

**TUGAS AKHIR**  
**PERKUATAN TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN SERAT**  
**SABUT KELAPA YANG DIRENDAM NaOH 7,5%**



Aji Muntoha  
20170110141

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aji Muntoha  
NIM : 20170110141  
Judul : Perkuatan Tanah Lempung Menggunakan Serat Kelapa  
yang Direndam NaOH 7,5%

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, 26 Juli 2021

Yang membuat pernyataan



Aji Muntoha

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aji Muntoha  
NIM : 20170110141  
Judul : Perkuatan Tanah Lempung Menggunakan Serat Kelapa yang  
Direndam NaOH 7,5%

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul **Pemanfaatan Limbah Serat Sabut Kelapa Sebagai Perkuatan Tanah Lunak** dan didanai melalui skema Hibah Penelitian Program Peningkatan Tri Dharma Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tahun 2021 oleh Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat UMY Tahun Anggaran 2020/2021 dengan nomor hibah: 550/PEN-LP3M/II/2020.

Yogyakarta, 26 Juli 2021

Penulis,

Dosen Peneliti,



Aji Muntoha



Ir. Anita Widiанти, M.T.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk Alm. Bapak saya dan ibu saya serta seluruh keluarga saya. Tak lupa kepada teman-teman saya yang sudah membantu saya. Semoga dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negaraku.

## 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 berjudul Perkuatan Tanah Lempung Menggunakan Serat Kelapa yang Direndam NaOH 7,5%.

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. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil,
2. Ibu Ir.Anita Widianti, M.T. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
3. Bapak Dr. Ir. Edi Hartono, S.T.,M.T. selaku Dosen penguji Tugas Akhir

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

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 26 Juli 2021

Penyusun

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aji Muntoha', written over a horizontal line.

Aji Muntoha

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SIMBOL.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
DAFTAR ISTILAH .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2.1 Perkuatan Tanah Menggunakan Serat.....	4
2.2.2 Perkuatan Tanah Lempung Menggunakan Campuran Serat Sabut Kelapa .....	5
2.2 Dasar Teori .....	7
2.2.1 Uji Kuat Tarik Belah.....	7
BAB III. METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Kerangka Penelitian.....	9
3.2 Bahan dan Materi.....	10
3.3 Alat .....	14
3.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.5 Desain Campuran Benda Uji .....	20

3.6	Pencetakan Benda Uji.....	21
3.7	Pelaksanaan Pengujian.....	21
3.8	Analisis Data.....	24
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Tanah Lempung dengan Perkuatan Serat Sabut Kelapa.....	25
4.2	Pengaruh Kadar Serat Kelapa Terhadap Nilai Kuat Tarik (T) .....	27
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		29
5.1	Kesimpulan .....	29
5.2	Saran .....	29
DAFTAR PUSTAKA .....		xix
LAMPIRAN.....		30

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil uji sifat fisis dan mekanis tanah.....	11
Tabel 3.2 hasil pengujian uji kuat Tarik Serat .....	12
Tabel 3.3 <i>Mix design</i> benda uji .....	22
Tabel 4.1 Pengaruh Dari Kadar Serat Kelapa Terhadap Nilai Kuat Tarik (T) .....	28
Tabel L.1 Kadar Air Tanah .....	30



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema pengujian kuat tarik, (a) pengujian split selama pembebanan, ( b) pengujian split pada saat runtuh.....	8
Gambar 3.1. Tahapan penelitian .....	9
Gambar 3.1. Tahapan penelitian (lanjutan).....	10
Gambar 3.2 Tanah lempung.....	11
Gambar 3.3 Gradasi butiran tanah .....	12
Gambar 3.4 Serat sabut kelapa.....	12
Gambar 3.5 Hasil uji kuat Tarik serat .....	13
Gambar 3.6 NaOH (Natrium Hidroksida).....	13
Gambar 3.7 alat uji sondir.....	14
Gambar 3.8 Arloji .....	14
Gambar 3.9 Alat pencetak benda uji.....	15
Gambar 3.10 Timbangan ketelitian 0.0g.....	15
Gambar 3.11 Timbangan ketelitian 0.00g.....	16
Gambar 3.12 Gelas ukur .....	16
Gambar 3.13 Oven .....	17
Gambar 3.14 Saringan No.10.....	17
Gambar 3.15 Komputer.....	18
Gambar 3.16 kayu .....	18
Gambar 3.17 Alat tekan bebas .....	19
Gambar 3.18 Alat uji tarik serat serabut kelapa.....	20
Gambar 3.19 Sampel benda uji hasil pengujian dengan kadar serat serabut kelapa Sebesar (a) 0%, (b) 0,4%; (c) 0,6 %; (d) 0,8 %; (e) 1 % .....	22
Gambar 3.20 Benda uji yang sudah siap dimasukan ke dalam oven .....	23
Gambar 3.21 penimbangan benda uji setelah dikeluarkan dari oven .....	23
Gambar 4.1 hasil uji kuat tarik belah dengan kadar 0% .....	26
Gambar 4.2 hasil uji kuat tarik belah dengan kadar 0,4% .....	26
Gambar 4.3 hasil uji kuat tarik belah dengan kadar 0,6% .....	27
Gambar 4.4 hasil uji kuat tarik belah dengan kadar 0,8% .....	27
Gambar 4.5 hasil uji kuat tarik belah dengan kadar 1% .....	28
Gambar 4.6 hasil uji kuat tarik belah .....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Kadar Air Tanah .....	30
Lampiran 2 Perhitungan Kebutuhan Bahan Benda Uji.....	32
Lampiran 3 Perhitungan Kuat Tarik Serat Serabut Kelapa .....	33
Lampiran 4 Perhitungan Kuat Tarik Belah Tanah .....	35
Lampiran 5 Pengujian Kuat Tarik Belah .....	37
Lampiran 6 Kuat Tarik Serabut Kelapa .....	42

## DAFTAR LAMBANG DAN SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
T	kuat tarik	mpa
P <sub>max</sub>	pembebanan max	
L	tinggi rata2 benda ujii	mm
d	diameter	mm
v	volume	cm <sup>3</sup>
t	tinggi benda	cm
γ	berat volume	gr/cm <sup>3</sup>
w	kadar air	%
Γ <sub>dry</sub>	Berat volume kering	gr/cm <sup>3</sup>
W	Berat tanah basah	g
W <sub>s</sub>	Berat tanah kering	g
W <sub>w</sub>	Berat air	ml
W <sub>serabut</sub>	Berat serabut	g
P <sub>serabut</sub>	P <sub>serabut</sub>	%
t	Waktu pembacaan	det
v	Kecepatan mesin	mm/det
ΔL	<i>Displacement</i>	mm
E	Regangan	%
H	Panjang serat serabut kelapa	mm
A	Luas rata-rata serabut	mm <sup>2</sup>
a	Luas rata-rata serabut	mm <sup>2</sup>
M <sub>f</sub>	<i>Photomicrograph magnification factor</i>	
TS	Tegangan	Mpa
F	Gaya	N

## DAFTAR SINGKATAN

OMC = *Optimum Moisture Content*

MDD = *Maximum Dry Density*

UCS = *Unconfined Compressive Strength*

CBR = *California Bearing Ratio*

## DAFTAR ISTILAH

1. *Mix Design*  
Pemilihan bahan material untuk pembuatan benda uji dengan mempertimbangkan kualitas ataupun perbandingan dari setiap bahan yang akan dicampur agar mencapai kualitas yang diinginkan.
2. Balok Penahan  
Balok yang difungsikan untuk menghubungkan dua sisi struktural benda uji agar bekerja sebagai satu kesatuan dalam menahan gaya beban.