

PROPOSAL TUGAS AKHIR
**PENGARUH *REHYDRATION* DAN VARIASI *SILICA FUME* SEBAGAI
PENGANTI PARSIAL SEMEN TERHADAP KARAKTERISTIK KUAT
TEKAN MORTAR PASCA KEBAKARAN**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat



Disusun Oleh:

Bryan Hartanto Lim

NIM. 2210811210014

Pembimbing:

Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

NIP. 196901061995022001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU
2025**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bryan Hartanto Lim
NIM : 2210811210014
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh *Rehydration* Dan Variasi *Silica fume*
Sebagai Pengganti Parsial Semen Terhadap
Karakteristik Kuat Tekan Beton Pasca Kebakaran
Pembimbing : Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, 2025
Penulis

Bryan Hartanto Lim
NIM. 2210811210014

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

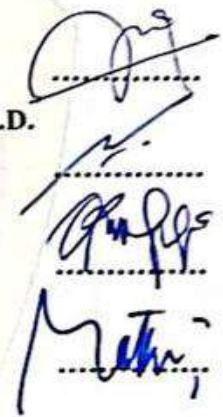
**Pengaruh *Rehydration* Dan Variasi *Silica Fume* Sebagai Pengganti Parsial
Semen Terhadap Karakteristik Kuat Tekan Mortar Pasca Kebakaran**

Oleh:

Bryan Hartanto Lim (2210811210014)

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 Desember 2025 dan dinyatakan
LULUS**

Komite Penguji :
Ketua : Ir. Darmansyah Tjitradi, S.T., M.T.
NIP. 19750319 200003 1 001
Anggota 1 : Wiku Adhiwicaksana Krasna, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19860628 201212 1 002
Anggota 2 : Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng
NIP. 19790723 200501 2 005
Pembimbing : Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.
Utama NIP. 19690106 199502 2 001



Banjarbaru, 11 JAN 2026

Diketahui dan disahkan oleh :

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM



Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Sipil



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.

NIP. 19720826 199802 1 001

**PENGARUH *REHYDRATION* DAN VARIASI *SILICA FUME* SEBAGAI
PENGGANTI PARSIAL SEMEN TERHADAP KARAKTERISTIK KUAT
TEKAN MORTAR PASCA KEBAKARAN**

Bryan Hartanto Lim¹, Ratni Nurwidayati²

¹Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

²Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

Email : bryanhartantolim85@gmail.com

ABSTRAK

Kebakaran dapat menyebabkan penurunan kuat tekan mortar akibat perubahan fisika dan kimia pada matriks semen, seperti dehidrasi, peningkatan porositas dan terbentuknya retakan mikro pada mortar. Hal tersebut dapat menurunkan sifat mekanis mortar. Salah satu upaya peningkatan kinerja mortar pasca kebakaran dapat dilakukan dengan penggunaan *Supplementary Cementitious Materials* berupa *silica fume* (SF) serta penerapan *rehydration*.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi kadar SF sebagai pengganti parsial semen serta pengaruh *rehydration* terhadap kuat tekan mortar pasca kebakaran. SF digunakan dengan variasi 0%, 5%, 10% dan 15%. Benda uji mortar berbentuk kubus 50x50x50 mm diuji dalam kondisi tanpa pembakaran, pembakaran pada suhu 300°C dan 600°C tanpa *rehydration* serta pembakaran pada suhu yang sama dengan *rehydration*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu pembakaran menyebabkan penurunan kuat tekan mortar pada seluruh variasi mortar. Penambahan SF mampu meningkatkan kuat tekan mortar pada kadar optimum, baik sebelum dan sesudah pembakaran. Perlakuan *rehydration* memberikan pengaruh positif terhadap pemulihan kuat tekan mortar pasca kebakaran, khususnya pada suhu 300°C dan 600°C, sehingga kombinasi SF dan *rehydration* efektif dalam meningkatkan kinerja mortar pasca kebakaran.

Kata Kunci: mortar, *silica fume*, kebakaran, *rehydration*, kuat tekan.

***THE EFFECT OF REHYDRATION AND VARIATION OF SILICA FUME AS
A PARTIAL REPLACEMENT OF CEMENT ON THE COMPRESSIVE
STRENGTH CHARACTERISTICS OF POST-FIRE MORTAR***

Bryan Hartanto Lim, Ratni Nurwidayati²

¹*Undergraduate Student of Civil Engineering, Lambung Mangkurat University*

²*Lecturer of Civil Engineering, Lambung Mangkurat University*

Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

Email : bryanhartantolim85@gmail.com

ABSTRACT

Fire exposure can lead to a reduction in mortar compressive strength due to physical and chemical changes in the cement matrix, such as dehydration, increased porosity, and the formation of microcracks. One approach to improve the post-fire performance of mortar is the use of Supplementary Cementitious Materials in the form of silica fume (SF), combined with the application of a rehydration process to restore part of the lost of mechanical properties.

This study aims to analyze the effect of SF content as a partial replacement of cement and the influence of rehydration on the compressive strength of post-fire mortar. SF was used at replacement levels of 0%, 5%, 10% and 15%. Cubic mortar specimens measuring 50x50x50 mm were tested under three conditions: unheated, heated at temperatures of 300°C and 600°C without rehydration, and heated at the same temperatures followed by rehydrations treatment after cooling to ambient temperature.

The result indicate that increasing fire exposure temperature reduces the compressive strength of mortar with an optimum replacement level, both before and after fire exposure. Rehydration treatment has a positive effect on the recovery of compressive strength of post-fire mortar, particularly at exposure temperatures of 300°C and 600°C. Therefore, the combination of SF and rehydration is effective in enhancing the post-fire performance of mortar.

Keywords: mortar, silica fume, fire exposure, rehydration, compressive strength.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT karena limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Pengaruh *Rehydration* Dan Variasi *Silica fume* Sebagai Pengganti Parsial Semen Terhadap Karakteristik Kuat Tekan Mortar Pasca Kebakaran**”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan mahasiswa/i Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi baik berupa bantuan maupun dukungan, untuk itu pula penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan laporan akhir Tugas Akhir:

1. Ibu Thio Tie Tin, Ibu Lim Soe Lin, Bapak Martin Lim selaku orang tua dan nenek saya yang senantiasa memberikan do’a, dorongan dan semangat kepada saya hingga dapat menyelesaikan perkuliahan ini
2. Saudara saya Pandu Lim yang selalu memberikan semangat untuk saya.
3. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing yang selalu sabar dalam memberikan arahan dan penjelasan kepada saya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Bapak Ir. Darmansyah Tjitradi, S.T., M.T. selaku dosen di Prodi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan ilmu dan saran yang membangun terkait penulisan tugas akhir ini.
6. Segenap dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan banyak ilmu kepada kami.
7. Irene dan Laila selaku satu tim TA Silica Fume yang sudah berjuang dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman grub KB dan Antik yang selalu mendukung saya dari awal hingga akhir perjalanan kuliah saya

9. Fajri dan Nistur selaku rekan lomba saya sejak semester 2 yang telah menemani karir lomba saya selama perkuliahan dan menjadi teman berdiskusi selama perkuliahan
10. Nanda, Aji, Shadiq, Aldo, Irsan, Gina, Delfi, Erico, Jimmy, Maulidi, Ubai selaku teman dan sahabat saya sejak awal perkuliahan yang menemani saya selama naik dan turun kehidupan perkuliahan.
11. Teman-teman grup Pica-Pica yang telah menemani saya selama berorganisasi di LMDS dan juga selalu memberikan dukungan terhadap perkuliahan saya.
12. Riska, Yaya, Niah, Zulfa, Siva selaku teman seperjuangan kelas MPK dan Manajemen Konstruksi yang telah banyak bekerja sama dan memberikan *support* terhadap saya.
13. Teman-teman Angkatan 2022 yang selalu mendukung satu sama lain sejak awal hingga akhir perkuliahan.
14. Teman-teman Wasaka Sipil ULM dan LMDS yang menemani saya selama berorganisasi di perkuliahan.
15. Kak Kholisa, Kak Nadilla, Kak Delvira dan Bang Amar yang telah membantu dan mengarahkan saya selama perkuliahan dari awal hingga akhir perkuliahan.
16. Rekan-rekan Instruktur Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat dan mahasiswa magang yang telah banyak membantu saya dalam pembuatan tugas akhir ini.

Akhir kata, saya menyadari penyusunan Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun agar Tugas Akhir ini lebih baik lagi. Saya berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, 2025
Penulis

Bryan Hartanto Lim
NIM. 2210811210014

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR ASISTENSI	iv
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Mortar	5
2.2 Material Pembentuk Mortar	5
2.3 <i>Silica Fume</i> (SF)	7
2.4 Efek Kebakaran Terhadap Beton dan Mortar.....	8
2.5 Efek <i>Rehydration</i> Beton Pasca Kebakaran	10
2.6 Waktu Pengikatan	12
2.7 Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>).....	13
2.8 Pengujian Kuat Tekan	13
2.9 Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) dan <i>X-Ray Fluorescence</i> (XRF).....	15
2.10 Penelitian Terdahulu	18
2.10.1. Penelitian Pengaruh SF terhadap Beton Tahan Panas	18
2.10.2. Penelitian Efek Kebakaran Terhadap Beton Terdahulu	21
2.10.3. Penelitian Efek <i>Rehydration</i> Beton Pasca Kebakaran Terdahulu ...	25

BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Bagan Alir Penelitian	28
3.2 Alat dan Bahan.....	29
3.2.1 Alat	29
3.2.2 Bahan.....	29
3.3 Persiapan dan Pemeriksaan Bahan Dasar	30
3.3.1 <i>Silica Fume</i> (SF).....	30
3.3.2 Agregat Halus.....	30
3.3.3 Semen <i>Portland</i>	31
3.3.4 Air.....	31
3.3.5 Pemeriksaan Bahan Dasar	31
3.4 Pengujian <i>Fineness</i>	32
3.5 Waktu Pengikatan	34
3.6 Rancangan Penelitian.....	37
3.7 Perhitungan <i>Mix design</i>	39
3.8 Pembuatan Benda Uji	41
3.9 Perawatan (<i>Curing</i>) Benda Uji.....	43
3.10 Pengujian Benda Uji (Tidak Dibakar).....	43
3.11 Pengujian Benda Uji (Dibakar dan Tidak <i>Rehydration</i>).....	44
3.12 Pengujian Benda Uji (Dibakar dan <i>Rehydration</i>)	48
3.13 Penarikan Kesimpulan	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1 Hasil Pemeriksaan Bahan	52
4.1.1 Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir Barito).....	52
4.1.2 Pemeriksaan Semen.....	54
4.1.3 Pemeriksaan <i>Silica Fume</i>	56
4.2 Pengamatan Visual.....	61
4.2.1. Pengaruh Perubahan Suhu.....	61
4.2.2. Pengaruh <i>Rehydration</i>	65
4.2.2.1. Pengaruh <i>Rehydration</i> (MSF0)	68
4.2.2.2. Pengaruh <i>Rehydration</i> (MSF5)	69
4.2.2.3. Pengaruh <i>Rehydration</i> (MSF10)	70

4.2.2.4. Pengaruh <i>Rehydration</i> (MSF15)	72
4.3 Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Kuat Tekan	73
4.3.1. Benda Uji MSF0.....	73
4.3.2. Benda Uji MSF5.....	75
4.3.3. Benda Uji MSF10.....	77
4.3.4. Benda Uji MSF15.....	79
4.4 Pengaruh Persentase <i>Silica Fume</i> Terhadap Kuat Tekan	81
4.4.1. Benda Uji Tanpa Pembakaran	81
4.4.2. Benda Uji Pembakaran 300°C	83
4.4.3. Benda Uji Pembakaran 600°C	84
4.4.4. Benda Uji Pembakaran 300°C dengan <i>Rehydration</i>	86
4.4.5. Benda Uji Pembakaran 600°C dengan <i>Rehydration</i>	88
BAB V KESIMPULAN.....	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rentang Suhu dan Fase Penguraian Semen Saat Terpapar Panas	9
Gambar 2.2 Cetakan Benda Uji Kubus	14
Gambar 2.3 Skema Pengujian Kuat Tekan.....	15
Gambar 2. 4 Hasil Pengujian SEM untuk Material SF	16
Gambar 2. 5 Hasil Pengujian SEM (1000x) untuk Material SF	16
Gambar 2. 6 Hasil Pengujian SEM (8000x) untuk Material SF	16
Gambar 2. 7 Hasil Pengujian SEM (10.000X) untuk Material SF.....	17
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 <i>Silica Fume</i>	30
Gambar 3.3 Agregat Halus.....	31
Gambar 3.4 Semen	31
Gambar 3.5 Menimbang SF	33
Gambar 3.6 Mencuci SF di atas saringan No.325.....	33
Gambar 3.7 Mengeringkan SF yang telah dicuci selama 24 jam di oven.....	33
Gambar 3.8 Menimbang berat SF setelah kering.....	34
Gambar 3.9 Menimbang Berat Semen	34
Gambar 3.10 Menimbang SF	35
Gambar 3.11 Pengadukan Mortar	35
Gambar 3.12 Mencetak Pasta ke Dalam Cincin Konus	35
Gambar 3.13 Memasukkan benda uji ke Dalam Termostatik	36
Gambar 3.14 Menempatkan Indikator Alat Vicat Pada Angka Nol	36
Gambar 3.15 Melepaskan batang penekan dan jarum ke pasta	37
Gambar 3.16 Material yang Telah di Timbang dan Dipersiapkan	41
Gambar 3.17 Mencampurkan Semen dengan Silica fume	41
Gambar 3.18 Bekisting yang telah diolesi dengan oli.....	42
Gambar 3.19 Melakukan Pengadukan Adonan Mortar.....	42
Gambar 3.20 Mortar yang Telah Dicitak Pada Bekisting.....	42
Gambar 3.21 Mortar yang Telah Dikeluarkan dari Bekisting.....	43
Gambar 3.22 Curing Benda Uji	43
Gambar 3.23 Mengukur Suhu Mortar Sebelum Pengujian Dilaksanakan	44

Gambar 3.24 Mengukur Suhu Alat <i>Furnace</i> Saat Keadaan Mati	45
Gambar 3.25 Suhu <i>Furnace</i> Saat Dinyalakan.....	45
Gambar 3. 26 Suhu <i>Furnace</i> Yang Telah Mencapai 300°C	46
Gambar 3. 27 Suhu <i>Furnace</i> Yang Telah Mencapai 600°C	46
Gambar 3.28 Membuka <i>Furnace</i>	46
Gambar 3.29 Mengukur Suhu <i>Furnace</i> dan Mortar Pasca Pembakaran Selesai ..	47
Gambar 3.30 Pengamatan dan Dokumentasi Visualisasi Mortar Pasca Pembakaran	47
Gambar 3.31 Mengukur Suhu Mortar Setelah Didinginkan Selama 24 Jam.....	47
Gambar 3.32 Pengujian Kuat Tekan Mortar	48
Gambar 3.33 Mengukur Suhu Benda Uji Setelah Didiamkan Selama 24 Jam.....	48
Gambar 3.34 Mendokumentasikan Visualisasi Mortar Pasca Pembakaran dan Sebelum <i>Rehydration</i>	49
Gambar 3.35 Pengukuran Tinggi Air Untuk Proses <i>Rehydration</i>	49
Gambar 3.36 Proses <i>Rehydration</i> Sampel MSF5 dan MSF10.....	49
Gambar 3.37 Proses <i>Rehydration</i> Sampel MSF15 dan MSF0.....	50
Gambar 3.38 Mengeringkan Mortar Selama 24 Jam Pada Suhu Ruang.....	50
Gambar 3.39 Dokumentasi Visualisasi Mortar Pasca <i>Rehydration</i>	50
Gambar 3.40 Pengujian Kuat Tekan Sampel Rehidrasi	51
Gambar 4.1 Hasil Analisa Saringan Pasir Barito	53
Gambar 4.2 Perbandingan berat volume agregat dalam keadaan lepas, goyang dan pemadatan	53
Gambar 4.3 Perbandingan Waktu Pengikatan Campuran Semen:SF.....	56
Gambar 4.4 Hasil Pengujian SEM (100x).....	57
Gambar 4.5 Hasil Pengujian SEM SF (500X)	57
Gambar 4.6 Hasil Pengujian SEM SF (800x)	57
Gambar 4.7 Hasil Pengujian EDX SF	58
Gambar 4.8 Hubungan Waktu dan Kenaikan Suhu Pada <i>Furnace</i>	61
Gambar 4.9 Kondisi Mortar (MSF5&MSF10) Saat Baru Dimasukkan ke Dalam Bak <i>Rehydration</i>	62
Gambar 4.10 Kondisi Mortar (MSF0&MSF15) Saat Baru Dimasukkan ke Dalam Bak <i>Rehydration</i>	62

Gambar 4.11 Pengukuran Suhu Sampel Sebelum Pembakaran (MSF0)	62
Gambar 4.12 Pengukuran Suhu Setelah Pembakaran (MSF0)	62
Gambar 4.13 Pengukuran Suhu Sampel Pra-Pembakaran (MSF5)	63
Gambar 4.14 Pengukuran Suhu Sampel Pasca Pembakaran (MSF5)	63
Gambar 4.15 Pengukuran Suhu Sampel Pra-Pembakaran (MSF10)	63
Gambar 4.16 Pengukuran Suhu Sampel Pasca Pembakaran (MSF10)	63
Gambar 4.17 Pengukuran Suhu Sampel Pra-Pembakaran (MSF15)	64
Gambar 4.18 Pengukuran Suhu Sampel Pasca Pembakaran (MSF15)	64
Gambar 4.19 Penimbangan Sebelum Proses Pembakaran 300°C	64
Gambar 4.20 Penimbangan Sebelum Proses Pembakaran 600°C	64
Gambar 4.21 Penimbangan Benda Uji Setelah Pembakaran 300°C	65
Gambar 4.22 Penimbangan Benda Uji Setelah Pembakaran 600°C	65
Gambar 4.23 Penimbangan Setelah Proses <i>Rehydration</i> (MSF0-300R)	66
Gambar 4.24 Penimbangan Setelah Proses <i>Rehydration</i> (MSF0-600R)	66
Gambar 4.25 Penimbangan Setelah Proses <i>Rehydration</i> (MSF15-300R)	66
Gambar 4.26 Penimbangan Setelah Proses <i>Rehydration</i> (MSF5-600R)	66
Gambar 4.27 Penimbangan Setelah Proses <i>Rehydration</i> (MSF10-300R)	67
Gambar 4.28 Penimbangan Setelah Proses <i>Rehydration</i> (MSF10-600R)	67
Gambar 4.29 Penimbangan Setelah Proses <i>Rehydration</i> (MSF15-300R)	67
Gambar 4.30 Penimbangan Setelah Proses <i>Rehydration</i> (MSF15-600R)	67
Gambar 4.31 Kondisi Mortar MSF0-300 Sebelum <i>Rehydration</i>	68
Gambar 4.32 Kondisi Mortar MSF0-300 Setelah <i>Rehydration</i>	68
Gambar 4.33 Kondisi Mortar MSF0-600 Sebelum <i>Rehydration</i>	68
Gambar 4.34 Kondisi Mortar MSF0-600 Setelah <i>Rehydration</i>	68
Gambar 4.35 Kondisi Mortar MSF5-300 Sebelum <i>Rehydration</i>	69
Gambar 4.36 Kondisi Mortar MSF5-300 Setelah <i>Rehydration</i>	69
Gambar 4.37 Kondisi Mortar MSF5-600 Sebelum <i>Rehydration</i>	70
Gambar 4.38 Kondisi Mortar MSF5-600 Setelah <i>Rehydration</i>	70
Gambar 4.39 Kondisi Mortar MSF10-300 Sebelum <i>Rehydration</i>	71
Gambar 4.40 Kondisi Mortar MSF10-300 Setelah <i>Rehydration</i>	71
Gambar 4.41 Kondisi Mortar MSF10-600 Sebelum <i>Rehydration</i>	71
Gambar 4.42 Kondisi Mortar MSF10-600 Setelah <i>Rehydration</i>	71

Gambar 4.43 Kondisi Mortar MSF15-300 Sebelum <i>Rehydration</i>	72
Gambar 4.44 Kondisi Mortar MSF15-300 Setelah <i>Rehydration</i>	72
Gambar 4.45 Kondisi Mortar MSF15-600 Sebelum <i>Rehydration</i>	72
Gambar 4.46 Kondisi Mortar MSF15-600 Setelah <i>Rehydration</i>	72
Gambar 4.47 Perbandingan Pengaruh Suhu Terhadap Kuat Tekan MSF0	74
Gambar 4.48 Perbandingan Pengaruh Suhu Terhadap Kuat Tekan MSF5	76
Gambar 4.49 Perbandingan Pengaruh Suhu Terhadap Kuat Tekan MSF10	78
Gambar 4.50 Perbandingan Pengaruh Suhu Terhadap Kuat Tekan MSF15	80
Gambar 4.51 Pengaruh Persentase SF Tanpa Pembakaran	82
Gambar 4.52 Pengaruh Persentase SF pada Pembakaran 300°C	84
Gambar 4.53 Pengaruh Persentase SF pada Pembakaran 600°C	86
Gambar 4.54 Pengaruh Persentase SF pada Pembakaran 300°C <i>Rehydration</i>	88
Gambar 4.55 Pengaruh Persentase SF pada Pembakaran 600°C dan <i>Rehydration</i>	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran saringan dan persentase lolos setiap saringan	6
Tabel 2. 2 Hasil Pengujian XRF untuk SF	17
Tabel 3.1 Nomenkatur Benda Uji Mortar SF	39
Tabel 3.2 <i>Mix design</i> mortar untuk 6 sampel berdasarkan ASTM C-109	39
Tabel 3.3 <i>Mix design</i> Campuran Mortar dengan Pengganti Parsial Semen dengan SF sebanyak 0%	40
Tabel 3.4 <i>Mix design</i> Campuran Mortar dengan Pengganti Parsial Semen dengan SF sebanyak 5%	40
Tabel 3.5 <i>Mix design</i> Campuran Mortar dengan Pengganti Parsial Semen dengan SF sebanyak 10%	40
Tabel 3.6 <i>Mix design</i> Campuran Mortar dengan Pengganti Parsial Semen dengan SF sebanyak 15%	40
Tabel 3.7 Rekapitulasi <i>Mix design</i>	41
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus (Pasir Barito)	52
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Waktu Pengikatan S1 (Pengganti Parsial SF 0%)	54
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Waktu Pengikatan S2 (Pengganti Parsial SF 5%)	54
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Waktu Pengikatan S3 (Pengganti Parsial SF 10%)	55
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Waktu Pengikatan S4 (Pengganti Parsial SF 15%)	55
Tabel 4.6 Hasil Unsur Pengujian SEM dan EDX <i>Silica fume</i>	58
Tabel 4.7 Hasil Pengujian XRF <i>Silica fume</i> (Elements)	59
Tabel 4.8 Hasil Pengujian XRF <i>Silica fume</i> (Oxide)	59
Tabel 4.9 Rekapitulasi Pengujian Fineness <i>Silica Fume</i>	60
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Pengujian Berat Jenis <i>Silica Fume</i>	60
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF0 Tanpa Pembakaran	73
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF0 Pembakaran 300°C	73
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF0 Pembakaran 600°C	74
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF0 Pembakaran 300°C dan <i>Rehydration</i>	74
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF0 Pembakaran 600°C dan <i>Rehydration</i>	74

Tabel 4.16 Hasil Kuat Tekan MSF5 Tanpa Pembakaran.....	75
Tabel 4.17 Hasil Kuat Tekan MSF5 Pembakaran 300°C	75
Tabel 4.18 Hasil Kuat Tekan MSF5 Pembakaran 600°C	76
Tabel 4.19 Hasil Kuat Tekan MSF5 Pembakaran 300°C dan <i>Rehydration</i>	76
Tabel 4.20 Hasil Kuat Tekan MSF5 Pembakaran 600°C dan <i>Rehydration</i>	76
Tabel 4.21 Hasil Kuat Tekan MSF10 Tanpa Pembakaran.....	77
Tabel 4.22 Hasil Kuat Tekan MSF10 Pembakaran 300°C	77
Tabel 4.23 Hasil Kuat Tekan MSF10 Pembakaran 600°C	78
Tabel 4.24 Hasil Kuat Tekan MSF10 Pembakaran 300°C dan <i>Rehydration</i>	78
Tabel 4.25 Hasil Kuat Tekan MSF10 Pembakaran 600°C dan <i>Rehydration</i>	78
Tabel 4. 26 Hasil Kuat Tekan MSF15 Tanpa Pembakaran.....	79
Tabel 4. 27 Hasil Kuat Tekan MSF15 Pembakaran 300°C	79
Tabel 4. 28 Hasil Kuat Tekan MSF15 Pembakaran 600°C	80
Tabel 4. 29 Hasil Kuat Tekan MSF15 Pembakaran 300°C dan <i>Rehydration</i>	80
Tabel 4. 30 Hasil Kuat Tekan MSF15 Pembakaran 600°C dan <i>Rehydration</i>	80
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF0	81
Tabel 4.32 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF5	82
Tabel 4.33 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF10	82
Tabel 4.34 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF15	82
Tabel 4.35 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF0-300.....	83
Tabel 4.36 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF5-300.....	83
Tabel 4.37 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF10-300.....	83
Tabel 4.38 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF15-300.....	84
Tabel 4.39 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF0-600.....	85
Tabel 4.40 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF5-600.....	85
Tabel 4.41 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF10-600.....	85
Tabel 4.42 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF15-600.....	85
Tabel 4.43 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF0-300R	87
Tabel 4.44 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF5-300R	87
Tabel 4.45 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF10-300R	87
Tabel 4.46 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF15-300R	87
Tabel 4.47 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF0-600R	89

Tabel 4.48 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF5-600R	89
Tabel 4.49 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF10-600R	89
Tabel 4.50 Hasil Pengujian Kuat Tekan MSF15-600R	89

LAMPIRAN

Lampiran

1. Surat Pernyataan Penelitian di Laboratorium Struktur dan Material Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru
2. Surat Permohonan Masuk Laboratorium Struktur dan Material Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru
3. Lembar Asistensi Skripsi dengan Pembimbing
4. Surat Penunjukan Penguji Seminar Proposal Skripsi
5. Surat Penunjukan Penguji Sidang Skripsi
6. Berita Acara Seminar Proposal Skripsi/Tugas Akhir Semester Ganjil 2025/2026.
7. Berita Acara Sidang Skripsi Semester Ganjil 2025/2026