

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT FIBER TERHADAP
KUAT TEKAN MORTAR BUSA SEBAGAI TIMBUNAN
RINGAN**



SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan
Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh:

M. Bimo Prasetyo (062040110349)

Muhammad Rizki Amedio Agustian (062040111963)

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

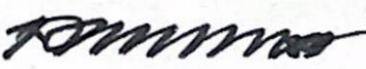
HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT FIBER TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR BUSA SEBAGAI TIMBUNAN RINGAN

SKRIPSI

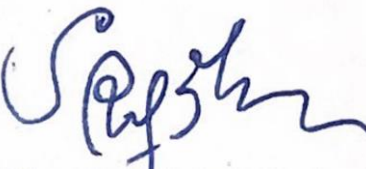
Palembang, Agustus 2024
Disetujui oleh Pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I



Drs. Dafrimon, M.T.
NIP 196005121986031005

Pembimbing II



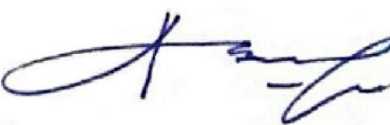
Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng.
NIP 198212042008122003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ibrahim, ST., M.T.
NIP 196905092000031001

Menyetujui,
Ketua Program Studi Diploma IV
Perancangan Jalan dan Jembatan



Ir. Kosim, M.T.
NIP 196210181989031002

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT FIBER TERHADAP
KUAT TEKAN MORTAR BUSA SEBAGAI TIMBUNAN
RINGAN**

SKRIPSI

Disetujui oleh Penguji Skripsi
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

Nama penguji

Tanda tangan

1. Ibrahim, S.T., M.T.
NIP 196905092000031001



.....

2. Sudarmadji, S.T., M.T.
NIP 196101011988031004



.....

3. Lina Flaviana Tilik, S.T., M.T.
NIP 197202271998022003



.....

4. Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP 198107092006042001



.....

5. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng.
NIP 198212042008122003



.....

6. M. Sazili Harnawansyah, S.T., M.T.
NIP 197207012006041001



.....

7. M. Sang Gumilar Panca Putra, S.ST., M.T.
NIP 198905172019031011



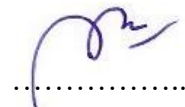
.....

8. Rio Marpen, S.T., M.Eng.
NIP 199005162019031010



.....

9. Nadra Mutiara Sari, S.Pd., M.Eng.
NIP 198506162020122014



.....

ABSTRAK

Pengaruh Penambahan Serat Fiber Terhadap Kuat Tekan Mortar Busa Sebagai Timbunan Ringan

M. Bimo Prasetyo, Muhammad Rizki Amedio Agustian, Dafrimon, Sri Rezki Artini

Perkembangan konstruksi di Indonesia semakin pesat terkhusus jalan dan jembatan. Di Indonesia, kondisi tanah lunak merupakan sumber masalah utama pada konstruksi jalan dan jembatan, dalam mengatasi masalah kondisi tanah lunak ini dengan cara menggunakan teknologi mortar busa sebagai timbunan ringan menggantikan timbunan tanah. Tetapi mortar busa memiliki kekurangan yaitu nilai kuat tekan yang lebih rendah sehingga diperlukan inovasi tambahan seperti menggunakan serat fiber sebagai bahan tambah yang dapat mendukung kuat tekan mortar busa. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan serat fiber terhadap kuat tekan mortar busa sebagai timbunan ringan. Pada penelitian ini, variasi benda uji yang digunakan adalah mortar busa natural, mortar busa + serat fiber 1%; 1,5%; 2%; dan 2,5%. Pengujian dilakukan pada umur 7 hari dan 14 hari. Nilai densitas kering yang memenuhi batas maksimum adalah variasi umur optimal 14 hari mortar busa natural, mortar busa + serat fiber 1,5%, serta variasi umur 7 hari dan 14 hari mortar busa + serat fiber 2,5%. Serta hampir semua variasi mencapai ketentuan kuat tekan UCS 2000 KPa terkecuali satu variasi mortar busa natural pada umur 7 hari yang hanya sebesar 1981,602 KPa. Berdasarkan hasil penelitian ini, variasi mortar busa + serat fiber 2% merupakan variasi paling optimal digunakan terhadap kuat tekan.

Kata Kunci: Mortar busa, Timbunan Ringan, Serat Fiber, Densitas Kering, Kuat Tekan.

ABSTRACT

The Effect of Adding Fiber on the Compressive Strength of Foam Mortar as a Light Fill

M. Bimo Prasetyo, Muhammad Rizki Amedio Agustian, Dafrimon, Sri Rezki Artini

The development of construction in Indonesia is progressing rapidly, especially in the areas of roads and bridges. In Indonesia, soft soil conditions are a major source of problems in road and bridge construction. To address the issue of soft soil conditions, foam mortar technology is used as lightweight fill to replace soil fill. However, foam mortar has a drawback of lower compressive strength, necessitating additional innovations such as using fiber as an additive to enhance the compressive strength of foam mortar. This research aims to determine the effect of adding fiber on the compressive strength of foam mortar as a lightweight fill. In this study, the variations of test specimens used are natural foam mortar, foam mortar + 1% fiber, 1,5% fiber, 2% fiber, and 2,5% fiber. Testing was conducted at 7 days and 14 days of age. The dry density values that meet the maximum limit are the optimal 14 day natural foam mortar, foam mortar + 1,5% fiber, and the 7 day and 14 day foam mortar + 2,5% fiber. Additionally, almost all variations meet the UCS compressive strength requirement of 2000 KPa, except for one variation of 7-day natural foam mortar, which only reached 1981,602 KPa. Based on the results of this study, the 2% foam mortar + fiber variation is the most optimal for compressive strength.

Keywords: Foam mortar, Lightweight Fill, Fiber, Dry Density, Compressive Strength.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Y’all need to stop asking God for the perfect man, I can’t be everywhere at once.”

-M. Bimo Prasetyo-

PERSEMBAHAN

Untuk keluarga tercinta dan teman terdekat yang selalu mendukung.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hiduplah seolah engkau mati besok. Belajarlah seolah engkau hidup selamanya.”

-Mahatma Gandhi-

PERSEMBAHAN

Untuk keluarga tercinta dan teman terdekat yang selalu mendukung.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Serat Fiber Terhadap Kuat Tekan Mortar Busa Sebagai Timbunan Ringan”.

Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan Skripsi ini yaitu sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma IV pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Beny Bandanadjaya, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Kosim, M.T. selaku Ketua Prodi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Drs. Dafrimon, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Ibu Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Rekan-rekan kelas PJJ A 20' Jurusan Teknik Sipil Prodi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan.
9. Pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis berharap dengan adanya penelitian yang dilakukan diharapkan Skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk berbagai pihak dan mampu menunjang kemajuan di bidang akademis dan prakteknya di lapangan.

Palembang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN UMUM	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Mortar	6
2.3 Mortar Busa	6
2.4 Material Penyusun Pada Campuran Mortar Busa	8
2.4.1 Semen.....	8
2.4.2 Pasir (Agregat Halus).....	9
2.4.3 Air	11
2.4.4 <i>Foam Agent</i>	12
2.4.5 Serat Fiber (<i>Fiberglass</i>).....	12
2.5 Kuat Tekan Mortar Busa.....	13

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Umum.....	15
3.2 Teknik Pengumpulan Data	15
3.3 Persiapan Material	15
3.4 Pengujian Material	18
3.4.1 Analisa Saringan Agregat Halus.....	18
3.4.2 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	18
3.4.3 Bobot Isi Agregat.....	18
3.4.4 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	19
3.4.5 Berat Jenis Semen.....	19
3.4.6 Pengujian <i>Foam</i>	19
3.5 Pembuatan Benda Uji	19
3.5.1 Pembuatan Campuran Mortar Busa.....	19
3.5.2 Pengujian Densitas Basah Mortar Busa.....	20
3.5.3 Pengujian <i>Flow</i> Mortar Busa	20
3.5.4 Pencetakan Benda Uji Mortar Busa.....	20
3.5.5 Perawatan Benda Uji Mortar Busa	21
3.5.6 Pengujian Kuat Tekan Mortar Busa.....	21
3.6 Rencana Jadwal Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Analisis Material	23
4.1.1 Agregat Halus	23
4.1.2 Semen.....	28
4.1.3 <i>Foam Agent</i>	28
4.2 Rancangan Campuran Mortar Busa	28
4.3 Pengujian Benda Uji.....	33
4.3.1 Pengujian <i>Flow</i>	34
4.3.2 Pengujian Densitas Basah.....	34
4.3.2 Pengujian Densitas Kering.....	35
4.3.3 Pengujian Kuat Tekan UCS Mortar Busa.....	41
4.3.4 Rekapitulasi Pengujian Densitas Kering dan Kuat Tekan	47

4.4 Analisa Regresi Kuat Tekan Mortar Busa di Umur Optimal	50
4.5 Analisa Teknologi Mortar Busa Sebagai Timbunan Ringan.....	51
BAB V PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Grafik gradasi pasir mortar busa.....	10
Gambar 3. 1	Diagram alir penelitian	17
Gambar 4. 1	Grafik analisa saringan agregat halus zona gradasi I.....	25
Gambar 4. 2	Grafik pengujian densitas kering mortar busa natural	36
Gambar 4. 3	Grafik pengujian densitas kering mortar busa + serat fiber 1%	37
Gambar 4. 4	Grafik pengujian densitas kering mortar busa + serat fiber 1,5% ..	38
Gambar 4. 5	Grafik pengujian densitas kering mortar busa + serat fiber 2%	39
Gambar 4. 6	Grafik pengujian densitas kering mortar busa + serat fiber 2,5% ..	40
Gambar 4. 7	Grafik pengujian kuat tekan mortar busa natural	42
Gambar 4. 8	Grafik pengujian kuat tekan mortar busa + serat fiber 1%.....	43
Gambar 4. 9	Grafik pengujian kuat tekan mortar busa + serat fiber 1,5%.....	44
Gambar 4. 10	Grafik pengujian kuat tekan mortar busa + serat fiber 2%.....	46
Gambar 4. 11	Grafik pengujian kuat tekan mortar busa + serat fiber 2,5%.....	47
Gambar 4. 12	Grafik rekapitulasi hasil pengujian densitas kering rata-rata	48
Gambar 4. 13	Grafik rekapitulasi hasil pengujian densitas kering rata-rata	50
Gambar 4. 14	Grafik analisa regresi kuat tekan di umur 14 hari	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu	5
Tabel 2. 2 Kekuatan tekan minimum (umur 14 hari) material ringan lapisan pondasi bawah	8
Tabel 2. 3 Kekuatan Tekan Minimum (Umur 14 hari) Material Ringan Lapisan Pondasi Bawah	8
Tabel 2. 4 Gradasi pasir mortar busa	10
Tabel 3. 1 Jumlah benda uji	20
Tabel 3. 2 Rencana jadwal penelitian	22
Tabel 4. 1 Hasil pengujian agregat halus (rata-rata)	23
Tabel 4. 2 Hasil pengujian analisa saringan agregat halus	24
Tabel 4. 3 Hasil pengujian bobot isi gembur agregat halus	25
Tabel 4. 4 Hasil pengujian bobot isi padat agregat halus	26
Tabel 4. 5 Hasil pengujian rata-rata berat isi agregat halus	26
Tabel 4. 6 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus	26
Tabel 4. 7 Hasil pengujian kadar air agregat halus	27
Tabel 4. 8 Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus	27
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen Portland	28
Tabel 4. 10 Hasil pengujian berat jenis foam	28
Tabel 4. 11 Rancangan campuran mortar busa natural	29
Tabel 4. 12 Rancangan campuran mortar busa + serat fiber 1%	30
Tabel 4. 13 Rancangan campuran mortar busa + serat fiber 1,5%	31
Tabel 4. 14 Rancangan campuran mortar busa + serat fiber 2%	32
Tabel 4. 15 Rancangan campuran mortar busa + serat fiber 2,5%	33
Tabel 4. 16 Pengujian flow mortar busa	34
Tabel 4. 17 Pengujian densitas basah mortar busa	34
Tabel 4. 18 Pengujian densitas kering mortar busa natural	35
Tabel 4. 19 Pengujian densitas kering mortar busa + serat fiber 1%	36
Tabel 4. 20 Pengujian densitas kering mortar busa + serat fiber 1,5%	37
Tabel 4. 21 Pengujian densitas kering mortar busa + serat fiber 2%	39

Tabel 4. 22 Pengujian densitas kering mortar busa + serat fiber 2,5%	40
Tabel 4. 23 Pengujian kuat tekan mortar busa natural	41
Tabel 4. 24 Pengujian kuat tekan mortar busa + serat fiber 1%.....	42
Tabel 4. 25 Pengujian kuat tekan mortar busa + serat fiber 1,5%.....	44
Tabel 4. 26 Pengujian kuat tekan mortar busa + serat fiber 2%.....	45
Tabel 4. 27 Pengujian kuat tekan mortar busa + serat fiber 2,5%.....	46
Tabel 4. 28 Rekapitulasi hasil pengujian densitas kering mortar busa.....	47
Tabel 4. 29 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan mortar busa	49