

**PENGARUH TINGKAT KEHALUSAN ABU CANGKANG
KELAPA SAWIT TERHADAP NILAI *SETTING*
*TIME MORTAR GEOPOLYMER***



SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Program studi Teknik Sipil**

**Oleh :
Adid Dian Putra
151710044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2019**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Adid Dian Putra

NIM : 151710044

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : **PENGARUH TINGKAT KEHALUSAN ABU CANGKANG
KELAPA SAWIT TERHADAP NILAI *SETTING TIME*
*MORTAR GEOPLOYMER***

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi.

Palembang, 27 Agustus 2019

Pembimbing



Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom

PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi dengan Judul "PENGARUH TINGKAT KEHALUSAN ABU CANGKANG KELAPA SAWIT TERHADAP NILAI *SETTING TIME MORTAR GEOPOLYMER*" yang disusun oleh :

Nama : Adid Dian Putra

Nim : 151710044

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam sidang panitia ujian skrripsi program studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma pada tanggal 03 September 2019

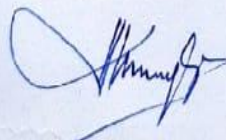
Panitia Ujian

Ketua Penguji



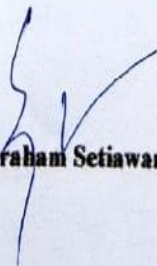
Farlin Rosyad S.T.,M.T.,M.kom

Penguji I



Ir. Reni Laili, M.T

Penguji II



Achmad Abraham Setiawan Armo, S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH TINGKAT KEHALUSAN ABU CANGKANG KELAPA SAWIT
TERHADAP NILAI *SETTING TIME* MORTAR GEOPOLYMER**

Adid Dian Putra

151710044

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Drama**

Palembang, Agustus 2018

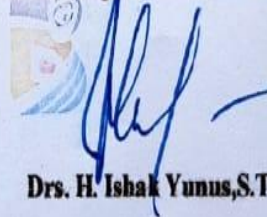
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

Universitas **Bina
Darma**
Fakultas Teknik

Dr. Firdaus S.T.,M.T

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T

HALAM PENGESAHAN

**PENGARUH TINGKAT KEHALUSAN ABU CANGKANG KELAPA SAWIT
TERHADAP NILAI *SETTING TIME* MORTAR GEOPOLYMER**

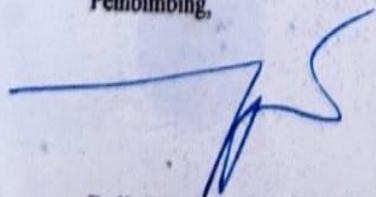
ADID DIAN PUTRA

151710044

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Darma

Palembang, 27 Agustus 2019

Mengetahui,
Pembimbing,



Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,



Universitas Bina Darma
Fakultas Teknik

Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Adid Dian Putra

Nim : 151710044

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Bina Darma Palembang atau di Perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicatumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicatumkan daftar rujukan.
4. Saya bersedia Skripsi yang saya hasilkan ini di cek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta di unggah ke internet sehingga dapat diakses publik secara daring.
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 09 September 2019



Adid Dian Putra

(151710044)

Motto dan Persembahan

“Letakanlah impian baikmu 5 cm di atas 2 bola matamu
kemudian bawalah bersujud dalam 5 waktumu ceritakanlah
pada penciptamu dan kejarlah menggunakan
5 panca indramu karena 17 itu
adalah penyelamat impianmu”

Adid Dian Putra

Skripsi ini Kupersembahkan Kepada :

1. Untuk kedua orangtuaku yang telah memberikan do'a dan semangat kepadaku
2. Ke dua saudaraku yang selalu memberikan motivasi
3. Dosen pembimbingku Pak Farlin Rosyad
S.T.,M.T.,M.kom
4. Keluargaku Keluarga besar H.Hayan.alm
5. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2015

Abstrak

Mortar ialah merupakan komponen konstruksi yang terdiri dari material seperti air, semen dan pasir. Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi membuat banyak pengaruh terhadap kehidupan manusia. Dalam bidang konstruksi, mortar dan juga beton merupakan salah satu komponen konstruksi yang paling banyak mendapatkan perhatian. Namun, hal ini juga yang memicu terjadinya produksi semen secara besar-besaran.

Produksi semen secara besar-besaran mengakibatkan eksploitasi terhadap alam dan membahayakan untuk kestabilan ekosistem. Maka dari itu perlu diadakan penemuan bahan alternatif lain yang menggantikan peranan semen dalam campuran mortar atau beton. Abu cangkang kelapa sawit memiliki sifat mengikat seperti semen. Tetapi perlu adanya air dan alkali aktivator, oksida silika yang terkandung dalam abu cangkang kelapa sawit barulah akan membentuk mortar, yang di sebut *mortar geopolymer*. Dalam penelitian ini pembuatan mortar geopolymer menggunakan bahan abu cangkang kelapa sawit dan alkali aktivator sebagai pengikat, abu cangkang kelapa sawit yang digunakan telah lolos saringan 200 dan telah di masukan kedalam alat saring zona jatuh untuk mendapatkan nilai *setting time*.

Untuk penelitian ini *setting time* paling cepat yaitu di zona III dengan suhu 40⁰ C dengan waktu ikat 150 menit (2 jam 12 menit) dan *setting time* paling lambat di zona 0 suhu 40⁰ C dengan nilai *setting time* 525 menit (8 jam 45 menit)

Kata kunci : *Mortar geopolymer, setting time* , zona jatuh

ABSTRACT

Mortar is a construction component consisting of materials such as water, cement and sand. The further development of science and technology makes a lot of influence on human life. In construction bidding, mortar and also concrete are among the construction components that get the most attention. However, this also triggers large-scale cement production.

Massive cement production results in exploitation of nature and endangers ecosystem stability. Therefore, it is necessary to find another alternative material that replaces the role of cement in mortar or concrete mixture. Palm shell ash has the same binding properties as cement. But the need for water and alkaline activators, silica oxides contained in palm shell ash, will form mortar, which is called geopolymer mortar. In this research, the manufacture of geopolymer mortar using palm shell ash and alkali activator as a binder, palm shell ash used has passed the rival 200 and has been entered into the fall zone filter tool to get the setting time value.

For this study, the fastest setting time is in zone III with a temperature of 400 C with a binding time of 150 minutes (2 hours 12 minutes) and the slowest setting time in zone 0 is a temperature of 400 C with a setting time value of 525 minutes (8 hours 45 minutes)

Keywords: Mortar geopolymer, setting time ,fall zone

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan Skripsi ini dapat saya selesaikan dengan baik.

Maka dengan kesempatan ini juga penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Sunda Ariana., M.Pd., M.M selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang beserta staf dan karyawan/karyawati
2. Dr. Firdaus, S.T., M.T. selaku Ketua Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang
3. Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang
4. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom selaku Pembimbing Skripsi Penulis
5. Kedua orang tua penulis yang telah banyak memberikan doa dan dukungan moril kepada penulis
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang
7. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang yang telah memberikan dukungan dan semangat bagi penulis untuk menulis laporan ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata Penulis berharap agar Skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna, baik bagi penulis sendiri, rekan-rekan dan generasi penerus Universitas Bina Darma Palembang dimasa yang akan datang.

Palembang , Juli 2019

Penulis

Adid Dian Putra

DAFTAR ISI

Hal

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN KELULUSAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Mortar</i>	6
2.1.1 Tipe-tipe <i>Mortar</i>	8
2.1.2 Jenis - Jenis <i>Mortar</i>	8
2.2 <i>Geopolymer</i>	10
2.2.1 Bahan Penyusun <i>Geopolymer</i>	10
2.2.2 Sifat <i>Geopolymer</i>	12
2.2.3 Kelebihan dan kekurangan beton <i>geopolymer</i>	13
2.3 <i>Alkali Aktivator</i>	14
2.3.1 <i>Sodium Hidroksida</i>	14
2.3.2 <i>Sodium Silikat</i> (Na_2SiO_3)	14
2.3.3 <i>Aktivator Potasium Hydroxide</i> (POH).....	15
2.4 Abu Cangkang Sawit.....	16
2.5 Agregat Halus	17
2.6 Air.....	18
2.7 <i>Setting Time</i>	18
2.8 Penelitian Terdahulu.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Tinjauan Umum	22

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.3 Bahan-Bahan Penelitian	24
3.4 Alat-alat Yang Digunakan.....	25
3.5 Pengujian Karakteristik Agregat	26
3.6 Pembuatan Benda Uji.....	26
3.7 Prosedur Pengujian <i>Setting Time</i>	28
3.8 Parameter Benda Uji Waktu Ikat (<i>setting time</i>).....	29
3.9 Sistematika Penelitian	29
3.10 Bagan Alir Penelitian.....	30
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Pengumpulan Data	31
4.1.1 Tempat penelitian dan proses tahap awal	31
4.1.2 Hasil pengujian Agregat Halus.....	32
a. Penyerapan air agregat halus	32
b. Pengujian saringan agregat halus	34
c. Pengujian zat organik pada agregat halus	35
d. Pengujian kadar lumpur agregat halus	35
e. Pengujian kada air agregat halus	36
4.2 Simulasi Campuran	37
4.3 Hasil Pengujian Setting Time	38
BAB V PENUTUP	87
5.1 KESIMPULAN	87
5.2 SARAN.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....	88
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Mekanisme Polimerisasi	11
Gambar 3.1 Alat yang digunakan dalam penyaringan Abu Cangkang.....	23
Gambar 3.2 Abu cangkang kelapa sawit yang lolos dari saringan 200	24
Gambar 3.3 Bagan Alir Proses Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Cetakan Berbentuk 1/2 kerucut	32
Gambar 4.2 Kurva Saringan Agregat Halus.....	34
Gambar 4.3 Pengujian Kadar Organik	35
Gambar 4.4 Pengujian Kadar Lumpur	36
Gambar 4.5 Pengujian setting time.....	38
Gambar 4.6 Grafik benda uji 1 suhu 40 ⁰ C	39
Gambar 4.7 Setting time menit ke 15	39
Gambar 4.8 <i>Setting time</i> menit ke 210.....	39
Gambar 4.9 Setting time menit ke 75	39
Gambar 4.10 Setting time menit ke 315	39
Gambar 4.11 Grafik benda uji 2 suhu 40 ⁰ C	42
Gambar 4.12 Setting time menit ke 15	42
Gambar 4.13 <i>Setting time</i> menit ke 210.....	42
Gambar 4.14 Setting time menit ke 75	42
Gambar 4.15 Setting time menit ke 315	42
Gambar 4.16 Grafik benda uji 3 suhu 40 ⁰ C	44
Gambar 4.17 Setting time menit ke 15	44
Gambar 4.18 <i>Setting time</i> menit ke 75	44
Gambar 4.19 Setting time menit ke 210	44
Gambar 4.20 Setting time menit ke 315	44
Gambar 4.31 Grafik benda uji 1- 5 suhu 40 ⁰ C	50
Gambar 4.32 Grafik benda uji 1 suhu 40 ⁰ C	52
Gambar 4.37 Grafik benda uji 2 suhu 40 ⁰ C	54
Gambar 4.42 Grafik benda uji 3 suhu 40 ⁰ C	56
Gambar 4.47 Grafik benda uji 4 suhu 40 ⁰ C	58
Gambar 4.51 Grafik benda uji 5 suhu 40 ⁰ C	60
Gambar 4.52 Grafik benda uji 1-5 suhu 40 ⁰ C	62
Gambar 4.53 Grafik benda uji 1 suhu 40 ⁰ C	64
Gambar 4.58 Grafik benda uji 2 suhu 40 ⁰ C	66
Gambar 4.63 Grafik benda uji 3 suhu 40 ⁰ C	68
Gambar 4.68 Grafik benda uji 4 suhu 40 ⁰ C	70
Gambar 4.73 Grafik benda uji 5 suhu 40 ⁰ C	72
Gambar 4.77 Grafik benda uji 1-5 zona II suhu 40 ⁰ C.....	74
Gambar 4.78 Grafik benda uji 1 suhu 40 ⁰ C	76
Gambar 4.83 Grafik benda uji 2 suhu 40 ⁰ C	78
Gambar 4.88 Grafik benda uji 3 suhu 40 ⁰ C	80
Gambar 4.93 Grafik benda uji 4 suhu 40 ⁰ C	82
Gambar 4.93 Grafik benda uji 4 suhu 40 ⁰ C	84
Gambar 4.121` Grafik benda uji 1-5 zona II suhu 40 ⁰ C.....	86

DAFTAR TABEL

Hal

Tabel 2.1 Senyawa Kimia Abu Cangkang Kelapa Sawit.....	16
Tabel 2.2 Jurnal	20
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	23
Tabel 3.2 <i>Variabel Benda Uji Setting Time</i>	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Penyerapan Agregat halus	33
Tabel 4.2 Perhitungan Pengujian Penyerapan Air Agregat Halus.....	33
Tabel 4.3 Analisa Saringan	34
Tabel 4.4 Pengujian Kadar Lumpur.....	36
Tabel 4.5 Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	36
Tabel 4.6 Komposisi Campuran <i>Setting Time Mortar Geopolymer</i>	37
Tabel 4.7 <i>Setting Time</i> Benda Uji 1 Zona 0 Suhu 40 ⁰ C.....	39
Tabel 4.8 <i>Setting Time</i> Benda Uji 2 Zona 0 Suhu 40 ⁰ C.....	41
Tabel 4.9 <i>Setting Time</i> Benda Uji 3 Zona 0 Suhu 40 ⁰ C	43
Tabel 4.10 <i>Setting Time</i> Benda Uji 4 Zona 0 Suhu 40 ⁰ C.....	45
Tabel 4.11 <i>Setting Time</i> Benda Uji 5 Zona 0 Suhu 40 ⁰ C.....	47
Tabel 4.11 <i>Setting Time</i> Benda Uji 1- 5 Zona 0 Suhu 40 ⁰ C.....	49
Tabel 4.13 <i>Setting Time</i> Benda Uji 1 Zona 1 Suhu 40 ⁰ C.....	51
Tabel 4.13 <i>Setting Time</i> Benda Uji 2 Zona 1 Suhu 40 ⁰ C	53
Tabel 4.14 <i>Setting Time</i> Benda Uji 3 Zona 1 Suhu 40 ⁰ C	55
Tabel 4.15 <i>Setting Time</i> Benda Uji 4 Zona 1 Suhu 40 ⁰ C.....	47
Tabel 4.16 <i>Setting Time</i> Benda Uji 5 Zona 1 Suhu 40 ⁰ C.....	59
Tabel 4.17 <i>Setting Time</i> Benda Uji 1-5 Zona 1 Suhu 40 ⁰ C.....	61
Tabel 4.18 <i>Setting Time</i> Benda Uji 1 Zona II Suhu 40 ⁰ C.....	63
Tabel 4.19 <i>Setting Time</i> Benda Uji 2 Zona II Suhu 40 ⁰ C.....	65
Tabel 4.20 <i>Setting Time</i> Benda Uji 3 Zona II Suhu 40 ⁰ C.....	67
Tabel 4.21 <i>Setting Time</i> Benda Uji 4 Zona II Suhu 40 ⁰ C.....	69
Tabel 4.22 <i>Setting Time</i> Benda Uji 5 Zona II Suhu 40 ⁰ C.....	71
Tabel 4.23 <i>Setting Time</i> Benda Uji 1-5 Zona II Suhu 40 ⁰ C.....	73
Tabel 4.24 <i>Setting Time</i> Benda Uji 1 Zona III Suhu 40 ⁰ C.....	75
Tabel 4.24 <i>Setting Time</i> Benda Uji 2 Zona III Suhu 40 ⁰ C.....	77
Tabel 4.25 <i>Setting Time</i> Benda Uji 3 Zona III Suhu 40 ⁰ C.....	79
Tabel 4.25 <i>Setting Time</i> Benda Uji 4 Zona III Suhu 40 ⁰ C.....	81
Tabel 4.26 <i>Setting Time</i> Benda Uji 5 Zona III Suhu 40 ⁰ C.....	83
Tabel 4.27 <i>Setting Time</i> Benda Uji 1-5 Zona III Suhu 40 ⁰ C.....	85