

TUGAS AKHIR

**KUAT TARIK BELAH TANAH LEMPUNG DENGAN
CAMPURAN SERAT SABUT KELAPA YANG DIRENDAM
NATRIUM HIDROKSIDA DENGAN VARIASI LAMA
PERENDAMAN**



Disusun oleh:

MUHAMMAD ALDI FIRDAUS

20170110114

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

TUGAS AKHIR

**KUAT TARIK BELAH TANAH LEMPUNG DENGAN
CAMPURAN SERAT SABUT KELAPA YANG DIRENDAM
NATRIUM HIDROKSIDA DENGAN VARIASI LAMA
PERENDAMAN**

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



MUHAMMAD ALDI FIRDAUS

20170110114

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Aldi Firdaus
NIM : 20170110114
Judul : Kuat Tarik Belah Tanah Lempung dengan Campuran Serat Sabut Kelapa yang Direndam Natrium Hidroksida dengan Variasi Lama Perendaman

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, 21 Oktober 2021

Yang membuat pernyataan



Muhammad Aldi Firdaus

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Aldi Firdaus

NIM : 20170110114

Judul : Kuat Tarik Belah Tanah Lempung dengan Campuran Serat Sabut Kelapa yang Direndam Natrium Hidroksida dengan Variasi Lama Perendaman

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, 21 Oktober 2021

Penulis,



Muhammad Aldi Firdaus

Dosen Peneliti,



Ir. Anita Widianti, M.T.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya dan seluruh keluarga saya serta sahabat-sahabat saya. Semoga dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negara. Terima kasih atas do'a dan dukungan dari semuanya untuk kesuksesan Tugas Akhir ini.

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 'Kuat Tarik Belah Tanah Lempung dengan Campuran Serat Sabut Kelapa yang Direndam Natrium Hidroksida dengan Variasi Lama Perendaman'.

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 Teknik Sipil
2. Ibu Ir. Anita Widianti M.T. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Ibu Dr. Willis Diana, S.T., M.T. sebagai 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, 21 Oktober 2021

Penyusun

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.....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Tanah Lempung.....	8
2.2.2 Uji Kuat Tarik Belah (<i>Split Tensile Strength Test</i>)	9
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Kerangka Penelitian	10
3.2 Bahan atau Material Pengujian.....	11
3.3 Alat.....	15
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.5 Variasi Benda Uji	21

3.6	Pencetakan Benda Uji.....	21
3.7	Prosedur Pengujian.....	22
3.8	Analisis Data	24
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Hasil Uji Kuat Tarik Belah Tanah Lempung dengan Perkuatan Serat Sabut Kelapa yang Telah Direndam NaOH dengan Variasi Lama Perendaman .	25
4.2	Pengaruh Lama Perendaman Serat Sabut Kelapa dalam Larutan NaOH Terhadap Nilai Kuat Tarik Tanah.....	27
4.3	Pengaruh Variasi Lama Perendaman Serat dalam Larutan NaOH terhadap Regangan Campuran Tanah Lempung	29
4.4	Pengaruh Lama Perendaman Serat dalam Larutan NaOH terhadap Deformasi Lateral pada Campuran Tanah Lempung.....	30
BAB V.. KESIMPULAN DAN SARAN		34
5.1	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA		35
LAMPIRAN.....		37

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Hasil Uji Sifat Fisis Tanah (Widianti dkk., 2021)	12
Tabel 3. 2 Hasil uji kuat tarik serat sabut kelapa.....	13
Tabel 3. 3 <i>Mix Design</i> benda uji.....	21
Tabel 4. 1 Nilai kuat tarik dan regangan benda uji.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema pengujian kuat tarik, (a) pengujian split selama pembebanan, (b) pengujian split pada saat runtuh	9
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	10
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian (lanjutan)	11
Gambar 3. 3 Gradasi butiran tanah.....	12
Gambar 3. 4 Tanah lempung lunak	13
Gambar 3. 5 Serat serabut kelapa 3-5 cm	13
Gambar 3. 6 Hasil uji kuat tarik serat sabut kelapa.....	14
Gambar 3. 7 Air suling	14
Gambar 3. 8 NaOH (Natrium Hidroksida).....	15
Gambar 3. 9 Cetakan benda uji	15
Gambar 3. 10 Gelas ukur	16
Gambar 3. 11 Timbangan digital dengan ketelitian 0,001 gram (a) ; dengan ketelitian 0,005 gram (b).....	16
Gambar 3. 12 Oven.....	17
Gambar 3. 13 Kaliper	17
Gambar 3. 14 Saringan No.40.....	17
Gambar 3. 15 Nampan.....	18
Gambar 3. 16 Semprotan air	18
Gambar 3. 17 Cetok.....	18
Gambar 3. 18 Kayu pembelah.....	19
Gambar 3. 19 Arloji.....	19
Gambar 3. 20 Alat uji sondir.....	20
Gambar 3. 21 Alat uji kuat tekan bebas.....	20
Gambar 3. 22 Komputer	20
Gambar 3. 23 Alat uji kuat Tarik serat	21
Gambar 3. 24 Sampel diberi beban.	22
Gambar 3. 25 Sampel setelah uji kuat tearik belah dengan variasi lama perendaman, (a) 0 Jam, (b) 1 jam, (c) 3 jam, (d) 5 jam, (e) 7 jam, dan (f) 9 jam	23
Gambar 3. 26 Oven benda uji.....	24
Gambar 3. 27 Timbang benda uji.....	24
Gambar 4. 1 Hubungan antara regangan dan tegangan pada benda uji dengan lama perendaman 0 jam	25
Gambar 4. 2 Hubungan antara regangan dan tegangan pada benda uji dengan lama perendaman 1 jam	26
Gambar 4. 3 Hubungan antara regangan dan tegangan pada benda uji dengan lama perendaman 3 jam	26
Gambar 4. 4 Hubungan antara regangan dan tegangan pada benda uji dengan lama perendaman 5 jam	26

Gambar 4. 5 Hubungan antara regangan dan tegangan pada benda uji dengan lama perendaman 7 jam.....	26
Gambar 4. 6 Hubungan antara regangan dan tegangan pada benda uji dengan lama perendaman 9 jam.....	27
Gambar 4. 7 Hubungan antara lama perendaman dan nilai kuat tarik belah.....	28
Gambar 4. 8 Hubungan antara lama perendaman dan nilai regangan.....	29
Gambar 4. 9 Deformasi lateral benda uji 1 rendaman 0 jam.....	30
Gambar 4. 10 Deformasi lateral benda uji 1 rendaman 1 jam.....	30
Gambar 4. 11 Deformasi lateral benda uji 2 rendaman 3 jam.....	31
Gambar 4. 12 Deformasi lateral benda uji 1 rendaman 5 jam.....	31
Gambar 4. 13 Deformasi lateral benda uji 1 rendaman 7 jam.....	31
Gambar 4. 14 Deformasi lateral benda uji 2 rendaman 7 jam.....	32
Gambar 4. 15 Deformasi lateral benda uji 1 rendaman 9 jam.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel L. 1 Kadar Air Tanah.....	37
Lampiran 1 Pengujian Kadar Air Tanah.....	37
Lampiran 2 Perhitungan Kebutuhan Bahan Benda Uji	38
Lampiran 3 Perhitungan Kuat Tarik Sabut Kelapa	41
Lampiran 4 Perhitungan Kuat Tarik Belah Tanah	44
Lampiran 5 Hasil Pengujian Tarik Serat.....	45
Lampiran 6 Hasil Pengujian Tarik Belah.....	46

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Satuan	Keterangan
T	[kPa]	Kuat Tark Belah
Pmax	[N]	Beban Maksimum
L	[mm]	Panjang
d	[mm]	Diameter
V	[cm ³]	Volume
t	[cm]	Tinggi
γ	[gr/cm ³]	Berat volume basah
w	[%]	Kadar air
γ_{dry}	[gr/cm ³]	Berat volume kering
TS	[MPa]	Tegangan
P	[Kg]	Beban
F	[N]	Gaya
A	[mm ²]	Luas
Mf	[-]	<i>Photomicrograph magnifiation factor</i>
Σa	[mm ²]	Luas setiap serabut
ϵ	[%]	Regangan
ΔL	[mm]	<i>Displacement</i>
H	[mm]	Panjang serabut
v	[mm/detik]	Kecepatan Mesin
T	[detik]	Pembacaan waktu (detik)
W	[g]	Berat Tanah Basah
Ws	[g]	Berat Tanah Kering
Ww	[ml]	Berat Air
Wserabut	[g]	Berat Serabut
Pserabut	[%]	Presentase Serabut

DAFTAR SINGKATAN

UCS	: Unconfined Compressive Strength
MDD	: Maximum Dry Density
OMC	: Optimum Moisture Content
kPa	: Kilo Paskal
N	: Newton
mm	: milimeter

DAFTAR ISTILAH

1. Perlakuan alkali

Benda uji yang direndam pada cairan NaOH dengan waktu dan tujuan tertentu.

2. Kadar Optimum

Batas maksimal suatu campuran atau tambahan pada benda uji untuk mencapai nilai kuat tertinggi.

3. Uji Kuat Tarik Belah

Pengujian yang bertujuan untuk menentukan besar kuat tarik (*tensile strength*) dari benda uji yang berbentuk silinder yang diberi pembebanan sepanjang diameter vertikal benda uji hingga menyebabkan keruntuhan (*failure*).