

**PENGARUH METODE PERAWATAN TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR BUSA SEBAGAI PENGGANTI TIMBUNAN
PADA KONSTRUKSI JALAN**



SKRIPSI

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

Disusun oleh:

Farhan Nubli (061940111858)

Rangga Andika Pratama (061940111868)

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

**PENGARUH METODE PERAWATAN TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR BUSA SEBAGAI PENGGANTI TIMBUNAN
PADA KONSTRUKSI JALAN**

SKRIPSI

Palembang, Agustus 2023

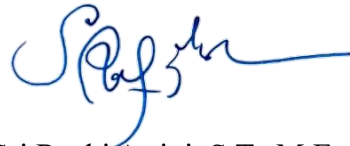
Disetujui oleh Pembimbing
Skripsi Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I



Ir. Yusri, M.T.
NIP 195812181989031001

Pembimbing II



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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



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

Menyetujui,
Ketua Program Studi Diploma IV
Perancangan Jalan dan Jembatan



Ir. Kosim, M.T.
NIP 196210181989031002

**PENGARUH METODE PERAWATAN TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR BUSA SEBAGAI PENGGANTI TIMBUNAN
PADA KONSTRUKSI JALAN**


SKRIPSI

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

Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Andi Herius, S.T., M.T.
NIP 197609072001121002



.....

2. Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP 198208142006041002



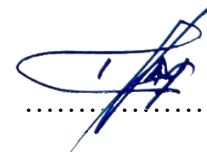
.....

3. Drs. Dafrimon, M.T.
NIP 196005121986031005



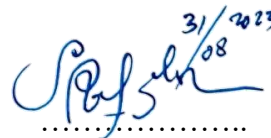
.....

4. Sukarman, S.T., M.T.
NIP 195812201985031001




.....

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



.....

6. Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc.
NIP 197005201995031001



.....

PENGARUH METODE PERAWATAN TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR BUSA SEBAGAI PENGGANTI TIMBUNAN PADA KONSTRUKSI JALAN

ABSTRAK

Mortar busa merupakan teknologi konstruksi timbunan jalan yang dikembangkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) sebagai upaya mengurangi penurunan tanah yang disebabkan oleh daya dukung yang rendah. Namun dalam proses pelaksanaannya, mortar busa rentan terkena air hujan, angin, dan sinar matahari secara langsung karena mampu menurunkan nilai kuat tekan mortar. Oleh karena itu, mortar busa memerlukan adanya metode perawatan yang lebih efisien untuk diterapkan. Dalam penelitian ini, variasi metode perawatan yang digunakan antara lain metode perawatan dengan cara perendaman menggunakan air bersih (MBA), dibiarkan terbuka pada suhu ruangan (MBK), dan pembungkusan dengan plastik (MBP). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh, nilai optimum kuat tekan, dan densitas kering yang dapat dicapai, serta metode perawatan yang paling efektif dalam meningkatkan kekuatan mortar busa. Penelitian ini menggunakan campuran mortar busa dengan target kuat tekan sebesar 800 KPa, densitas rencana sebesar $0,6 \text{ t/m}^3$, berat jenis *foam* sebesar $0,075 \text{ t/m}^3$, dan dengan nilai faktor air semen (f.a.s) sebesar 0,45. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap variasi metode perawatan mampu meningkatkan nilai kuat tekan rata-rata mortar busa pada masing-masing umur perawatan 14, 21, dan 28 hari hingga sebesar 1% dan mencapai nilai optimumnya pada umur perawatan 28 hari. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode perawatan mortar busa MBA memiliki nilai kuat tekan tertinggi dengan penambahan nilai densitas kering paling tinggi dari metode perawatan yang diterapkan lainnya.

Kata Kunci: Mortar Busa, Timbunan Jalan, Kuat Tekan, Densitas Kering, Metode Perawatan, Nilai Optimum.

INFLUENCE OF CURING METHODS ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF FOAMED CONCRETE AS AN EMBANKMENT MATERIAL ON ROAD CONSTRUCTION

ABSTRACT

Foamed mortar is a road construction technology developed by the Research and Development Agency (Balitbang) of the Ministry of Public Works and Housing (PUPR) as an effort to reduce soil subsidence caused by low bearing capacity. However, in its implementation, foamed mortar is susceptible to direct exposure to rainwater, wind, and sunlight as it can reduce the compressive strength of the mortar. Therefore, foamed mortar requires a more efficient maintenance method to be applied. In this research, various maintenance methods were used, including immersion in clean water (MBA), exposure at room temperature (MBK), and packaging with plastic (MBP). This study aims to determine the extent of the influence, optimum compressive strength, and dry density values that can be achieved, as well as the most effective maintenance method in improving the strength of foamed mortar. This research used a foamed mortar mixture with a target compressive strength of 800 KPa, a planned density of 0.6 t/m³, a foam density of 0.075 t/m³, and a water-cement ratio (f.a.s) of 0.45. The results of the study showed that each variation of maintenance method was able to increase the average compressive strength of foamed mortar at each maintenance age of 14, 21, and 28 days by up to 1% and reached its optimum value at the 28-day maintenance age. These results indicate that the MBA method of foamed mortar maintenance has the highest compressive strength with the highest increase in dry density compared to the other applied maintenance methods.

Keywords: *Foamed Mortar, Road Embankment, Compressive Strength, Dry Density, Curing Methods, Optimum Value.*

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Janganlah takut jatuh, karena yang tidak pernah memanjatlah yang tidak pernah jatuh. Jangan takut gagal, karena yang tidak pernah gagal hanyalah orang-orang yang tidak pernah melangkah. Jangan takut salah, karena dengan kesalahan yang pertama kita dapat menambah pengetahuan untuk mencari jalan yang benar pada langkah yang kedua.”

-Buya Hamka-

PERSEMBAHAN

Untuk Ayah Alm. Lukman Hasan As dan Mama Ida Nursanti ku tercinta.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*“Jangan ragu ketika mulai melangkah, karena keraguan membunuh mimpi.
Langkah pun tidak perlu buru-buru. Cukup pelan, konsisten, tapi pasti.”*

-Rangga Andika Pratama-

PERSEMBAHAN

Untuk Ayah Afriandi dan Ibu Jaleha ku tercinta.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi. Penulis mengambil judul **“Pengaruh Metode Perawatan terhadap Kuat Tekan Mortar Busa sebagai Pengganti Timbunan pada Konstruksi Jalan”**.

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. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Kosim M.T. selaku Ketua Prodi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Yusri, 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 M. Ade Surya Pratama, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kerjasama Dosen dan Mahasiswa yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh Staff Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Rekan-rekan angkatan 2019 Jurusan Teknik Sipil Prodi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan.
11. 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 kebermanfaatan untuk berbagai pihak dan mampu menunjang kemajuan di bidang akademis dan prakteknya di lapangan.

Palembang, 24 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Beton.....	7
2.3 Mortar Busa	8
2.4 Material Penyusun Mortar Busa	9
2.4.1 Semen.....	9
2.4.2 Agregat Halus (Pasir).....	10
2.4.3 Air	11
2.4.4 <i>Foam Agent</i>	12
2.5 Metode Perawatan Mortar Busa.....	13
2.6 Kuat Tekan Mortar Busa	14
2.7 Analisis Korelasi.....	15

2.7.1	Korelasi Linier	16
2.7.2	Korelasi <i>Product Moment (Pearson)</i>	18
2.8	Analisis Regresi	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	20
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	21
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	22
3.2.2	Waktu Penelitian	22
3.3	Teknik Pengumpulan Data	22
3.4	Pembuatan Benda Uji	22
3.5	Persiapan Material	23
3.6	Persiapan Peralatan	24
3.7	Pengujian Material	24
3.7.1	Analisa Saringan Agregat Halus	24
3.7.2	Berat Isi Padat dan Gembur Agregat Halus	25
3.7.3	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	28
3.7.4	Kadar Air Agregat Halus.....	31
3.7.5	Kadar Lumpur Agregat Halus	32
3.7.6	Berat Jenis Semen	34
3.7.7	Konsistensi Semen	36
3.7.8	Waktu Pengikatan Semen.....	38
3.7.9	Berat Jenis <i>Foam Agent</i>	40
3.8	Pembuatan Campuran Mortar Busa	42
3.9	Pengujian Densitas Basah Mortar Busa.....	43
3.10	Pengujian <i>Flow</i> Mortar Busa	44
3.11	Pencetakan Benda Uji Mortar Busa.....	45
3.12	Perawatan Benda Uji Mortar Busa	46
3.13	Pengujian Kuat Tekan Mortar Busa	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		48
4.1	Analisis Material yang Digunakan.....	48
4.1.1	Agregat Halus.....	48

4.1.2	Semen.....	54
4.1.3	Air	58
4.2	Rancangan Campuran Mortar Busa	58
4.3	Pembahasan Data Uji Densitas Kering dan Kuat Tekan Mortar Busa....	60
4.3.1	Densitas Kering Mortar Busa.....	60
4.3.2	Kuat Tekan Mortar Busa	72
4.3.3	Metode Perawatan Optimum Mortar Busa	83
BAB V PENUTUP.....		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA.....		87
LAMPIRAN.....		90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Gradasi Pasir Mortar Busa	11
Gambar 2.2 Grafik Korelasi Positif.....	16
Gambar 2.3 Grafik Korelasi Negatif	17
Gambar 2.4 Grafik Tidak Berkorelasi	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus (Zona Gradasi II).....	50
Gambar 4.2 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus untuk Mortar Busa	50
Gambar 4.3 Grafik Waktu Pengikatan Semen	57
Gambar 4.4 Grafik Densitas Kering Mortar Busa MBA (Rata-rata).....	62
Gambar 4.5 Grafik Densitas Kering Mortar Busa MBK (Rata-rata)	64
Gambar 4.6 Grafik Densitas Kering Mortar Busa MBP (Rata-rata)	66
Gambar 4.7 Grafik <i>Column</i> Densitas Kering Mortar Busa (Rata-rata).....	69
Gambar 4.8 Grafik Densitas Kering Mortar Busa (Rata-rata).....	69
Gambar 4.9 Pori Permukaan Benda Uji Mortar Busa	72
Gambar 4.10 Grafik Kuat Tekan Mortar Busa MBA (Rata-rata)	73
Gambar 4.11 Grafik Kuat Tekan Mortar Busa MBK (Rata-rata)	76
Gambar 4.12 Grafik Kuat Tekan Mortar Busa MBP (Rata-rata).....	78
Gambar 4.13 Grafik <i>Column</i> Kuat Tekan Mortar Busa (Rata-rata)	80
Gambar 4.14 Grafik Kuat Tekan Mortar Busa (Rata-rata).....	81
Gambar 4.15 Hubungan Kuat Tekan dan Densitas Kering.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Senyawa Kimia Semen Portland Tipe I.....	10
Tabel 2.2 Gradasi Pasir Mortar Busa.....	11
Tabel 2.3 Hubungan Korelasi Berdasarkan Nilai r.....	18
Tabel 3.1 Metode Perawatan Benda Uji Silinder Mortar Busa	23
Tabel 3.2 Kapasitas Penakar Berbagai Ukuran Agregat.....	26
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus (Rata-rata).....	48
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	49
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Halus	51
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Halus	51
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	52
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	52
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus	53
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	54
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Semen PCC Baturaja Tipe I	55
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen	55
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Konistensi Semen	56
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Waktu Pengikatan Semen.....	57
Tabel 4.13 Rancangan Campuran Mortar Busa.....	58
Tabel 4.14 Komposisi Material Terkoreksi untuk 1 m ³ Mortar Busa.....	59
Tabel 4.15 Dimensi Benda Uji Silinder Mortar Busa.....	59
Tabel 4.16 Komposisi Material untuk Masing-masing 15 Benda Uji.....	60
Tabel 4.17 Densitas Kering Mortar Busa MBA	61
Tabel 4.18 Hasil Analisis Data Densitas Kering Mortar Busa MBA	62
Tabel 4.19 Densitas Kering Mortar Busa MBK	63
Tabel 4.20 Hasil Analisis Data Densitas Kering Mortar Busa MBK	64
Tabel 4.21 Densitas Kering Mortar Busa MBP	66
Tabel 4.22 Hasil Analisis Data Densitas Kering Mortar Busa MBP.....	67
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Densitas Kering Mortar Busa	68
Tabel 4.24 Hasil Analisis Data Densitas Kering Mortar Busa	70

Tabel 4.25 Kuat Tekan Mortar Busa MBA.....	73
Tabel 4.26 Hasil Analisis Data Kuat Tekan Mortar Busa MBA.....	74
Tabel 4.27 Kuat Tekan Mortar Busa MBK.....	75
Tabel 4.28 Hasil Analisis Data Kuat Tekan Mortar Busa MBK.....	76
Tabel 4.29 Kuat Tekan Mortar Busa MBP	77
Tabel 4.30 Hasil Analisis Data Kuat Tekan Mortar Busa MBP	79
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Busa	80
Tabel 4.32 Hasil Analisis Data Kuat Tekan Mortar Busa.....	81
Tabel 4.33 Hasil Analisis Data Kuat Tekan dan Densitas Kering Mortar Busa ...	84