

TUGAS AKHIR

**KUAT TARIK BELAH CAMPURAN TANAH LEMPUNG DAN
SERAT SABUT KELAPA YANG TELAH DIRENDAM DENGAN
NaOH**

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



PANDU PERDANA PUTRA

20170110016

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pandu Perdana Putra
NIM : 20170110016
Judul : Kuat Tarik Belah Campuran Tanah Lempung dan Serat Sabut Kelapa yang Telah Direndam dengan NaOH Pada Berbagai Konsentrasi

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, 14 April 2022

Yang membuat pernyataan



Pandu Perdana Putra

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pandu Perdana Putra
NIM : 20170110016
Judul : Kuat Tarik Belah Campuran Tanah Lempung dan Serat Sabut Kelapa yang Telah Direndam dengan NaOH Pada Berbagai Konsentrasi

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, 14 April 2022

Penulis,

Dosen Peneliti,



Pandu Perdana Putra



Ir. Anita Widianti, M.T.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yaitu Ibuku Sri Pujiati dan Ayahku Agus Tri Basuki serta kedua saudaraku Riandita Gusnanda Putri dan Gusdinda Ramadhanti Putri yang telah memberi banyak support agar terselesaikannya tugas akhir ini.

Terimakasih juga untuk sahabat-sahabat saya yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir.

Semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat 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 telah melimpahkan segala sesuatu kepada kita. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan para 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 Campuran Tanah Lempung dan Serat Sabut Kelapa yang Telah Direndam dengan NaOH Pada Berbagai Konsentrasi'.

Selama masa penyusunan tugas akhir ini, banyak sekali rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi atas bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini pada akhirnya dapat terselesaikan. Melalui kesempatan kali ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus atas kerja sama dan dukungan dari semua pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini diantaranya 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 oleh doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua akan kembali.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 14 April 2022

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.	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.	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Perkuatan Tanah Menggunakan Serat Sabut Kelapa	4
2.1.2 Perbaikan Tanah Lempung Menggunakan Serat Sabut Kelapa yang Dirawat dengan NaOH	5
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Tanah Lempung	7
2.2.2. Uji Kuat Tarik Belah (<i>Split Tensile Strength Test</i>)	7

BAB III.	9
METODE PENELITIAN.....	9
3.1. Kerangka Penelitian	9
3.2. Bahan atau Materi	10
3.3. Alat	14
3.4. Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.5. Desain Campuran Benda Uji.....	21
3.2. Pembuatan Benda Uji.....	22
3.8. Pelaksanaan Pengujian	22
3.9. Analisis Data	25
BAB IV.	26
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Hasil Uji Kuat Tarik Belah Tanah Lempung dengan Perkuatan Serat Sabut Kelapa yang Telah Direndam NaOH 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%.....	26
4.2. Pengaruh Kadar NaOH pada Perendaman Serat Sabut Kelapa terhadap Nilai Kuat Tarik Tanah dan Regangan Tanah.....	28
4.3. Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa yang Telah Direndam Variasi kadar NaOH Terhadap Deformasi Lateral Pada Campuran Tanah Lempung ..	30
4.4. Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa yang Telah Direndam Variasi kadar NaOH Terhadap Deformasi Lateral Pada Campuran Tanah Pada Tegangan 3 MPa	34
BAB V.....	37
KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Hasil uji sifat fisis tanah.....	11
Tabel 3. 2 Hasil pengujian uji kuat tarik serat	13
Tabel 3. 3 Mix Design Benda Uji	21
Tabel 4. 1 Nilai kuat tarik dan regangan benda uji	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema pengujian kuat tarik, (a) pengujian split selama pembebanan,	8
Gambar 3. 1 Tahapan penelitian	9
Gambar 3. 2 Tahapan penelitian (Lanjutan)	10
Gambar 3. 3 Tanah lempung	11
Gambar 3. 4 Gradasi butiran tanah	12
Gambar 3. 5 Serat sabut kelapa.....	12
Gambar 3. 6 Hasil uji kuat tarik serat	13
Gambar 3. 7 NaOH (<i>Natrium Hidroksida</i>)	14
Gambar 3. 8 Alat uji tekan bebas	15
Gambar 3. 9 Komputer.....	15
Gambar 3. 10 Alat uji tarik serat sabut kelapa	15
Gambar 3. 11 Arloji	16
Gambar 3. 12 Alat pencetak benda uji	16
Gambar 3. 13 Gelas ukur	17
Gambar 3. 14 Timbangan dengan akurasi 0,0g	17
Gambar 3. 15 Timbangan dengan akurasi 0,00g	17
Gambar 3. 16 Oven	18
Gambar 3. 17 Kaliper.....	18
Gambar 3. 18 Saringan.....	19
Gambar 3. 19 Nampan	19
Gambar 3. 20 Semprotan air	20
Gambar 3. 21 Cetok	20
Gambar 3. 22 Kayu penekan.....	21
Gambar 3. 23 Sampel diberi beban	23
Gambar 3. 24 Sampel benda uji hasil pengujian dengan kadar NaOH sebesar (a) 0%; (b) 5%; (c) 10%; (d) 15%; (e)20%	23
Gambar 3. 25 Benda uji ditimbang dan dimasukkan ke oven.....	24
Gambar 3. 26 Penimbangan benda uji setelah di keluarkan dari oven	24
Gambar 4. 1 Hubungan antara regangan dan kuat tarik pada benda uji dengan konsentrasi NaOH 0%	26
Gambar 4. 2 Hubungan antara regangan dan kuat tarik pada benda uji dengan konsentrasi NaOH 5%	26
Gambar 4. 3 Hubungan antara regangan dan kuat tarik pada benda uji dengan konsentrasi NaOH 10%	27
Gambar 4. 4 Hubungan antara regangan dan kuat tarik pada benda uji dengan konsentrasi NaOH 15%	27
Gambar 4. 5 Hubungan antara regangan dan kuat tarik pada benda uji dengan konsentrasi NaOH 20%	28
Gambar 4. 6 Hubungan antara nilai kadar NaOH dengan nilai kuat tarik belah ..	29
Gambar 4. 7 Hubungan antara nilai kadar NaOH dengan nilai regangan.....	29
Gambar 4. 8 Deformasi lateral benda uji 2 kadar NaOH 0%.....	31
Gambar 4. 9 Deformasi lateral benda uji 3 kadar NaOH 5%.....	31
Gambar 4. 10 Deformasi lateral benda uji 2 kadar NaOH 10%.....	32

Gambar 4. 11 Deformasi lateral benda uji 2 kadar NaOH 15%.....	32
Gambar 4. 12 Deformasi lateral benda uji 2 kadar NaOH 20%.....	33
Gambar 4. 13 Deformasi lateral benda uji NaOH 0% pada tegangan yang sama	34
Gambar 4. 14 Deformasi lateral benda uji NaOH 5% pada tegangan yang sama	34
Gambar 4. 15 Deformasi lateral benda uji NaOH 10% pada tegangan yang sama	35
Gambar 4. 16 Deformasi lateral benda uji NaOH 15% pada tegangan yang sama	35
Gambar 4. 17 Deformasi lateral benda uji NaOH 0% pada tegangan yang sama	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Kadar Air Tanah	40
Lampiran 2 Perhitungan Kebutuhan Bahan Benda Uji.....	41
Lampiran 3 Perhitungan Kuat Tarik Serat Sabut Kelapa.....	45
Lampiran 4 Perhitungan Kuat Tarik Belah Tanah	48
Lampiran 5 Hasil Pengujian Kuat Tarik Serat	49
Lampiran 6 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah	50

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Satuan	Keterangan
T	[kPa]	Kuat Tark Belah
P _{max}	[N]	Beban Maksimum
L	[L]	Panjang
d	[L]	Diameter
V	[L ³]	Volume
t	[L]	Tinggi
γ	[ML ⁻³]	Berat volume basah
w	[%]	Kadar air
γ _{dry}	[ML ⁻³]	Berat volume kering
TS	[ML ⁻²]	Tegangan
P	[M]	Beban
F	[N]	Gaya
A	[L ²]	Luas
M _f	[-]	<i>Photomicrograph magnifation factor</i>
Σ _a	[L ²]	Luas setiap serabut
ε	[%]	Regangan
ΔL	[L]	<i>Displacement</i>
H	[L]	Panjang serabut
v	[LT]	Kecepatan Mesin
T	[T]	Pembacaan waktu (detik)
W	[M]	Berat Tanah Basah
W _s	[M]	Berat Tanah Kering
W _w	[M]	Berat Air
W _{serabut}	[M]	Berat Serabut
P _{serabut}	[%]	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. Kekuatan Tarik
Tegangan maksimum yang mampu ditahan oleh benda uji ketika diregangkan atau diberi gaya tarik, sebelum bahan tersebut patah.
4. Uji Kuat Tarik Belah
Pengujian yang bertujuan untuk menentukan besar kuat tarik (*tensile strength*) dari benda uji yang berbentuk silinder.