

TUGAS AKHIR

**STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN LIMBAH
SABUT KELAPA SERTA CAMPURAN ABU SABUT KELAPA DAN
ABU KAYU**



Disusun oleh:

Naina Permata Sari

20180110049

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

2022

TUGAS AKHIR

STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN LIMBAH SABUT KELAPA SERTA CAMPURAN ABU SABUT KELAPA DAN ABU KAYU

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Naina Permata Sari

20180110049

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

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naina Permata Sari

NIM : 20180110049

Judul : Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Limbah Sabut Kelapa Serta Campuran Abu Sabut Kelapa dan Abu Kayu

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, 9 Maret 2022

Yang membuat pernyataan



Naina Permata Sari

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naina Permata Sari

NIM : 20180110049

Judul : Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Limbah Sabut Kelapa Serta Campuran Abu Sabut Kelapa dan Abu Kayu

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul **Kombinasi Limbah Serat Sabut Kelapa dan Abu Sabut Kelapa Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lunak** dan didanai melalui skema Hibah Penelitian Program Peningkatan Tri Dharma Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Batch 1 oleh Lembaga Riset dan Inovasi UMY Tahun Akademik 2021/2022 dengan nomor hibah: 01/RIS-LRI/2022.

Penulis,



Naina Permata Sari

Yogyakarta, 5 Maret 2022

Dosen Peneliti,



Ir. Anita Widianti, M.T.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini adalah bagian dari ibadahku kepada Allah SWT, karena kepada Allah SWT kami menyembah dan kepada Allah SWT kami memohon pertolongan sekaligus sebagai ungkapan terima kasih saya kepada:

1. Ibu Ir. Anita Widianti, M.T. selaku dosen pembimbing I terimakasih atas bimbingannya dan motivasi-motivasinya yang akan selalu saya ingat dan sebagai pembelajaran.
2. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku ketua Program Studi Teknik Sipil, yang telah memberi kelancaran dan tempat yang nyaman dalam melakukan aktifitas kuliah.
3. Kedua Orang Tua Saya, Ibu Sayuti dan Bapak Suryono yang telah memberikan semangat dan doa yang tiada henti untukku, terima kasih telah memberikan semangat dan kasih sayang tiada tara.
4. Kakak kandung saya Bayu Yudha Purnama sekeluarga yang telah memberikan semangat dan doa yang tiada henti untukku.
5. Agnes Rani Avitri sebagai teman satu team saya, yang telah bekerjasama dengan penuh semangat, Putri Kumalasari dan Ahdan Fardhillah Rahli yang telah mensupport sekaligus menemani saya dalam mengerjakan skripsi sehingga adanya mereka saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan segala pengujiannya.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2018 semuanya, yang luar biasa saling menjaga, menasehati, mengingatkan, bertengkar dan menangis bersama, trimakasih atas segalanya.
7. Kepada diri sendiri yang sudah bisa bertahan sejauh ini, yang tetap berdiri meskipun sangat lelah

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 mengkaji stabilisasi tanah lempung menggunakan limbah organik.

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. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Ir. Anita Widianti, M.T., Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Dr. Edi Hartono, S.T., M.T., 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, 9 Maret 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical and diagonal strokes, positioned above the word "Penulis".

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I 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	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1 Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Serat Sabut Kelapa	5
2.1.2 Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Abu Sabut Kelapa	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Tanah Lempung	8
2.2.2 Uji Kuat Tekan Bebas (<i>Unconfined Compressive Strength Test</i>)	9
2.2.3 Modulus dalam Hubungan Tegangan-Regangan	11
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Kerangka Penelitian.....	13
3.2 Bahan Pengujian	14

3.3	Alat Pengujian	18
3.4	Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.5	Variasi Benda Uji	22
3.6	Prosedur Pencetakan Benda Uji	23
3.7	Prosedur Pengujian Benda Uji.....	24
3.8	Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Hasil Uji Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung dengan Campuran Serat dan Abu Sabut Kelapa	25
4.2	Pengaruh Kadar Abu Sabut Kelapa terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung dengan Campuran Serat dan Abu Sabut Kelapa	29
4.3	Pengaruh Waktu Pemeraman terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung dengan Campuran Serat dan Abu Sabut Kelapa	31
4.4	Pengaruh Kadar Abu Sabut Kelapa terhadap Nilai <i>Secant Modulus</i> Tanah Lempung dengan Campuran Serat Kelapa dan Abu Sabut Kelapa	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		37
LAMPIRAN.....		39

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Satuan	Notasi
A	mm ²	Luas setelah pengujian
AP	%	Adjust percent
d	mm	Diameter
E	kPa	Modulus elastisitas
F	N	Gaya
FI		Flow index
H ₀	mm	Tinggi sebelum pengujian
H	mm	Tinggi setelah pengujian
G _s		Berat jenis
K		Konstanta
L	cm	Kedalaman
LL	%	Batas cair
P	kN	Tegangan sel
p	mm	Penurunan benda uji sesuai arloji pembebanan
PI	%	Indeks plastisitas
PL	%	Batas plastis
qu	kPa	Nilai tegangan maksimum
SL	%	Batas susut tanah
SR	%	Angka susut tanah
T	cm	Tinggi
TS	MPa	Tegangan
t	detik	Waktu
V	mm ³	Volume
v	mm/mnt	Kecepatan
W	gram	Berat tanah basah
w	%	Kadar air
ρ	g/cm ³	Rapat massa
γ _d	gr/cm ³	Berat volume kering
ΔL	mm	Displacement
α		Faktor koreksi
γ	gr/cm ³	Berat volume basah
ε ₁	%	Regangan aksial
σ	kPa	Tegangan aksial
σ _c	kPa	Tegangan tekan
Simbol	Satuan	Notasi
A	mm ²	Luas setelah pengujian
AP	%	Adjust percent
d	mm	Diameter
E	kPa	Modulus elastisitas

F	N	Gaya
FI		Flow index
H ₀	mm	Tinggi sebelum pengujian
H	mm	Tinggi setelah pengujian

Singkatan:

UCS : *Unconfined Compression Strength*

CBR : *California Bearing Ratio*

MDD : *Maximum Dry Density*

OMC : *Optimum Moisture Content*

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aktifitas tanah lempung (Skempton,1953)	9
Tabel 2. 2 Konsistensi tanah (AASHTO, 1988, dalam (Christopher dkk., 2001)	11
Tabel 3. 1 Hasil uji sifat fisis dan mekanis tanah (Widianti dkk., 2021)	15
Tabel 3. 2 Kuat tarik serat sabut kelapa (Widianti,dkk, 2021)	16
Tabel 3. 3 Hasil uji unsur kimia abu sabut kelapa dan kayu	17
Tabel 3. 4 Mix Design benda uji	23
Tabel 4. 1 Nilai kuat tekan bebas tanah dengan kadar abu sabut kelapa yang bervariasi pada pemeraman 7 hari	29
Tabel 4. 2 Nilai kuat tekan bebas tanah dengan kadar abu sabut kelapa yang bervariasi pada pemeraman 14 hari	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Variasi keruntuhan benda uji (ASTM,2013).....	10
Gambar 2. 2 Grafik hubungan nilai tegangan dan regangan uji tekan bebas.....	10
Gambar 2. 3 kurva tegangan regangan tanah.....	11
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	13
Gambar 3. 2 Tanah Lempung.....	15
Gambar 3. 3 Gradasi butiran tanah.....	16
Gambar 3. 4 Serat sabut kelapa.....	16
Gambar 3. 5 Abu Sabut Kelapa dan kayu.....	17
Gambar 3. 6 Alat uji kuat tekan bebas.....	18
Gambar 3. 7 Komputer.....	19
Gambar 3. 8 Cetakan benda uji.....	19
Gambar 3. 9 Timbangan.....	19
Gambar 3. 10 Gelas Ukur.....	20
Gambar 3. 11 Kaliper.....	20
Gambar 3. 12 Oven.....	21
Gambar 3. 13 Saringan No.40.....	21
Gambar 3. 14 Saringan No.200.....	21
Gambar 3. 15 Wadah dan pengaduk plastik.....	22
Gambar 4. 1 Hasil uji kuat tekan bebas tanah ditambah campuran serat sabut kelapa sebanyak 0,75% dan abu sabut kelapa sebanyak 0,2% (7hari).....	25
Gambar 4. 2 Hasil uji kuat tekan bebas tanah ditambah campuran serat sabut kelapa sebanyak 0,75% dan abu sabut kelapa sebanyak 0,4% (7 hari).....	26
Gambar 4. 3 Hasil uji kuat tekan bebas tanah ditambah campuran serat sabut kelapa sebanyak 0,75% dan abu sabut kelapa sebanyak 0,6% (7 hari).....	26
Gambar 4. 4 Hasil uji kuat tekan bebas tanah ditambah campuran serat sabut kelapa sebanyak 0,75% dan abu sabut kelapa sebanyak 0,8% (7 hari).....	26

Gambar 4. 5 Hasil uji kuat tekan bebas tanah ditambah campuran serat sabut kelapa sebanyak 0,75% dan abu sabut kelapa sebanyak 1% (7 hari).....	27
Gambar 4. 6 Hasil uji kuat tekan bebas tanah ditambah campuran serat sabut kelapa sebanyak 0,75% dan abu sabut kelapa sebanyak 0,2% (14 hari).....	27
Gambar 4. 7 Hasil uji kuat tekan bebas tanah ditambah campuran serat sabut kelapa sebanyak 0,75% dan abu sabut kelapa sebanyak 0,4% (14 hari).....	27
Gambar 4. 8 Hasil uji kuat tekan bebas tanah ditambah campuran serat sabut kelapa sebanyak 0,75% dan abu sabut kelapa sebanyak 0,6% (14 hari).....	28
Gambar 4. 9 Hasil uji kuat tekan bebas tanah ditambah campuran serat sabut kelapa sebanyak 0,75% dan abu sabut kelapa sebanyak 0,8% (14 hari).....	28
Gambar 4. 10 Hasil uji kuat tekan bebas tanah ditambah campuran serat sabut kelapa sebanyak 0,75% dan abu sabut kelapa sebanyak 1% (14 hari).....	28
Gambar 4. 11 Pengaruh kadar abu sabut kelapa dan kayu terhadap nilai kuat tekan bebas tanah campuran, dengan pemeraman 7 hari	30
Gambar 4. 12 Pengaruh kadar abu sabut kelapa dan kayu terhadap nilai kuat tekan bebas tanah campuran, dengan pemeraman 14 hari	30
Gambar 4. 13 Grafik Pengaruh Pemeraman terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas ...	32
Gambar 4. 14 Pengaruh variasi kadar abu sabut kelapa dan kayu terhadap nilai secant modulus tanah campuran, dengan pemeraman 7 hari.....	32
Gambar 4. 15 Pengaruh variasi kadar abu sabut kelapa dan kayu terhadap nilai secant modulus tanah campuran, dengan pemeraman 14 hari.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Berat Jenis (Tjokro, 2021)	39
Lampiran 2 Pengujian Pemadatan (Tjokro, 2021)	41
Lampiran 3 Pengujian analisis distribusi butiran tanah (Tjokro, 2021).....	43
Lampiran 4 Pengujian batas cair, batas plastis, dan batas susut.	48
Lampiran 5 Klasifikasi tanah menurut USCS dan AASHTO (Tjokro, 2021)	57
Lampiran 6 Hasil kuat tarik serat sabut kelapa (Zahroh, 2020).....	62
Lampiran 7 Lampiran hasil perhitungan uji kuat tekan bebas	67
Lampiran 8 Laporan hasil uji abu sabut kelapa dan kayu (LPPT UGM).....	72
Lampiran 9 Data benda uji	73
Lampiran 10 Perhitungan Aktivitas Tanah Lempung (Zahroh, 2020).....	83