

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ABU TONGKOL JAGUNG
SEBAGAI CAMPURAN SEMEN DAN PASIR PADA MORTAR**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana
Teknikdi Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**SYAFARUDIN AFDAL PASSA
20180110191**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2022**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syafarudin Afdal Passa

NIM : 20180110191

Judul : Pengaruh Penambahan Limbah Abu Tongkol Jagung Sebagai
Campuran Semen dan Pasir Pada Mortar

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, ~~31 - October~~ 2022

Yang membuat pernyataan



Syafarudin Afdal Passa

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syafarudin Afdal Passa

NIM : 20180110191

Judul : Pengaruh Penambahan Limbah Abu Tongkol Jagung Sebagai Campuran
Semen dan Pasir Pada Mortar

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Pengaruh Penambahan Limbah Abu Tongkol Jagung Sebagai Campuran Semen dan Pasir Pada Mortar dan didanai melalui skema hibah kolaboratif luar negeri oleh Lembaga Riset dan Inovasi (LRI) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2022 dengan nomor hibah 20/RIS-LR/II/2022.

Penulis,



Syafarudin Afdal Passa

Yogyakarta, 31 Oktober 2022
Dosen Peneliti,



Ir. Emil Adly, S.T., M.Eng.

Dosen Anggota Peneliti 1,



Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

Dosen Anggota Peneliti 2,



Ir. Fanny Monika, S.T., M.Eng.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu tongkol jagung dalam pembuatan mortar terhadap nilai kuat tekan. Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada :

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Hakas Prayuda, S.T., M.Eng. dan Ir. Fanny Monika, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
3. Ir. As'at Pujianto, M.T., IPM., selaku dosen pembahas Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh teman yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan selama perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 31 October -2022


Syafarudin Afdal Passa

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAK DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1 Karakteristik Abu Tongkol Jagung.....	5
2.1.2 Pemeriksaan <i>Properties</i> Agregat Halus.....	7
2.1.3 Pemanfaatan Abu tongkol Jagung pada Kuat Tekan Mortar	8
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Mortar	10
2.2.2 Bahan Penyusun Mortar.....	10
2.2.3 Pemeriksaan Karakteristik <i>binder</i>	12
2.2.4 Pemeriksaan Agregat	13
2.2.5 <i>Fresh Properties</i>	15
2.2.6 <i>Hardened Properties</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Materi Penelitian.....	18

3.2	Bahan Penelitian	20
3.3	Alat Penelitian.....	22
3.4	Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.5	Tahapan Penelitian.....	29
3.5.1	Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Material	29
3.6	<i>Mix Design</i>	31
3.7	Pengujian <i>Fresh Properties</i>	32
3.7.1	Uji <i>Flow</i>	32
3.8	Prosedur Pembuatan Benda Uji.....	32
3.9	Metode Perawatan (<i>Curing</i>).....	32
3.10	Pengujian <i>Hardened Properties</i>	33
3.10.1	Pengujian Kehilangan Berat (<i>mass loss</i>).....	33
3.10.2	Pengujian Kuat Tekan.....	33
3.11	Analisis Data.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		35
4.1	Hasil Pengujian Sifat Bahan Penyusun Mortar	35
4.2	Hasil Pengujian Agregat Halus (Pasir)	35
4.2.1	Pengujian Gradasi Butiran	35
4.2.2	Pengujian Kadar Air Agregat Halus	36
4.2.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	37
4.2.4	Pengujian Berat Satuan Agregat Halus	37
4.2.5	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Hal us.....	37
4.3	Hasil Pengujian <i>Binder</i>	38
4.3.1	Pengujian Gradasi Butiran Abu Tongkol Jagung	38
4.3.2	Pengujian SEM dan XRD	39
4.3.3	<i>Mix Design</i>	45
4.4	Hasil Pengujian <i>Fresh Properties</i>	46
4.4.1	Pengujian <i>Flow Table</i>	46
4.5	Hasil Pengujian <i>Hardened Properties</i>	47
4.5.1	Kuat Tekan.....	47
4.5.2	Perubahan Berat (<i>mass loss</i>).....	48
4.5.3	Porositas.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan.....	51

5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan senyawa abu tongkol jagung	7
Tabel 2. 2 Hasil pemeriksaan agregat halus.....	8
Tabel 4. 1 Hasil pengujian gradasi butiran agregat halus	35
Tabel 4. 2 Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus.....	38
Tabel 4. 3 Hasil pengujian gradasi butiran abu tongkol jagung	39
Tabel 4. 4 Hasil pemeriksaan SEM abu tongkol jagung.....	43
Tabel 4. 5 Hasil uji SEM pada semen.....	44
Tabel 4. 6 Kandungan senyawa pada semen dan abu tongkol jagung.....	45
Tabel 4. 7 <i>mix design</i> mortar abu jagung pengganti semen.....	45
Tabel 4. 8 <i>mix design</i> abu tongkol jagung pengganti agegat halus.....	45
Tabel 4. 9 Hasil <i>flow</i> mortar	46
Tabel 4. 10 Hasil uji porositas pengganti semen	49
Tabel 4. 11 Hasil uji porositas pengganti pasir.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bagan alir penelitian	19
Gambar 3. 2 Agregat halus	20
Gambar 3. 3 Semen	21
Gambar 3. 4 Air	21
Gambar 3. 5 Abu tongkol jagung.....	22
Gambar 3. 6 Alat kuat tekan	22
Gambar 3. 7 Oven	23
Gambar 3. 8 Mesin pengaduk mortar	23
Gambar 3. 9 Timbangan	24
Gambar 3. 10 Saringan	24
Gambar 3. 11 Gelas ukur	25
Gambar 3. 12 Wadah	25
Gambar 3. 13 Kaliper.....	26
Gambar 3. 14 Sekop.....	26
Gambar 3. 15 Alat cetak mortar.....	27
Gambar 3. 16 Meja leleh.....	27
Gambar 3. 17 <i>Phenom prox</i>	28
Gambar 3. 18 <i>Bruker D2 phaser</i>	28
Gambar 3. 19 <i>Setting up</i> pengujian kuat tekan	34
Gambar 4. 1 Hubungan berat lolos kumulatif dan ukuran butir	36
Gambar 4. 2 Hubungan berat lolos kumulatif dan ukuran saringan (Daerah 2)....	36
Gambar 4. 3 Hubungan berat lolos kumulatif dan ukuran saringan	39
Gambar 4. 4 Hasil pengujian XRD abu tongkol jagung	40
Gambar 4. 5 Hasil pengujian XRD abu tongkol jagung	41
Gambar 4. 6 Grafik pengujian SEM abu tongkol jagung	41
Gambar 4. 7 Hasil pengujian SEM abu tongkol jagung (a) perbesaran 500x (b) perbesaran 1000x (c) perbesaran 3000x (d) perbesaran 5000x	42
Gambar 4. 8 Hasil pengujian SEM pada semen (a) perbesaran 350x (b) perbesaran 1250x (c) perbesaran 7500x (d)perbesaran 5000x.....	44
Gambar 4. 9 Hasil pengujian kuat tekan mortar pengganti semen	47

Gambar 4. 10 Hasil pengujian kuat tekan mortar pengganti pasir.....	48
Gambar 4. 11 Hasil uji perubahan berat mortar pengganti semen.....	48
Gambar 4. 12 Hasil uji perubahan berat mortar pengganti pasir	49
Gambar 4. 13 Hasil uji porositas pengganti semen.....	50
Gambar 4. 14 Hasil uji porositas pengganti pasir	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Gradasi Butiran Agregat Halus	55
Lampiran 2. Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	57
Lampiran 3. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	58
Lampiran 4. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	60
Lampiran 5. Pengujian Gradasi Butiran Abu Tongkol Jagung.....	62

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
f_c	$[M] [L^{-2}]$	Kuat Tekan
A	$[L^2]$	Luas Efektif
P	$[M]$	Beban Maksimum
V	$[L^3]$	Volume
W	$[M]$	Berat
D	$[L]$	Diameter
t	$[L]$	Tinggi
E	$[M] [L^{-1}] [T^{-2}]$	Modulus Elastisitas

DAFTAR SINGKATAN

MPa	: Megapascal
Fas	: Fakto Air Semen
MHB	: Modulus Halus Butir
SNI	: Standar Nasional Indonesia
BSN	: Badan Standardisasi Nasional
ASTM	: <i>American Society For Testing and Material</i>
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Mix Design*

Perencanaan proporsi bahan material dalam pembuatan benda uji mortar per satuan volume agar menghasilkan mutu yang sesuai dengan rencana.

2. *Curing*

Proses perawatan benda uji untuk menjaga kelembaban atau suhunya untuk menghindari terjadinya keretakan.

3. *Slump*

Pengujian yang bertujuan untuk mengetahui nilai kekecekan dari adonan mortar segar.

4. *Workability*

Tingkat kemudahan mortar dalam mencampur.