

**PENGARUH PENCAMPURAN SERAT SERABUT KELAPA
PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR
(CALIFORNIA BEARING RATIO) DAN KUAT GESER**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang**



Oleh :

**LOSAHOU ACTIVITAS ZEBUA
NPM : 1702210021**

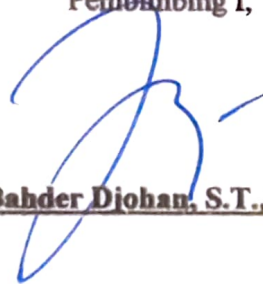
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Losahou Activitas Zebua
NPM : 1702210021
Program Studi : Teknik Sipil
Program : Strata-1 (S1)
Judul Skripsi : Pengaruh Pencampuran Serat Serbut Kelapa Pada Tanah
Lempung Terhadap Nilai CBR (*California Bearing Ratio*)
dan Kuat Geser

Diperiksa dan Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Bahder Djohan, S.T.,M.T.

Pembimbing II,



Bazar Asmawi, S.T.,M.T.



Dekan Fakultas Teknik,

Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T.,M.M.

Ketua Program Studi
Teknik Sipil,



Reni Andayani, S.T.,M.T.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Selamanya tidak akan ada kesempurnaan yang Anda dapat selama malas
masih menjadi aktivitas utama masa mudamu”*

Puji Tuhan yang Maha Esa, lembar demi lembar skripsi ini dapat saya selesaikan dan tidak lupa skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Tuhan Yesus Kristus, atas kasih dan berkatnya sehingga saya dipermudahkannya dalam menyelesaikan tugas dan tanggung jawab saya sebagai Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tridianti Palembang.
2. Kedua orang tua yang setia memberikan dukungan dan do'a
3. Sibaya dan Mama Talu yang setia memberikan dukungan do'a serta kebutuhan dan biaya selama saya menjalankan kuliah sampai selesai
4. Bapak Bahder Djohan, S.T.,M.T. dan Bapak Bazar Asmawi, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing dengan penuh kesabaran meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing saya dalam menyelesaikan penelitian ini. Serta Para Dosen pengajar dan Staff karyawan Teknik Sipil Universitas Tridianti Palembang.
5. Mahasiswa/i Teknik Sipil Universitas Tridianti Palembang dan teman seperjuangan, Terutama Amati Gulo yang selalu membantu saya di laboratorium, terima kasih untuk waktu dan segala kenangan yang kita lewati bersama.
6. Almamater kebanggaan Universitas Tridianti Palembang.

Losahou Activitas Zebua

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Losahou Activitas Zebua
NPM : 1702210021
Program Studi : Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Judul Skripsi : Pengaruh Pencampuran Serat Serabut Kelapa Pada Tanah Lempung Terhadap Nilai CBR (*California Bearing Ratio*) dan Kuat Geser

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa,

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsidan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka
 2. Apabila dikemudian hari, hasil penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun/pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).
- Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.



Palembang, September 2021

Penulis



(Losahou Activitas Zebua)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, yang atas segala berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **"PENGARUH PENCAMPURAN SERAT SERABUT KELAPA PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*) DAN KUAT GESER "**

Adapun tujuan penelitian skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Bahder Djohan, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Bazar Asmawi, S.T.,M.T. selaku Pembimbing II yang telah membimbing dalam penulisan, dan penyusunan skripsi ini, Saya ucapkan terima kasih juga ditunjukkan kepada semua pihak yang telah banyak membantu serta membimbing saya dalam pelaksanaan skripsi ini khususnya kepada:

1. Ibu Dr.Ir.Hj. Nyimas Manisah, MP., selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT.,MM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palembang
3. Ibu Reni Andayani ST.,MT selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang atas ilmu yang telah diberikan.

5. Keluargaku yang selalu memberi dukungan baik moril maupun materil dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh teman-teman satu perjuangan di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang, yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak menyumbangkan pikiran dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari atas keterbatasan yang dimiliki baik secara teoritis dari Skripsi ini maupun dalam penyampaian bahasa yang digunakan. Jika terdapat kekurangan dari apa yang disajikan, secara pribadi penulis meminta kepada pembaca agar dapat dimaklumi atas kekurangan dari penulisan skripsi ini, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang membangun sebagai upaya dari perbaikan skripsi.

Palembang, September 2021

Penulis

**Pengaruh Pencampuran Serat Serabut Kelapa Pada Tanah Lempung
Terhadap Nilai CBR (*California Bearing Ratio*)
dan Kuat Geser**

Losahou Activitas Zebua¹, Bahder Djohan², Bazar Asmawi³
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tridnanti Palembang
Jln. Kapten Marzuki No. 2446 Kamboja, Palembang

ABSTRAK

Tanah merupakan salah satu bagian penting dalam suatu konstruksi yang mempunyai fungsi sebagai penyangga konstruksi di atasnya, salah satunya seperti konstruksi jalan. Tanah harus memenuhi syarat yang baik agar mampu menahan beban terutama tanah dasar (*subgrade*). Namun ada beberapa tanah yang bermasalah salah satunya adalah tanah lempung. Maka salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menambahkan serat serabut kelapa sebanyak 0,2%, 0,4%, dan 0,6% dengan variasi panjang 1 cm dan 3 cm. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu kadar air, berat jenis, berat isi, atterberg limit, analisa saringan, kepadatan standard, CBR laboratorium takterendam, dan triaksial UU. Dalam hasil penelitian nilai CBR laboratorium tertinggi dari pencampuran serat serabut kelapa 1 cm dan 3 cm dari tanah asli yaitu pada pencampuran serat serabut kelapa 3 cm dengan kadar serat 0,2% didapat nilai CBR sebesar 7,02, pada penambahan kadar serat 0,4% didapat nilai CBR sebesar 7,34% dan sedangkan pada penambahan kadar serat 0,6%, didapat nilai CBR sebesar 7,85%, sedangkan pada serat serabut kelapa 1 cm mengalami penurunan nilai CBR, tetapi nilainya masih diatas nilai CBR tanah asli. Pada pengujian triaksial UU pengaruh pencampuran serat serabut kelapa 1 cm pada tanah lempung nilai kuat geser tanahnya lebih besar dari pada serat serabut kelapa 3 cm.

Kata Kunci : Tanah Lempung, Serat Serabut Kelapa, CBR, Triaksial, Kuat Geser.

***Effect of Mixing Coconut Fibers in Clay Soil on
CBR (California Bearing Ratio) Value
and Sliding Strength***

Losahou Aktivitas Zebua¹, Bahder Djohan², Bazar Asmawi³
Majoring In Civil Engineering, Faculty Of Engineering, Universitas
Tridinanti Palembang
Jln. Kapten Marzuki No. 2446 Kamboja, Palembang

ABSTRAK

Soil is one of the important parts in a construction that has a function as a support for the construction on it, one of which is road construction. Soil must meet good requirements to be able to withstand loads, especially subgrade. However, there are some problematic soils, one of which is clay. So one way to overcome this problem is to add coconut fiber as much as 0.2%, 0.4%, and 0.6% with variations in length of 1 cm and 3 cm. The tests carried out were water content, specific gravity, bulk density, atterberg limit, filter analysis, standard density, unsubmerged laboratory CBR, and UU triaxial. In the results of the study, the highest laboratory CBR value was from mixing coconut fibers 1 cm and 3 cm from the original soil, namely in the mixing of coconut fibers 3 cm with a fiber content of 0.2%, the CBR value was 7.02, at the addition of a fiber content of 0.4 % obtained the CBR value of 7.34% and while the addition of 0.6% fiber content, obtained a CBR value of 7.85%, while in 1 cm coconut fiber the CBR value decreased, but the value was still above the original soil CBR value. In the triaxial test of UU the effect of mixing 1 cm coconut fiber on clay soil shear strength value is greater than that of 3 cm coconut fiber.

Keywords : Clay, Coconut Fiber, CBR, Triaxial, Shear strength.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanah	5
2.2. Tanah Lempung.....	7
2.3. Kadar Air	7
2.4. Berat Volume	8
2.5. Berat Jenis	8
2.6. Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO dan Analisis Ukuran Butir	9
2.7. Batas-Batas Konsistensi (<i>Atterberg Limit</i>).....	13
2.7.1. Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>) / LL	13
2.7.2. Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>) / PL	13
2.7.3. Indeks Plastisitas (<i>Plasticity index</i>)	13

2.8. Pemadatan Tanah (<i>Compaction Test</i>).....	14
2.9. CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	16
2.10. Triaksial UU (<i>Unconsolidated Undrained</i>).....	17
2.11. Kuat Geser Tanah	18
2.12. Serabut Kelapa	20
2.13. Penelitian Terdahulu.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1. Bagan Alir Penelitian	24
3.2. Bagan Alir Laboratorium	25
3.3. Lokasi Penelitian	26
3.4. Persiapan Alat.....	26
3.5. Persiapan Sampel	30
3.6. Pengujian Laboratorium	33
3.6.1. Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	33
3.6.2. Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	39
3.7. Jumlah Benda Uji	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1. Pengujian Kadar Air	50
4.2. Pengujian Berat Isi	50
4.3. Pengujian Berat Jenis	51
4.4. Pengujian Analisis Saringan.....	51
4.5. Pengujian Batas-Batas Atterberg.....	53
4.6. Pengujian Pemadatan Tanah	55
4.7. Pengujian CBR Laboratorium (<i>California Bearing Rasio</i>).....	56
4.7.1 Hasil CBR Laboratorium.....	57
4.8. Pengujian Triaxial (UU).....	60
4.8.1 Hasil Pengujian Triaxial UU	60
4.8.2 Nilai Kuat Geser Tanah	62

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1. Kesimpulan.....	65
5.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Analisis distribusi ukuran butir	12
Gambar 2.2. Hubungan berat volume kering dan kadar air	15
Gambar 2.3. Kriteria kegagalan Mohr dan Couloumb.....	19
Gambar 2.4. Serat Serabut kelapa	20
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian	24
Gambar 3.2. Bagan Alir Laboratorium	25
Gambar 3.3. Lokasi Penelitian	26
Gambar 3.4. Lokasi Tanah Lempung.....	31
Gambar 3.5. Lokasi Serabut Kelapa	32
Gambar 3.6. Lokasi Pengambilan Air.....	32
Gambar 4.1. Grafik hasil analisis saringan	53
Gambar 4.2. Grafik batas cair	54
Gambar 4.3. Grafik hasil pengujian pemadatan tanah	56
Gambar 4.4. Grafik hubungan antara kadar serat 1 cm dan 3 cm dengan nilai CBR	57
Gambar 4.5. Grafik perbandingan nilai kohesi dengan penambahan serabut 1 cm dan 3 cm	60
Gambar 4.6. Grafik perbandingan nilai sudut geser dalam dengan penambahan serabut kelapa 1 cm dan 3 cm.....	60
Gambar 4.7. Grafik pengaruh kadar serat dengan nilai kuat geser tanah	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Berat jenis tanah (<i>specific grafitasi</i>)	9
Tabel 2.2. Sistem klasifikasi AASHTO	11
Tabel 2.3. Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah	14
Tabel 2.4. Rekapitan Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3.1. Alat Pengambilan Sampel Tanah	27
Tabel 3.2. Alat Uji Laboratorium.....	28
Tabel 3.3. Benda Uji Yang Digunakan	49
Tabel 4.1. Hasil pengujian kadar air tanah	50
Tabel 4.2. Hasil pengujian berat isi tanah	50
Tabel 4.3. Hasil pengujian berat jenis tanah	51
Tabel 4.4. Hasil pengujian analisis saringan	52
Tabel 4.5. Hasil pengujian batas-batas <i>Atterberg</i>	54
Tabel 4.6. Hasil pengujian pemadatan tanah	55
Tabel 4.7. hasil pengujian CBR laboratorium	57
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Triaxial UU.....	59
Tabel 4.9. Nilai hasil kuat geser tanah	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu bagian penting dalam suatu konstruksi yang mempunyai fungsi sebagai penyangga konstruksi di atasnya, salah satunya seperti konstruksi jalan. Tanah harus memenuhi syarat yang baik agar mampu menahan beban terutama tanah dasar (*subgrade*). Namun ada beberapa tanah yang bermasalah salah satunya adalah tanah lempung.

Tanah lempung merupakan salah satu tanah yang mempunyai sifat yang kurang baik. Jenis tanah ini mempunyai daya dukung yang rendah, kuat geser tanah yang rendah, mudah menyerap air namun susah melepaskannya, sehingga dengan adanya permasalahan tersebut maka salah satu cara yang paling sederhana yang dapat digunakan yaitu dengan cara pemadatan, namun apabila kita dihadapkan pada kondisi lapangan dengan kondisi tanah dasar yang bermasalah atau kurang mendukung untuk konstruksi jalan tersebut, maka selain pemadatan juga diperlukan suatu perlakuan khusus yaitu dengan memberikan bahan tambah (*Additive*) untuk memperbaiki tanah dasar tersebut.

Bahan tambahan perbaikan tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencampur tanah asli dengan serat serabut kelapa terhadap nilai CBR (*California Bearing Ratio*) dan nilai kuat geser tanah dengan menggunakan pengujian triaksial UU (*Unconsolidated Undrained*). Penambahan serat serabut kelapa sebagai bahan stabilisasi dikarenakan sabut kelapa terdapat kandungan 22% selulosa, 10% himiselulosa, 47% lignin, 12% air, dan 7,5% ekstrak. Senyawa

lignoselulosa 79% (senyawa kompleks lignin, selulosa, dan himiselulosa) merupakan senyawa yang berfungsi sebagai bahan tambah (*Additive*) dikarenakan memiliki sifat mengikat.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan serat serabut kelapa sebagai bahan stabilisasi dikarenakan selama ini serabut kelapa selain jadi limbah saat panen buah kelapa hanya dimanfaatkan oleh pelaku kerajinan, namun belum digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah. Oleh karena itu, penulis bertujuan bila hasil dari pengujian pencampuran tanah lempung dengan serat serabut kelapa terhadap daya dukung tanah dengan pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) dan nilai kuat geser tanah dengan pengujian triaxial UU (*Unconsolidated Undrained*) mengalami kenaikan maka selanjutnya serabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai campuran stabilisasi tanah sehingga mengurangi limbah saat panen buah kelapa.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Berapakah nilai CBR dari pencampuran serat serabut kelapa pada tanah lempung ?
2. Bagaimana pengaruh pencampuran serat serabut kelapa pada tanah lempung terhadap kuat geser ?

1.3. Tujuan

Adapun Tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui nilai CBR dari pencampuran serat serabut kelapa pada tanah lempung.

2. Untuk mengetahui pengaruh pencampuran serat serabut kelapa pada tanah lempung terhadap kuat geser.

1.4. Batasan Masalah

Dalam proposal skripsi ini penulis membatasi ruang lingkup penelitian “*Pengaruh pencampuran serat serabut kelapa pada tanah lempung terhadap nilai CBR (California Bearing Ratio) dan kuat geser*”.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Tanah lempung yang digunakan dari Jl. Pramuka, Talang Kelapa, Kec. Alang-Alang Lebar, Palembang, Sumatera Selatan.
2. Serat serabut kelapa yang digunakan dari pasar kamboja, Kota Palembang, Sumater Selatan.
3. Penelitian ini dilaksanakan dilaboratorium dengan uji hubungan serat alami yang berasal dari serabut kelapa yang berupa serat-serat dengan variasi panjang 1 cm, dan 3 cm menggunakan campuran 0,2%, 0,4%, 0,6% terhadap berat kering tanah lempung
4. Pengujian terhadap karakteristik kekuatan serat, tidak dilakukan dalam penelitian ini. Yang dilakukan hanya pengujian CBR laboratorium takterendam untuk mengetahui nilai CBR dan pengujian triaksial UU untuk mengetahui nilai kuat geser.
5. Standar laboratorium yang digunakan adalah Standar Nasional Indonesia (SNI)

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan penelitian ini terdiri dari beberapa bab dan sub bab masing- masing bab dijelaskan dengan rincian sebagai berikut :

BAB I. Pendahuluan

Dalam bab ini diuraikan mengenai alasan atau latar belakang, pemilihan judul, permasalahan dan batas masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini membahas dasar teori berdasarkan buku-buku yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

BAB III. Metodologi Penelitian

Dalam bab ini membahas metode penelitian yang berisikan tentang pendekatan teori yang telah dijabarkan dan langkah-langkah pengujian penelitian.

BAB IV. Analisa dan Pembahasan

Pada bab ini dibahas mengenai hasil penelitian dan pengamatan serta pembahasan dan perbandingan dengan hasil yang didapat

BAB V. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang dapat diambil selama penelitian dan saran yang dapat menyempurnakan masalah yang timbul dalam penelitian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO 1993, *Guid for Design Of Pavement Structures*. AASHTO, Washington, DC
- Bahder Djohan, Bazar Asmawi 2018. *Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah*. Edisi Revisi, Universitas Tridianti Palembang
- Braja M. Das. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa geoteknis)*. Jilid I. Erlangga, Jakarta
- Denaldi Fadli 2021. *Stabilisasi Tanah Dasar Menggunakan Fly Ash dan Epoxy Resin Terhadap Daya Dukung Tanah Dijalan Irigasi Sematang Borang Palembang*. Universitas Tridianti Palembang.
- Hardiyatmo, H. C. 2010. *Mekanika Tanah I*, Edisi Kelima, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Josep E. Bowles, Johan K. Hainim 1991. *Sifat-Sifat Fisis Dan Geoteknik Tanah (Mekanika Tanah)*. Erlangga, Jakarta.
- Linuwih Jalu Lastiko, Zainul faizien, Dewi Sulistyorini 2018. *Stabilitas Tanah Menggunakan Serabut Kelapa Melalui Uji Geser Langsung (Direct Shear test) Di Laboratorium*. Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa Yogyakarta.
- SNI 1965:2008, *Cara Uji Penentuan Kadar Air Untuk Tanah Dan Batuan di Laboratorium*.
- SNI 1964:2008, *Cara Uji Berat Jenis Tanah*
- SNI 03-3637-1994, *Cara Uji Berat Volume Tanah*
- SNI 1966:2008, *Cara Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah*
- SNI 1967:2008, *Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah*
- SNI 3423:2008, *Cara Uji Analisis Ukuran Butiran Tanah*
- SNI 1742:2008, *Cara Uji Kepadatan Ringan Tanah*
- SNI 1744:2012, *Metode Uji CBR Laboratorium*
- SNI 03-4813-1998, *Cara Uji Triaxial Untuk Tanah Kohesif Dalam Keadaan Tidak Terkonsolidasi dan Tidak Terdrainase (UU)*