

**PENGARUH PEMBERIAN AIR PANAS PADA PEMBUATAN MORTAR
GEOPOLIMER BERBASIS SEMEN GEOPOLIMER**



KARYA AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Program Starta Satu (S1)
Pada Fakultas Sains Teknologi Program Studi Teknik Sipil
Universitas Bina Darma Palembang**

**Disusun Oleh
EVI MARYANI
191710013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
2024**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

NAMA : **EVI MARYANI**
NIM : **191710013**
PROGRAM STUDI : **TEKNIK SIPIL**
JUDUL : **PENGARUH PEMBERIAN AIR PANAS PADA
PEMBUATAN MORTAR GEOPOLIMER
BERBASIS SEMEN GEOPOLIMER**

Karya Akhir Ini Telah Disetujui Oleh Pembimbing Untuk Diajukan Ke Sidang Penelitian Ujian Skripsi

Palembang, 30 Januari 2024

Pembimbing



Dr. Firdaus, S.T., M.T

PENGESAHAN KELULUSAN

Karya Akhir dengan Judul "PENGARUH PEMBERIAN AIR PANAS PADA PEMBUATAN MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS SEMEN GEOPOLIMER" yang disusun Oleh:

Nama : Evi Maryani

Nim : 191710013

Program Studi : Teknik Sipil

Telah Dipertahankan Dalam Sidang Penelitian Ujian Seminar Hasil Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Pada Tanggal 30 Januari 2024

Panitia Ujian

Pembimbing



Dr. Firdaus, S.T., M.T

Penguji I



Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.KOM., IPM

Penguji II



Wanda Yudha Prawira, S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PEMBERIAN AIR PANAS PADA PEMBUATAN MORTAR
GEOPOLIMER BERBASIS SEMEN GEOPOLIMER**

OLEH

EVI MARYANI

191710013

KARYA AKHIR

**Telah Diterima Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
(S1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma**

Palembang 30 Januari 2024

Mengetahui,

**Dekan
Fakultas Sains Teknologi**

**Ketua
Program Studi Teknik Sipil**

Universitas
Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM



Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PEMBERIAN AIR PANAS PADA PEMBUATAN MORTAR
GEOPOLIMER BERBASIS SEMEN GEOPOLIMER**

Oleh:

Evi Maryani

191710013

KARYA AKHIR

**Telah Diterima Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
(S1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma**

Palembang, 30 Januari 2024

**Disetujui,
Dosen Pembimbing**



Dr. Firdaus, S.T., M.T

**Disahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil**



Universitas
BINA DARMA
Fakultas Sains Teknologi

Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Evi Maryani

NIM : 191710013

Dengan ini menyatakan :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan Pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dituliskan atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tulisan dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke daftar pustaka.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan ini dicetak keasliannya menggunakan Plagiarism Checker serta diunggah ke internet.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh – sungguh dan, saya bersedia menerima saksi sesuai dengan peraturan dan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian surat ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 30 Januari 2024



Evi Maryani

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya. (QS AL-Baqarah : 286).

Saya penelitian, Saya bimbingan, Saya ujian, Saya revisi, dan Saya menang, Alhamdulillah:D

There is no exam that cannot be completed. There is no difficulty that exceeds the limits of ability. Because Allah will not burden a person except according to the level of his ability. (QS AL-Baqarah : 286).

I researched, I tutored, I tested, I revised, and I won, Alhamdulillah:D

PERSEMBAHAN :

1. Terutama **ALLAH SWT**, atas rahmat, hidayah, kesehatan, waktu sehingga bisa menyelesaikan karya akhir ini dengan sempurna dan baik.
2. **Kedua Orang Tua, Mamak, Bapak, Kedua Kakak Kandung, Kedua Ayuk Ipar, Bocil-Bocil Kesayangan Serta Orang Tersayang Dan Terdekat** yang selalu mendoakan, mendukung dan selalu ada waktu untuk diri saya agar segera menyelesaikan karya akhir ini. Tanpa kalian karya akhir ini tidak selesai dengan waktu yang tepat.
3. **Dosen Pembimbing, Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T.** Terima kasih banyak atas bimbingannya pak, ilmu dan nasihatnya selama ini, sehingga bisa menyelesaikan karya akhir ini dengan baik, serta kepada seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil terima kasih atas ilmunya yang telah diberikan. Semoga berkah dan bermanfaat di masa yang akan datang. Amin Ya Robal 'Alamin.
4. **Teman-teman seperjuangan** baik dari PKL, Penelitian, dan Bimbingan, sampai terselesaikannya Karya Akhir ini.

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN AIR PANAS PADA PEMBUATAN MORTAR GEOPOLIMER BERBASIS SEMEN GEOPOLIMER

Mortar geopolimer adalah mortar yang pengikatnya terdiri dari bahan alami. Bahan alami mortar geopolimer memiliki kandungan oksida, silikat, dan aluminium yang tinggi. Mortar geopolimer dihasilkan sepenuhnya mengganti semen portland dengan fly ash. Fly ash yang digunakan harus diaktifkan dengan larutan alkali berupa sodium hidroksida (NaOH) dan sodium silikat (Na_2SiO_3) sebagai katalisatornya untuk meningkatkan reaksi polimerisasi. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh pemberian air panas pada pembuatan mortar geopolimer berbasis semen geopolimer. Dimana penelitian ini menggunakan cetakan kubus berukuran $5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 5\text{cm}$ dengan benda uji berjumlah 27, hasil penelitian ini didapatkan bahwa pengaruh pemberian air panas sangat berpengaruh dengan nilai kuat tekan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dengan variasi suhu air panas 50°C , 60°C , 70°C . Suhu air panas sangat berpengaruh terhadap nilai kuat tekan mortar geopolimer pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari semakin tinggi suhu air panas semakin tinggi pula nilai kuat tekan dikarenakan peningkatan laju reaksi hidrasi antara suhu air panas tersebut. Suhu 70°C umur 7 hari, 14 hari, 28 hari nilai kuat tekan paling tertinggi sekitar 15.2 MPa, 15.73 MPa, 16.13 MPa.

Kata Kunci : Mortar, Air Panas, Fly Ash, Suhu, Kuat Tekan

ABSTRACT

THE EFFECT OF HOT WATER ADMINISTRATION ON THE MANUFACTURE OF GEOPOLYMER MORTAR BASED ON GEOPOLYMER CEMENT

Geopolymer mortar is a mortar whose binder consists of natural ingredients. The natural material of geopolymer mortar has a high content of oxides, silicates and aluminum. The resulting geopolymer mortar completely replaces portland cement with fly ash. The fly ash used must be activated with an alkane solution in the form of sodium hydroxide (NaOH) and sodium silicate (Na_2SiO_3) as a catalyst to increase the polymerization reaction. The aim of this research is to analyze the effect of providing hot water on the manufacture of geopolymer mortar based on geopolymer cement. Where this research used a cube mold measuring $5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 5\text{cm}$ with 27 test objects, the results of this research showed that the effect of giving hot water was very influential on the compressive strength value at the age of 7 days, 14 days and 28 days with variations in hot water temperature of 50°C , 60°C , 70°C . Hot water temperature greatly influences the compressive strength value of geopolymer mortar at 7 days, 14 days and 28 days. The higher the hot water temperature, the higher the compressive strength value due to the increase in the hydration reaction rate between the hot water temperatures. Temperature 70°C aged 7 days, 14 days, 28 days, the highest compressive strength values are around 15.2 MPa, 15.73 MPa, 16.13 MPa.

Keywords : Mortar, Hot Water, Fly Ash, Temperature, Compressive Strength

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Akhir ini dengan judul **Pengaruh Pemberian Air Panas Pada Pembuatan Mortar Geopolimer Berbasis Semen Geopolimer**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.

Penulis menyadari bahwa Karya Akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Karya Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M., selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang beserta staf dan karyawan/karyawati.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM, selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ibu Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
4. Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T selaku Pembimbing Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Darma yang telah memberikan masukan bimbingan dan semangat agar penulis dapat menyelesaikan Karya Akhir.
5. Kedua Orang Tua Saya, Saudara-Saudara Kandung dan Ayuk Ipar Saya, Keponakan Saya dan Orang Terdekat dan Tersayang yang telah memberikan do'a, semangat, materi, motivasi, dukungan, dan material agar saya dapat menyelesaikan Karya Akhir ini dengan tepat waktu.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
7. Kepala dan Staf UPT Perpustakaan Universitas Bina Darma Palembang.
8. Teman-Teman Sipil Seperjuangan Angkatan 2019 yang telah memberiku semangat dan dukungan dalam menyelesaikan Karya Akhir.
9. Semua Pihak yang terlibat dalam membantu penulisan Karya Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Karya Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan di masa depan. Akhir kata, saya berharap agar Allah SWT dapat membalas kebaikan dari semua pihak yang telah membantu selesainya Karya Akhir ini. Semoga Karya Akhir ini bermanfaat bagi keluarga besar Fakultas Sains Teknologi Program Studi Teknik Sipil.

Palembang, 30 Januari 2024

Penyusun



Evi Maryani

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN KELULUSAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Mortar.....	6
2.2 Geopolimer.....	8
2.2.1 Mortar Geopolimer.....	8
2.2.2 Kelebihan Dan Kekurangan Mortar Geopolimer	9
2.3 Bahan Pembentuk Mortar.....	9
2.3.1 Agregat Halus.....	9
2.3.2 Semen Geopolimer.....	10
2.3.3 Alkali Aktifator	10
2.3.4 Fly Ash	11
2.3.5 Air Panas	13
2.4 Kuat Tekan Mortar Geopolimer	13
2.5 Setting Time	14
2.6 Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Rencana Kerja Penelitian	20
3.2 Metode Penelitian.....	20

3.3	Bahan Dan Alat Penelitian	20
3.3.1	Bahan.....	20
3.3.2	Alat Penelitian	21
3.4	Kadar Lumpur Dalam Agregat Halus	23
3.5	Pembuatan Benda Uji.....	23
3.6	Prosedur Penguji Setting Time.....	24
3.7	Persiapan Pengujian Kuat Tekan Mortar Geopolimer	25
3.8	Pengujian Kuat Tekan Mortar Geopolimer	25
3.9	Variabel Penelitian	25
3.10	Perencanaan Campuran Benda Uji.....	26
3.11	Variable Pengujian Setting Time	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		27
4.1	Pengumpulan Data	27
4.1.1	Tempat Penelitian Dan Proses Tahap Awal	27
4.1.2	Hasil Pengujian Agregat Halus	27
4.2	Perhitungan Komposisi Campuran Mortar Geopolimer	29
4.3	Hasil Pengujian Setting Time.....	30
4.3.1	Hasil Pengujian Setting Time 50°C	31
4.3.2	Hasil Pengujian Setting Time 60°C.....	32
4.3.3	Hasil Pengujian Setting Time 70°C.....	33
4.3.4	Hasil Gabungan Uji Setting Time 50°C,60°C,70°C	34
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	35
4.4.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Geopolimer Umur 7 Hari	35
4.4.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan Geopolimer Umur 14 Hari	36
4.4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Geopolimer Umur 28 Hari	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....		40
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Timbangan Digital	22
Gambar 3.2 Cetakan Mortar Ukuran 5 cm × 5 cm × 5 cm	22
Gambar 3.3 Gelas Ukur	22
Gambar 3.4 Water Bath Suhu Air Panas	22
Gambar 3.5 Termometer Suhu Air Panas	22
Gambar 3.6 Mixer Mortar	22
Gambar 3.7 Oven	22
Gambar 3.8 Centong atau Talam	22
Gambar 3.9 Mesin Uji Kuat Tekan Beton Dan Mortar Geopolimer	22
Gambar 3.10 Vicat Apparatus Atau Alat Setting Time Beton Geopolimer	22
Gambar 3.11 Stop Watch	22
Gambar 3.12 Proses Langkah Kerja Campuran Dan Pembuatan Benda Uji	24
Gambar 4.1 Presentase Lolos Saringan Agregat Halus	28
Gambar 4.2 Kadar Lumpur Agregat Halus	29
Gambar 4.3 Benda Uji Mortar Geopolimer	30
Gambar 4.4 Setting Time 50°C	31
Gambar 4.5 Setting Time 60°C	32
Gambar 4.6 Setting Time 70°C	33
Gambar 4.7 Hasil Gabungan Uji Setting Time 50°C, 60°C, 70°C	34
Gambar 4.8 Grafik Uji Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umur 7 Hari	35
Gambar 4.9 Grafik Uji Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umur 14 Hari	36
Gambar 4.10 Grafik Uji Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umur 14 Hari	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Mortar Berdasarkan Kuat Tekan Minimum	7
Tabel 2.3 Tabel Gradasi Standar Agregat Halus	10
Tabel 3.9 Variabel Penelitian.....	25
Tabel 3.10 Perencanaan Campuran Benda Uji	26
Tabel 3.11 Sampel Benda Uji Setting Time	26
Tabel 4.1 Pengujian Saringan Agregat Halus	27
Tabel 4.2 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	29
Tabel 4.3 Setting Time 50°C.....	31
Tabel 4.4 Setting Time 60°C.....	32
Tabel 4.5 Setting Time 70°C.....	33
Tabel 4.6 Hasil Gabungan Setting Time 50°C, 60°C, 70°C.....	34
Tabel 4.7 Pengujian Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umu 7 Hari	35
Tabel 4.8 Pengujian Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umu 14 Hari	36
Tabel 4.9 Pengujian Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umu 28 Hari	37

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Penelitian Skripsi
2. Formulir Pengajuan Judul & Pembimbing Karya Akhir
3. Surat Tugas MBKM Riset
4. SK Pembimbing
5. Lembar Asistensi
6. Hasil Turnitin Skripsi
7. Formulir Perbaikan Seminar Hasil
8. Surat Keterangan Lulus