....	IV-16
4.6 Aplikasi Mortar Busa Ringan di Lapangan .....	IV-17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	V-1
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran.....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>Pustaka-1</b>

---

**LAMPIRAN.....Lampiran-1**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Komposisi Bahan Utama Semen.....	II-4
<b>Tabel 2.2</b> Komposisi Kimia Abu Ampas Tebu.....	II-10
<b>Tabel 3.1</b> Rencana Kegiatan Penelitian .....	III-2
<b>Tabel 3.2</b> Sampel Benda Uji dengan Penambahan Abu Sekam Padi, Serbuk Kayu, dan <i>Foam Agent</i> .....	III-3
<b>Tabel 3.3</b> Sampel Benda Uji Konvensional .....	III-4
<b>Tabel 3.4</b> Pengaruh Kandungan Zat Organik Terhadap Penurunan Kekuatan Beton... .....	III-13
<b>Tabel 4.1</b> Tabel Prof. Rosseno .....	IV-3
<b>Tabel 4.2</b> Data Hasil Pengujian Gradasi Agregat Halus .....	IV-6
<b>Tabel 4.3</b> Analisis Data Pengujian Gradasi Agregat Halus .....	IV-6
<b>Tabel 4.4</b> Batasan Susunan Butiran Agregat Halus Sesuai ASTM C 33-81.....	IV-8
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Agregat Halus .....	IV-11
<b>Tabel 4.6</b> Kebutuhan Susunan Campuran Mortar .....	IV-12
<b>Tabel 4.7</b> Berat Jenis Mortar .....	IV-12
<b>Tabel 4.8</b> Perbandingan Kuat Tekan Mortar Busa Ringan dan Mortar Konvensional.. .....	IV-14
<b>Tabel 4.9</b> Rencana Anggaran Biaya Pembuatan Mortar Tiap m <sup>3</sup> .....	IV-17

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2.1</b> Pengolahan Limbah Ampas Tebu .....	II-10
<b>Gambar 2.2</b> Benda Uji Kuat Tekan Beton .....	II-13
<b>Gambar 2.3</b> Flow Chart Kerangka Berfikir.....	II-19
<b>Gambar 3.1</b> Neraca Kapasitas 5 Kg .....	III-4
<b>Gambar 3.2</b> Neraca Kapasitas 50 Kg .....	III-5
<b>Gambar 3.3</b> Sieve Shaker .....	III-5
<b>Gambar 3.4</b> Oven .....	III-6
<b>Gambar 3.5</b> Conical Mould.....	III-6
<b>Gambar 3.6</b> Mesin Los Angeles.....	III-6
<b>Gambar 3.7</b> Mould .....	III-7
<b>Gambar 3.8</b> Kerucut Abrams .....	III-7
<b>Gambar 3.9</b> Mesin Uji Kuat Tekan .....	III-7
<b>Gambar 3.10</b> Papan Air.....	III-8
<b>Gambar 3.11</b> Molen.....	III-8
<b>Gambar 3.12</b> Gelas Ukur.....	III-8
<b>Gambar 3.13</b> Alat Pertukangan .....	III-9
<b>Gambar 3.14</b> Diagram Alir Metode Penelitian .....	III-12

<b>Gambar 4.1</b> Sumber Penghasil Limbah Ampas Tebu, Pabrik Gula Tasikmadu Karanganyar.....	IV-1
<b>Gambar 4.2</b> Ampas Tebu dan Abu Ampas Tebu .....	IV-2
<b>Gambar 4.3</b> Proses Penuangan NaOH 3% .....	IV-4
<b>Gambar 4.4</b> Hasil Pengujian Zat Organik Agregat Halus .....	IV-4
<b>Gambar 4.5</b> Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus .....	IV-5
<b>Gambar 4.6</b> Pengujian Gradasi Agregat Halus .....	IV-6
<b>Gambar 4.7</b> Pengujian <i>Spesific Gravity</i> Agregat Halus .....	IV-10
<b>Gambar 4.8</b> Pengujian Kuat Tekan Mortar .....	IV-14
<b>Gambar 4.9</b> Pengujian Daya Apung Mortar Tanpa Beban .....	IV-16
<b>Gambar 4.10</b> Pengujian Daya Apung Mortar dengan Beban 2,5 Kg.....	IV-16
<b>Gambar 4.11</b> Dermaga Apung .....	IV-18

## DAFTAR GRAFIK

- Grafik 4.1** Hubungan Antara Diameter Ayakan dengan Persentase Lolos.....IV-9
- Grafik 4.2** Hubungan Berat Jenis Antara Mortar Busa Ringan dengan Mortar Konvensional.....IV-13
- Grafik 4.3** Hubungan Kuat Tekan Antara Mortar Busa Ringan dengan Mortar Konvensional.....IV-15



## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A** - Pedoman Perancangan Mortar Busa Ringan ..... Lampiran-1

**LAMPIRAN B** – Perhitungan Rancang Campur Mortar Busa Ringan ..... Lampiran-23

