

**PENGARUH KEHALUSAN ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR GEOPOLIMER BERBAHAN
DASAR *FLY ASH***



SKRIPSI

**Disusun Untuk Melengkapi Persyaratan Program Strata Satu (S1)
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**

Oleh :

OKKY CAKRA WERDAYA ANDIKA

151710025

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPILFAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Okky Cakra Werdaya Andika

NIM : 151710025

Program Studi : Teknik Sipil

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

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

Palembang, 3 September 2019

Disetujui

Pembimbing



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

PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi dengan judul; **“PENGARUH KEHALUSAN ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR FLY ASH”** yang disusun oleh :

Nama : Okky Cakra Werdaya Andika

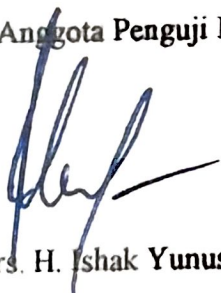
NIM : 151710025

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma pada tanggal 3 September 2019

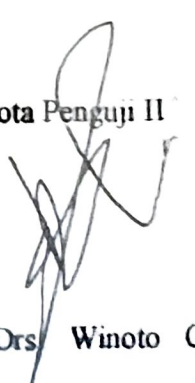
Panitia Ujian

Anggota Penguji I



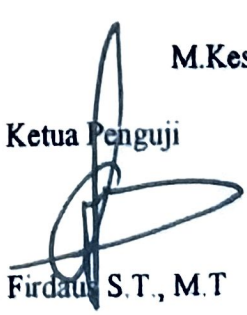
Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T

Anggota Penguji II



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

Ketua Penguji



Dr. Firdaus S.T., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH KEHALUSAN ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR FLY ASH

OKKY CAKRA WERDAYA ANDIIKA

151710025

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Darma

Palembang, 3 September 2019

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,



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

Program Studi Teknik Sipil
Ketua,



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

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH KEHALUSAN ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR FLY ASH

Oleh :

OKKY CAKRA WERDAYA ANDIKA

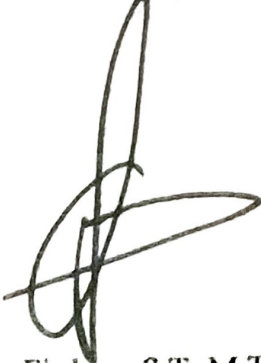
151710025

SKRIPSI

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

Disetujui

Pembimbing



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

**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 : Okky Cakra Werdaya Andika

Nim : 151710025

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, 3 September 2019



Okky Cakra Werdaya Andika

(151710025)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Okky Cakra Werdaya Andika

Nim : 151710025

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, 3 September 2019



Okky Cakra Werdaya Andika

(151710025)

MOTTO:

“Berandai-andailah di waktu tenang dan berjuanglah di hari esok”

“Kekalahan terjadi karena kita menyerah dan kemenangan terjadi karena kita berusaha”

“Ilmu merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua”

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 – Kakak Kandung saya, Sahabat, dan Teman-teman yang telah memberikan semangat yang takhenti-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. Terima kasih kepada sahabat – sahabat dan seluruh teman – teman Jurusan Teknik Sipil yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan pada saat pengerjaan Skripsi ini.

ABSTRAK

Mortar geopolimer merupakan salah satu bahan alternative pengganti semen Portland yang kurang ramah lingkungan dalam pembuatan mortar. Pada penelitian ini mortar geopolimer dibuat menggunakan campuran abu sekam padi berbahan dasar abu terbang (*fly ash*) yang mengandung silica dan alumunium sama seperti semen yang dapat bereaksi dengan cairan alkaline activator untuk menghasilkan bahan pengikat (*binder*). Alkaline Aktivator yang digunakan dalam penelitian ini adalah Na_2SiO_3 (sodium silikat) dan NaOH (sodium hidroksida). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu percobaan di laboratorium. Variabel pada penelitian ini berupa pengujian kuat tekan dengan benda uji berbentuk kubus berukuran 5 x 5 x 5cm. Abu sekam padi yang hendak diteliti sebagai substitusi adalah abu yang lolos saringan no.200 dan dihaluskan kembali sehingga menjadi tingkat kehalusan zona 0, zona I, zona II, dan zona III. Persentase substitusi abu sekam padi yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Dilakukan pengujian kuat tekan mortar pada umur 28 hari. Kadar optimum substitusi abu sekam padi terhadap *fly ash* adalah 10% dengan nilai kuat tekan yang paling tinggi adalah 32,08 Mpa pada umur 28 hari. Semakin tinggi persentase penggunaan abu sekam padi, maka nilai kuat tekan yang dihasilkan akan semakin rendah.

Kata kunci : Mortar, Sekam, *Fly ash*, Geopolimer.

ABSTRACT

Geopolymer mortar is an alternative material for Portland cement which is less environmentally friendly in making mortar. In this research, geopolymer mortar is made without using cement, but as a substitute it uses a fly ash mixture containing silica and aluminum as well as cement which reacts with alkaline activator liquid to produce a binder. Alkaline Activators used in this study are Na_2SiO_3 (sodium silicate) and NaOH (sodium hydroxide). This study uses an experimental method, namely experiments in the laboratory. The variables in this study were in the form of compressive strength testing with cube-shaped specimens measuring 5 x 5 x 5 cm. The rice husk ash to be investigated as substitution is ash which passed the no.200 filter and refined it so that it becomes the level of fineness of zone 0, zone I, zone II, and zone III. The percentage of rice husk ash substitution used is 0%, 5%, 10%, 15%, 20% and 25%. Mortar compressive strength was tested at 28 days. The optimum level of substitution of rice husk ash to fly ash is 10% with the highest compressive strength value of 32.08 MPa at 28 days. The best level of refinement is zone I with 28 days mortar which produces compressive strength of 32.08 mpa. The higher the percentage of use of rice husk ash, the compressive strength produced will be lower.

Keywords: Mortar, Husk, Fly ash, Geopolymer.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu.

Alhamdulillah Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“PENGARUH KEHALUSAN ABU SEKAM PADI TERHADAP KUAT TEKAN GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR *FLY ASH*”** ini dapat terselesaikan tepat waktu.

Dalam penulisan Skripsi ini penulis sudah berusaha dengan sebaik mungkin dengan kemampuan yang penulis miliki, penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat kekurangan. Maka dari itu saran dan kritikan dari pembaca yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pihak yang telah membantu serta membimbing dengan tulus dan ikhlas dalam menyelesaikan Skripsi ini. Penulis 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 Skripsi ini.
3. Drs. H.Ishak Yunus, S.T. M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.

5. Buat kedua orang tua, ayah dan ibu dan seluruh saudara dan saudariku yang telah memberikan semangat yang tak henti-hentinya.
6. Terima kasih kepada sahabat – sahabat dan seluruh teman – teman Jurusan Teknik Sipil yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan pada saat menyelesaikan penelitian ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, semoga hasil penulisan skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua dan penulis ucapkan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-nya kepada kita semua. Amin Yarobbal'alam. Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakatu.

Palembang, 3 September 2019

OkkyCakra W.A

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO dan PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 7
2.1 Mortar.....	6
2.2 Geopolimer.....	8
2.2.1 Bahan Pembentuk Mortar Geopolimer	10
2.3 Air	13
2.4 Fly Ash.....	13
2.4.1 Klasifikasi Jenis Fly Ash.....	14
2.4.2 Sifat Fisik Fly Ash	15
2.4.3 Keunggulan Menggunakan Fly ash	15
2.5 Abu Sekam Padi (<i>Rice Husk Ash</i>)	16
2.6 Larutan Alkali	18
2.7 Proses Polimerisasi	20
2.8 Kuat Tekanan dan Modulus Elastisitas.....	20
2.9 Penelitian Terdahulu	22
 BAB III METODE PENELITIAN	 27
3.1 Bagan Alir Penelitian	27
3.2 Metode Penelitian.....	29
3.3 Tempat Penelitian.....	29

3.4 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.5 Prosedur Penelitian.....	30
3.5.1 Pengujian Karakteristik Agregat	31
3.5.2 Rancangan Campuran Mortar dan Pembuatan Benda Uji	32
3.6 Jumlah Benda Uji	33
3.7 Pengujian Kuat Tekan Mortar	34

BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data	35
4.2 Analisis Bahan Pembentuk Mortar	36
4.3 Rancangan Campuran Mortar Geopolimer	41
4.4 Pengujian Kuat Tekan Mortar	42
4.4.1 Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari	43

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA	57
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Standar Mortar Berdasarkan Kuat Tekan Minimum.....	7
Tabel 2.2 Batas Gradasi Agregat Halus	11
Tabel 3.1 Parameter Variasi Benda Uji Kuat Tekan Umur 28 hari	33
Tabel 4.1 Pengujian Penyerapan Agregat Hari	36
Tabel 4.2 Perhitungan Pengujian Penyerapan Agregat Halus	37
Tabel 4.3 Analisa Saringan Agregat Halus	38
Tabel 4.4 Kadar Air Agregat Halus	39
Tabel 4.5 Kadar Lumpur Agregat Halus.....	39
Tabel 4.6 Komposisi Campuran Mortar Geopolimer	41
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 0.....	44
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 1.....	46
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 2.....	48
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Zona 3.....	50

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Struktur Kimia Geopolimer <i>Aluminosilikat</i>	10
Gambar 2.2 <i>Fly Ash</i>	14
Gambar 2.3 Abu Sekam padi	18
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 Alat penyaring Abu Sekam Padi berdasarkan zona jatuh	31
Gambar 4.1 Lokasi Pengambilan Abu SekamPadi	35
Gambar 4.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	37
Gambar 4.3 GrafikAnalisa Saringan Agregat Halus.....	38
Gambar 4.4 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	40
Gambar 4.5 Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.....	41
Gambar 4.6 Pencampuran Komposisi Mortar Geopolimer.....	42
Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tekan	43
Gambar 4.8 Grafik Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umur 28 Hari Zona 0....	45
Gambar 4.9 Pengujian Kuat Tekan Zona 0.....	45
Gambar 4.10 Grafik Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umur 28 Hari Zona 1..	47
Gambar 4.11 Pengujian Kuat Tekan Zona 1	47
Gambar 4.12 Grafik Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umur 28 Hari Zona 2..	49
Gambar 4.13 Pengujian Kuat Tekan Zona 2.....	49
Gambar 4.14 Grafik Kuat Tekan Mortar Geopolimer Umur 28 Hari Zona 3..	51
Gambar 4.15 Pengujian Kuat Tekan Zona 3.....	51
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar Umur 28	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pengambilan Abu Sekam Padi	59
Lampiran 2. Abu Sekam Padi Yang Telah Dihaluskan	59
Lampiran 3. Pemeriksaan Agregat Halus.....	60
Lampiran 4. Komposisi Pembuatan Mortar	61
Lampiran 5. Proses Pembuatan Mortar	62
Lampiran 6. Perawatan Mortar	63
Lampiran 7. Proses Pengujian Mortar Umur 28 Hari	64