

**PENGARUH KEHALUSAN ABU CANGKANG SAWIT
TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR GEOPOLIMER
BERBAHAN DASAR FLY ASH**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil**

Oleh :

ANJAS RINALDO

151710031

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2020**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Anjas Rinaldo

NIM : 151710031

Program Studi : Teknik Sipil

**Judul Skripsi : PENGARUH KEHALUSAN ABU CANGKANG SAWIT
TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR GEOPOLIMER
BERBAHAN DASAR FLY ASH**

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

Palembang, 12 Maret 2020

Pembimbing



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

PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi dengan judul **"PENGARUH KEHALUSAN ABU CANGKANG SAWIT TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR FLY ASH"** yang disusun oleh :

Nama : Anjas Rinaldo

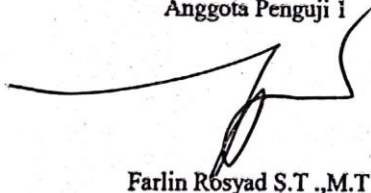
NIM : 151710031

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma pada tanggal 27 Februari 2020

Panitia Ujian

Anggota Penguji 1



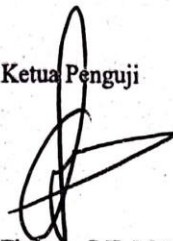
Farlin Rosyad S.T., M.T., M.Kom

Anggota Penguji 2



Drs. Winoto Chandra, M.Kes,
M.H, M.Kom, M.T, M.Pd

Ketua Penguji



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

HALAMAM PENGESAHAN

**PENGARUH KEHALUSAN ABU CANGKANG SAWIT TERHADAP KUAT
TEKAN MORTAR GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR FLY ASH**

ANJAS RINALDO

151710031

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

Palembang, 12 Maret 2020

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,

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

**Universitas Bina
Darma**
Fakultas Teknik



Program Studi Teknik Sipil
Ketua,

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

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH KEHALUSAN ABU CANGKANG SAWIT TERHADAP KUAT
TEKAN MORTAR GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR FLY ASH**

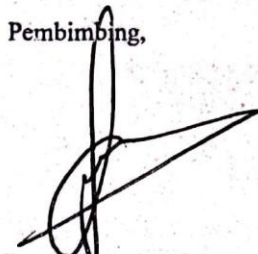
ANJAS RINALDO

151710031

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

Palembang, 12 Maret 2020

Pembimbing,



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

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anjas Rinaldo

NIM : 151710031

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Universitas Bina Darma maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan , rumusan, dan penelitian saya sendiri, serta ditambah arahan Tim Pembimbing dan masukkan Tim Penelaah/Tim Penguji.
3. Dalam karaya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan ini dicek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta diunggah ke internet sehingga dapat diakses publik secara daring.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya - sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Palembang, 12 Maret 2020
Yang membuat pernyataan,



Anjas Rinaldo
151710031

Motto :

“Ijaza itu Cuma tanda seseorang pernah belajar. Bukan tanda ia pernah berfikir.”

ROCKY GERUNG

Persembahan :

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat dan karunia-NYA kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini. Terima kasih untuk semua pihak yang terlibat untuk doa serta dukungannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu. Skripsi ini kupersembahkan kepada :

1. Orang tua, Kakak dan Adik Kandung saya, Sahabat, dan Teman-teman yang telah memberikan semangat yang tak henti-hentinya.
2. Dosen pembimbing, Bapak Dr. Firdaus, S.T.,M.T yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu dan bimbingannya hingga skripsi ini dapat selesai.
3. Mie goreng, Rokok Surya dan Kopi Torabika Yang Selalu Setia Menemani Dalam Proses Pembuatan Skripsi Ini.
4. Sahabat – sahabat dan seluruh teman – teman Jurusan Teknik Sipil yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan pada saat pengerjaan Proposal Skripsi ini.

ABSTRAK

Kalimantan merupakan salah satu pulau dengan hasil produksi kelapa sawit terbesar di Indonesia. Berdasarkan data statistic perkebunan Indonesia pada tahun 2015 total luas areal perkebunan kelapa sawit di Kalimantan mencapai 3,47 juta Ha dengan produksi 8,12 juta ton per tahun. Saat ini limbah padat berupa cangkang kelapa sawit dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler untuk mesin penggilingan minyak sawit. Namun proses pembakaran menyisakan abu cangkang yang dibuang di dekat pabrik dan mengakibatkan penumpukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kehalusan abu cangkang sawit terhadap kuat tekan mortar geopolimer, metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 50x50x50 mm sebanyak total 25 buah dari tiap zona kehalusan.

Berdasarkan penelitian yang di lakukan pengujian mortar dengan persentase 5% mempunyai nilai kuat tekan yang paling tinggi dari persentase bahan tambah seperti 10%, 15%, dan 20% pada setiap zona. Pada kehalusan zona 0 persentase di 5% memiliki nilai kuat tekan sebesar 14,96 Mpa namun pada kehalusan zona 1 mengalami penurunan menjadi 9,12 Mpa lalu kembali mengalami peningkatan pada zona 2 sebesar 13,6 Mpa, tetapi pada zona 3 terjadi penurunan kembali menjadi 10,24 Mpa.

Kata Kunci : cangkang, kehalusan, mortar, tekan

ABSTRACT

Kalimantan is one of the islands with the largest palm oil production in Indonesia. Based on statistical data on Indonesian plantations in 2015 the total area of oil palm plantations in Kalimantan reached 3.47 million hectares with a production of 8.12 million tons per year. At present, solid waste in the form of palm oil shells is used as boiler fuel for palm oil milling machines. But the combustion process leaves shell ash dumped near the plant and causes buildup.

This study aims to determine the effect of fineness of palm shell ash on compressive strength of geopolymer mortar, the method used in this study was an experimental method using cube-shaped specimens with a size of 50x50x50 mm totaling 25 pieces from each fineness zone.

Based on research conducted mortar testing with a percentage of 5% has the highest compressive strength value of the percentage of added ingredients such as 10%, 15%, and 20% in each zone. In the zone 0 fineness the percentage at 5% has a compressive strength value of 14.96 MPa but at zone 1 temperature decreased to 9.12 MPa then again increased in zone 2 by 13.6 MPa, but in zone 3 it decreased again to 10.24 Mpa.

Keywords : eggshell, fineness, mortar, compressive

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat-NYA penulisan Skripsi dengan judul **“PENGARUH KEHALUSAN ABU CANGKANG SAWIT TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR FLY ASH”** ini dapat terselesaikan tepat waktu.

Tentunya dalam penulisan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, untuk melengkapi kesempurnaan tersebut diharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun.

Ucapan terima kasih Kami sampaikan kepada pihak yang telah membantu serta membimbing dengan tulus dan ikhlas dalam menyelesaikan Proposal Skripsi ini. Kami menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Dr.Sunda Ariana.,M.Pd.,M.M selaku Rektor Universitas Bin Darma Palembang beserta staf dan karyawan/karyawati.
2. Dr.Firdaus,S.T.,M.T. selaku Ketua Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang serta selaku pembimbing dalam menulis Proposal Skripisi ini.

3. Drs.H. Ishak Yunus, S.T. M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, semoga hasil Proposal Skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Palembang, 12 Maret 2020

Anjas Rinaldo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	vi
MOTTO dan PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Mortar	6
2.2 Geopolimer.....	8
2.3 Bahan Pembentuk Mortar Geopolimer	10
2.3.1 Agregat Halus.....	10
2.3.2 Air	12
2.3.3 Abu Cangkang Kelapa Sawit	13
2.3.4 Fly Ash.....	15
2.3.5 Larutan Alkali (Alkaline Activator).....	17
2.4 Proses Polimerisasi	18
2.5 Kuat Tekan	18
2.6 Penelitian Terdahulu	19

BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Metode Penelitian.....	21
3.2 Tempat Penelitian.....	21
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.3.1 Bahan.....	21
3.3.2 Alat Penelitian	22
3.4 Prosedur Penelitian	24
3.4.1 Pengujian Karakteristik Agregat	24
3.4.2 Rancangan Campuran Mortar dan Pembuatan Benda Uji.....	25
3.5 Jumlah Benda Uji	26
3.6 Bagan Alir Penelitian	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Pengumpulan Data	29
4.2 Analisis Bahan Pembentuk Mortar	29
4.3 Rancangan Campuran Mortar Geopolimer	34
4.4 Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	35
BAB V PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kimia Geopolimer <i>Aluminosilikat</i>	10
Gambar 2.2 Fly Ash	16
Gambar 3.1 Cetakan Mortar.....	22
Gambar 3.2 Saringan Ayakan	22
Gambar 3.3 Alat Penyaringan Kehalusan	23
Gambar 3.4 Timbangan Digital.....	23
Gambar 3.5 Gelas Ukur.....	23
Gambar 3.6 Alat Penyaring Abu Cangkang Sawit Berdasarkan Zona Jatuh ...	24
Gambar 3.7 Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 4.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	31
Gambar 4.3 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus.....	32
Gambar 4.4 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	33
Gambar 4.5 Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.....	34
Gambar 4.6 Pencampuran Komposisi Mortar Geopolimer.....	35
Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tekan	36
Gambar 4.8 Grafik Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 0	38
Gambar 4.9 Pengujian Kuat Tekan Zona 0.....	38
Gambar 4.10 Grafik Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 1	40
Gambar 4.11 Pengujian Kuat Tekan Zona 1	40
Gambar 4.12 Grafik Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 2	42
Gambar 4.13 Pengujian Kuat Tekan Zona 2.....	42
Gambar 4.14 Grafik Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 3	44
Gambar 4.15 Pengujian Kuat Tekan Zona 3.....	44
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Mortar Berdasarkan Kuat Tekan Minimum.....	7
Tabel 2.2 Batas Gradasi Agregat Halus	11
Tabel 2.3 Senyawa Kimia Abu Cangkang Kelapa Sawit.....	14
Tabel 3.1 Parameter Variasi Benda Uji.....	26
Tabel 4.1 Pengujian Penyerapan Agregat Halus.....	30
Tabel 4.2 Perhitungan Pengujian Penyerapan Agregat Halus	30
Tabel 4.3 Analisa Saringan Agregat Halus	31
Tabel 4.4 Kadar Air Agregat Halus	32
Tabel 4.5 Kadar Lumpur Agregat Halus.....	33
Tabel 4.6 Komposisi Campuran Mortar Geopolimer	34
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 0.....	37
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 1.....	39
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 2.....	41
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 3.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar.1 Abu Cangkang Sawit Yang Telah Dihaluskan.....	50
Gambar.2 Proses Pembuatan Mortar.....	51
Gambar.3 Perawatan Mortar	52
Gambar.4 Proses Pengujian	53
Gambar.5 Grafik Perbandingan Nilai Kuat Tekan Mortar.....	54