

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT  
PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN  
PENGUJIAN TRIAKSIAL *UNCONSOLIDATED*  
*UNDRAINED***



**RIZKI MELATI RINJANI PUTRI  
03011381621129**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN PENGUJIAN TRIAKSIAL *UNCONSOLIDATED* *UNDRAINED***

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**RIZKI MELATI RINJANI PUTRI  
03011381621129**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizki Melati Rinjani Putri

NIM : 03011381621129

Judul : Pengaruh Penambahan Limbah Karbit Pada Stabilisasi Tanah Lempung  
Dengan Pengujian Triaxial *Unconsolidated Undrained*

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, November 2020



**RIZKI MELATI RINJANI PUTRI**  
**NIM. 03011381621129**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT PADA  
STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN PENGUJIAN  
TRIAKSIAL *UNCONSOLIDATED UNDRAINED***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

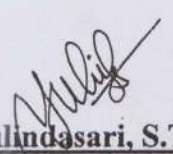
**RIZKI MELATI RINJANI PUTRI**


**03011381621129**

**Palembang, November 2020**

**Dosen Pembimbing I,**

**Diperiksa dan disetujui oleh,  
Dosen Pembimbing II,**

  
**Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 197907222009122003**

  
**Ratna Dewi, S.T., M.T.**  
**NIP. 197406152000032001**

**Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan**

  
**Helmi Haki, M.T.**  
**NIP. 196107031991021001**



## HALAMAN PERSETUJUAN


Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Penambahan Limbah Karbit Pada Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Pengujian Triaxial *Unconsolidated Undrained*” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 November 2020.

Palembang, November 2020  
Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Pembimbing:

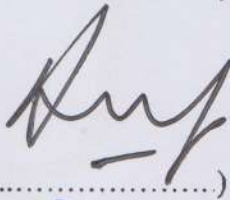
1. **Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng.**  
NIP. 197907222009122003
2. **Ratna Dewi, S.T., M.T.**  
NIP. 197406152000032001

(..........)

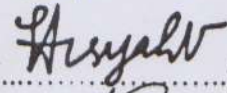
(..........)

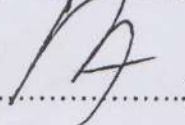
Penguji:

1. **Dr. Ir. Hanafiah, MS.**  
NIP. 19560314 198503 1 002
2. **Dr. Betty Susanti, S.T., M.T.**  
NIP. 198001042003122005
3. **Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.**  
NIP. 197705172008012039
4. **Ir. Helmi Haki, M.T.**  
NIP. 196107031991021001

(..........)

(..........)

(..........)

(..........)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan teknik Sipil  
Dan Perencanaan



**Ir. Helmi Haki, M.T.**  
NIP. 196107031991021001



HASIL SEMINAR  
 PROPOSAL TUGAS AKHIR

NAMA : RIZKI MELATI RINJANI PUTRI  
 NIM : 03011381621129  
 JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
 JUDUL LAPORAN : PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT  
 PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN  
 PENGUJIAN TRIAKSIAL UU  
 DOSEN PEMBIMBING : Dr. Yulindasari, ST. M.Eng

No.	Tanggapan/Saran	Tanda Tangan & Nama Dosen Pemb./Narasumber	
		Asistensi	Revisi
1.	cdem Feoria		
2.	- Journal ilmiah - Karya sri kuni - Final		
3.	- Jelaskan cara untuk mendapatkan ASP yg dibakar dgn T > 600°C. - Judul: tulis singkatan Unconsolidated Undrained.	15-2-2020  (Siti Aisyah N.)	28-2-2020  (Siti Aisyah N.)
4.	- Kandungan limbah karbit: referensi: tjs kandungan pasir dan CaO		
5.	Lampirkan		
6.	- dan -		
Kesimpulan :  Aesha!		Ketua Jurusan,   Ir. Helmi Haki, M.T. NIP. 19610703, 199102 1 001	



**HASIL SEMINAR  
SIDANG SARJANA/ UJIAN TUGAS AKHIR**

Tanggal 11 November 2020 (Metode Daring)

Nama Mahasiswa : **RIZKI MELATI RINJANI PUTRI**  
N I M : 03011381621129  
Program Studi : **TEKNIK SIPIL**  
Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT PADA STABILISASI  
TANAH LEMPUNG DENGAN PENGUJIAN TRIAXSIAL  
UNCONSOLIDATED UNDRAINED**  
Dosen Pembimbing : **DR. YULINDASARI, S.T.,M.ENG  
RATNA DEWI, S.T.,M.T**

**TANGGAPAN / SARAN**

Dosen Penguji : **Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.**

No.	Review Dosen Penguji	Ringkasan Perbaikan Dokumen
1.	Jelaskan mengapa pengambilan sampel hanya pada satu koordinat dianggap mewakili sifat tanah daerah Desa Sriguna yang luas, sedangkan berdasarkan ilmu statistik, jumlah pengambilan satu titik koordinat belum mencukupi.  Tulisan revisi pada skripsi diberi warna kuning.	Hal. 35 pada bab 4 Pengambilan sampel tanah untuk pengujian hanya pada satu tempat berdasarkan tujuan dari penelitian ini, dimana tujuannya berupa mengetahui pengaruh penambahan limbah karbit terhadap tanah lempung. Sehingga batasan atau kriteria yang digunakan hanyalah tanah lempung dengan karakteristik yang kurang baik (sebelumnya telah dilakukan pengujian CBR pada tanah lempung di lokasi tersebut).
2.	Perbaiki kesimpulan nomor 1 berkaitan dengan review nomor 1.  Tulisan revisi pada skripsi diberi warna kuning.	Hal. 55 pada bab 5 Sampel tanah lempung yang diambil dari Desa Sriguna, Kecamatan Pedamaran, Sumatera Selatan termasuk kedalam jenis tanah lempung berlanau ( <i>silty clay</i> ) berdasarkan sistem klasifikasi <i>lower misissippi valley</i> .
3.	Sebutkan unsur atau senyawa kimia dalam limbah karbit yang menyebabkan peningkatan kinerja tanah lempung pada Kesimpulan.  Tulisan revisi diberi warna kuning.	Hal.55 pada bab 5 Kandungan limbah karbit yang serupa dengan semen atau kapur berupa senyawa kalsium (CaO) tinggi sehingga mudah mengeras. CaO ini merupakan senyawa yang dibutuhkan dalam proses kimiawi dengan tanah lempung, yang hasil dari reaksinya akan menghasilkan ion-ion kalsium tinggi yang dapat masuk ke rongga-rongga tanah lempung kemudian mengikat dan berada disekitar partikel tanah lempung sehingga dapat meningkatkan kekuatan dari tanah.
4.	Hasil cek ulang Turnitin 33 % (sudah ada 3 file di-exclude). Perlu revisi agar similarity maksimum 10% dengan dosen pembimbing. Revisi skripsi akan dicek ulang oleh dosen	Dalam proses revisi





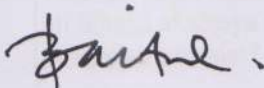
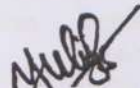
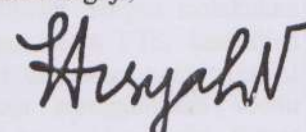
**HASIL SEMINAR  
SIDANG SARJANA/ UJIAN TUGAS AKHIR**

Tanggal 11 November 2020 (Metode Daring)

Nama Mahasiswa : RIZKI MELATI RINJANI PUTRI  
N I M : 03011381621129  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT PADA STABILISASI  
TANAH LEMPUNG DENGAN PENGUJIAN TRIAXSIAL  
UNCONSOLIDATED UNDRAINED  
Dosen Pembimbing : DR. YULINDASARI, S.T.,M.ENG  
RATNA DEWI, S.T.,M.T

**TANGGAPAN / SARAN**

Dosen Penguji : Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

No.	Review Dosen Penguji	Ringkasan Perbaikan Dokumen
	penguji.	
Mengetahui,		Palembang, November 2020
Sekretaris Jurusan,  <u>M. Baitullah A. ST, M.Eng.</u> NIP. 198601242009121004	Dosen Pembimbing,  <u>Dr. Yulindasari, S.T.,M.T</u> NIP. 197907222009122003	Dosen Penguji,  <u>Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.</u> NIP. 197705172008012039





**HASIL SEMINAR  
SIDANG SARJANA/ UJIAN TUGAS AKHIR**

Tanggal 11 November 2020 (Metode Daring)

Nama Mahasiswa : RIZKI MELATI RINJANI PUTRI  
NIM : 03011381621129  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Judul Tugas Akhir : ~~PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBID PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN PENGUJIAN TRIAXSIAL UNCONSOLIDATED UNDRAINED~~  
Dosen Pembimbing : DR. YULINDASARI, S.T., M.ENG  
RATNA DEWI, S.T., M.T

**TANGGAPAN / SARAN**

Dosen Penguji 2 : Betty Susanti, S.T., M. T.

No.	Review Dosen Penguji	Ringkasan Perbaikan Dokumen
1.	Apa pengertian dari kuat tarik tanah, dan jelaskan tentang aplikasinya pengujian dilapangan?	Kuat tarik tanah merupakan gaya perlawanan yang diberikan oleh butiran tanah akibat dari adanya desakan atau tarikan. Untuk pengaplikasian pengujian dilapangan dapat dilakukan pada lapisan tanah dasar dengan bantuan alat berat.
2.	Jelaskan bagaimana pembuatan benda uji hingga akhirnya dapat dilakukan pengujian triaxsial?	Pembuatan benda uji diawali dengan melakukan pemadatan tanah dengan acara PTS, kemudian tanah yang telah padat dipasang mold triaxsial yang kemudian ditekan menggunakan sondir hingga tanah berpindah ke mold triaxsial. Benda uji dikeluarkan kembali dari mold dengan bantuan alat sondir dan kemudian lakukan curing kepada benda uji dengan memasukkannya kedalam plastik dan dimasukkan kedalam desikator.
3.		
4.		

Mengetahui,

Palembang, November 2020

Sekretaris Jurusan,

Dosen Pembimbing,

Dosen Penguji 2,

M. Baitullah A. ST, M.Eng.  
NIP. 198601242009121004

Dr. Yulindasari, S.T., M.T  
NIP. 197907222009122003

Betty Susanti, S.T., M. T.  
NIP. 198001042003122005



**HASIL SEMINAR  
SIDANG SARJANA/ UJIAN TUGAS AKHIR**

Tanggal 11 November 2020 (Metode Daring)

Nama Mahasiswa : RIZKI MELATI RINJANI PUTRI  
N I M : 03011381621129  
Program Studi : TEKNIK SIPIL  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN PENGUJIAN TRIAXSIAL UNCONSOLIDATED UNDRAINED  
Dosen Pembimbing : DR. YULINDASARI, S.T.,M.ENG  
RATNA DEWI, S.T.,M.T

**TANGGAPAN / SARAN**

Dosen Penguji 3 : DR. IR. HANAFIAH, M. S.

No.	Review Dosen Penguji	Ringkasan Perbaikan Dokumen
1.	- <i>Formal</i>	
2.	- <i>grafik</i> - <i>Pembahasan</i>	
3.		
4.		

Mengetahui,		Palembang, November 2020
Sekretaris Jurusan,  <i>[Signature]</i>  <u>M. Baitullah A, ST, M.Eng.</u> NIP. 198601242009121004	Dosen Pembimbing,  <i>[Signature]</i>  <u>Dr. Yulindasari, S.T.,M.T</u> NIP. 197907222009122003	Dosen Penguji 3,  <i>[Signature]</i>  <u>Dr. Ir. Hanafiah, M. S.</u> NIP. 195603141985031002





**HASIL SEMINAR  
 SIDANG SARJANA/ UJIAN TUGAS AKHIR**  
 Tanggal 11 November 2020 (Metode Daring)

Nama Mahasiswa : **RIZKI MELATI RINJANI PUTRI**  
 N I M : 03011381621129  
 Program Studi : **TEKNIK SIPIL**  
 Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN PENGUJIAN TRIAXSIAL UNCONSOLIDATED UNDRAINED**  
 Dosen Pembimbing : **DR. YULINDASARI, S.T.,M.ENG**  
**RATNA DEWI, S.T.,M.T**

**TANGGAPAN / SARAN**

Dosen Penguji 4 : Ir. Helmi Hakki, M.T.

No.	Review Dosen Penguji	Ringkasan Perbaikan Dokumen
1.	Jelaskan keunggulan pengujian triaxsial dari pada pengujian lainnya?	Pengujian triaxsial memiliki keuntungan dari segi kemampuan penguji untuk mengontrol aliran atau drainase benda uji selama pengujian, pengujian ini pula menghasilkan keruntuhan yang menyeluruh pada benda uji, dan pengujian triaxsial dapat digunakan pada semua jenis tanah.
2.	Apa perbedaan dari masing-masing metode pengujian triaxsial?	Perbedaan metode pengujian pada triaxsial berasal dari terbuka atau tertutupnya katup drainase selama masa pengujian, karna dari metode yang digunakan akan didapatkan hasil yang berbeda-beda untuk masing-masing metode pengujian triaxsial.
3.	Metode pengujian mana yang efektif digunakan untuk pengujian tanah suatu pekerjaan lapangan?	Masing-masing pengujian memiliki hasil yang berbeda oleh sebab itu pengujian dapat disesuaikan dengan kebutuhan perhitungan lapangan. Namun, untuk pengujian yang mencakup keseluruhan metode dapat digunakan pengujian triaxsial metode CU dimana hasil pengujian ini berupa tekanan air pori, parameter efektif, dan parameter total.
4.	Apakah dengan semakin lama waktu perawatan kuat geser tanah akan semakin meningkat?	Hal tersebut mungkin terjadi apabila komposisi kandungannya mencukupi untuk terus terjadinya reaksi sementasi, kandungan tersebut terdiri dari tanah lempung, limbah karbit, dan kadar air yang cukup. Karna pada campuran tanah lempung dan limbah karbit menghasilkan reaksi CASH (calsium alumunium silikat hidrat) yang mana merupakan reaksi jangka panjang yang menghasilkan gel-gel cukup keras untuk meningkatkan kuat geser tanah.

Mengetahui,

Palembang, November 2020

Sekretaris Jurusan,

Dosen Pembimbing,

Dosen Penguji 4,

M. Baitullah A. ST, M.Eng.  
 NIP. 198601242009121004

Dr. Yulindasari, S.T., M.T  
 NIP. 197907222009122003

Ir. Helmi Hakki, M. T.  
 NIP. 196107031991021001



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJIAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizki Melati Rinjani Putri

NIM : 03011381621129

Judul : Pengaruh Penambahan Limbah Karbit Pada Stabilisasi Tanah Lempung  
Dengan Pengujian Triaxsial *Unconsolidated Undrained*

Memberikan izik kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding autor*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, November 2020



**RIZKI MELATI RINJANI PUTRI**  
**NIM. 03011381621129**

## RINGKASAN

### PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN PENGUJIAN TRIAXSIAL *UNCONSOLIDATED UNDRAINED*

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, oktober 2020

Rizki Melati Rinjani Putri; dibimbing oleh Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng dan  
Ratna Dewi, S.T., M.T

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

xxii + 71 halaman + 57 lampiran

Tanah lempung memiliki karakteristik yang keras pada saat kondisi kering dan bersifat plastis pada kadar air tinggi, bersifat kohesif dan juga sangat tidak menguntungkan karena kuat geser dan daya dukung rendah sedangkan kompresibilitasnya tinggi. Penggunaan tanah lempung yang berasal dari Desa Sriguna sebagai benda uji menghasilkan jenis tanah lempung berlanau (*silty clay*), menggunakan pengujian berdasarkan sistem klasifikasi *Lower Mississippi Valley*. Stabilisasi pada tanah lempung dilakukan dengan cara kimiawi menggunakan limbah karbit, yang didalamnya terkandung senyawa CaO yang sama seperti pada kandungan semen. Variasi pengujian yang digunakan yaitu 0%, 6%, 9%, 12%, 15%, dan 20% dari berat kering tanah dengan masa perawatan pengujian selama 0 hari, 7 hari, dan 10 hari. Menghasilkan nilai kuat geser optimum pada variasi 12% sebesar 6,541 kg/cm<sup>2</sup> dengan waktu perawatan 10 hari. Kemudian, kuat geser tanah mulai mengalami penurunan pada variasi penambahn limbah karbit 15% hingga seterusnya. Secara persentase peningkatan kuat geser tanah lempung optimum mencapai 205,718% jika dibandingkan kuat geser tanah lempung tanpa campuran.

**Kata Kunci :** Tanah Lempung, stabilisasi kimia, limbah karbit, kuat geser, triaxsial UU.

## SUMMARY

### THE EFFECT OF ADDITIONAL CARBIDE WASTE ON THE STABILIZATION OF CLAY WITH TRIAXSIAL TEST UNCONSOLIDATED UNDRAINED

A thesis, October 2020

Rizki Melati Rinjani Putri; supervised by Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng and Ratna Dewi, S.T., M.T

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas of Sriwijaya.

xxii + 71 pages + 57 attachments

Clay soils have characteristics that are hard during dry conditions and are plastic at high moisture content, are cohesive and also very unfavorable because of their low shear strength and bearing capacity while high compressibility. The use of clay soil from Sriguna Village as a test object resulted in a type of silty clay, using a test based on the Lower Mississippi Valley classification system. Stabilization in clay soil is carried out by chemical means using carbide waste, which contains the same CaO compounds as cement content. The test variations used were 0%, 6%, 9%, 12%, 15%, and 20% of the dry weight of the soil with a test treatment period of 0 days, 7 days, and 10 days. Produce the optimum shear strength value at a variation of 12% of 6,541 kg / cm<sup>2</sup> with a treatment time of 10 days. Then, the shear strength of the soil began to decrease at a variation of the addition of 15% carbide waste and so on. In terms of the increase in the shear strength of the optimum clay soil was 205.718% when compared to the shear strength of clay without mixture.

**Keywords** : Clay soil, chemical stabilization, carbide waste, shear strength, triaxial UU.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Limbah Karbit Pada Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Pengujian Triaxsial *Unconsolidated Undrained.*”**

Pada kesempatan ini, penulis juga hendak mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan Skripsi ini, diantaranya:

1. Sodari Rizki melati Rinjani Putri selaku penulis yang telah bekerja keras selama penyusunan sripsi ini.
2. Bapak Mohamad Sobari, S.P dan Ibu Rusmiati, S.P selaku orang tua dari penulis yang telah memberikan motivasi, doa, dan restu tiada hentinya.
3. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Bapak M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng. selaku Dosen pembimbing Akademik, Ibu Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng. dan Ibu Ratna dewi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi dan semua dosen serta jajaran pegawai Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Rekan-rekan tim Mekanika Tanah, Awnutri, sahabat saya Nisa dan Lismi, dan teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2016, serta semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, November 2020

Rizki Melati Rinjani Putri

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
BERITA ACARA .....	v
HALAMAN PERSETUJIAN PUBLIKASI .....	ix
RIWAYAT HIDUP.....	x
RINGKASAN .....	xi
<i>SUMMARY</i> .....	xii
KATA PENGANTAR .....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Tanah.....	7
2.3. Sistem Klasifikasi Tanah .....	8
2.4. Tanah Lempung .....	9

2.5. Stabilisasi Tanah .....	10
2.5.1. Stabilisasi Mekanis .....	11
2.5.2. Stabilisasi Kimiawi .....	11
2.5.3. Stabilisasi Hidraulis .....	12
2.6. Limbah Karbit .....	12
2.7. Pengujian Karakteristik Tanah .....	14
2.7.1. Pengujian Kadar Air .....	14
2.7.2. Pengujian Berat Jenis Butiran Tanah .....	15
2.7.3. Pengujian Batas-batas Konsistensi ( <i>Atterberg Limit</i> ) .....	16
2.7.4. Pengujian Analisa Saringan .....	19
2.8. Pemadatan Tanah Standar (PTS) .....	20
2.9. Parameter Kuat Geser tanah C dan $\Phi$ .....	23
2.10. Triaksial .....	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	31
3.1. Umum .....	31
3.2. Studi Literatur .....	31
3.3. Pengambilan Sempel .....	31
3.4. Pekerjaan Persiapan .....	33
3.5. Pengujian Pemadatan Tanah Standar .....	35
3.6. Pembuatan Benda Uji .....	38
3.7. Pengujian <i>Indeks Properties</i> Tanah .....	42
3.8. Masa Perawatan ( <i>Curing</i> ) .....	43
3.9. Pengujian Triaksial .....	44
3.10. Analisis dan Pengolahan Data .....	44
3.11. Kesimpulan dan Saran .....	44



BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	45
4.1. Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah ( <i>Indeks Properties</i> ) .....	45
4.1.1. Hasil Pengujian Berat Jenis .....	46
4.1.2. Hasil Pengujian Batas-batas <i>Atterberg</i> .....	46
4.1.3. Hasil Pengujian Analisa Butiran.....	46
4.1.4. Hasil Pengujian Kadar Air.....	47
4.2. Klasifikas Tanah Berdasarkan <i>Lower Misissipi Valley</i> .....	47
4.3. Hasil Uji Unsur Senyawa Kimia .....	48
4.4. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Standar (PTS) .....	49
4.5. Hasil Pengujian Triaxsial UU Tanah Asli.....	49
4.6. Hasil Pengujian Berat Jenis Butiran Tanah Campuran .....	50
4.7. Hasil Pengujian Batas-batas <i>Atterberg</i> Tanah Campuran.....	51
4.8. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Standar Campuran.....	52
4.9. Hasil Pengujian Triaxsial UU Tanah Campuran.....	55
4.9.1. Nilai Kohesi Tanah ( $C$ ).....	56
4.9.2. Nilai Sudut Geser Tanah ( $\Phi$ ) .....	57
4.9.3. Nilai Kuat Geser Tanah ( $\tau$ ) .....	58
4.10. Persentase Perbandingan Perubahan Nilai Kohesi, Sudut Geser, dan Kuat Geser Antara Tanah Campuran .....	61
4.11. Pembahasan.....	64
 BAB 5 PENUTUP .....	 67
5.1. Kesimpulan .....	67
5.2. Saran.....	68

BAB 6 DAFTAR PUSTAKA ..... 69

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1. Klasifikasi tanah menurut <i>Lower Misissipi Valley</i> .....	8
2.2. Struktur silika tetrahedron (Grim, 2013) .....	10
2.3. Struktur alumunium octahedron (Grim, 2013).....	10
2.4. Limbah karbit .....	14
2.5. Skema batas-batas <i>atterberg</i> .....	17
2.6. <i>Cassagrande test</i> .....	17
2.7. Kurva penentuan batas cair pada tanah lempung .....	18
2.8. Pengujian batas plastis .....	18
2.9. <i>Cassagrande plasticity chart</i> .....	19
2.10. Alat uji pemadatan standar .....	22
2.11. Pola urutan tumbukan pada pemadatan tanah standar .....	22
2.12. Kurva hubungan kadar air dan berat volume tanah kering (Hardiyatmo, 2002).....	23
2.13. Kriteria kegagalan mohr-couloumb .....	24
2.14. Lingkaran mohr (Hardiyatmo, 1999 dalam Sembiring, 2012) .....	25
2.15. Kondisi tegangan yang mewakili (Hardiyatmo, 1999 dalam Sembiring 2012) .....	26
2.16. Ukuran sampel tanah pengujian triaxsial .....	27
2.17. Alat tes triaxsial konvensional .....	27
2.18. Skema penentuan tipe pada uji triaxsial.....	28
3.1. Diagram alir penelitian.....	32
3.2. Lokasi pengambilan sampel tanah <i>disturbed</i> ( <i>Google earth pro,2020</i> ).....	33
3.3. Lokasi pengambilan sampel tanah <i>distrubed</i> .....	33
3.4. Proses pengeringan tanah .....	34



3.5. Proses pengeringan limbah karbit .....	34
3.6. Persiapan campuran tanah dan limbah karbit .....	35
3.7. Proses pencampuran air dengan campuran tanah dan limbah karbit .....	36
3.8. Proses pengujian pemadatan tanah standar .....	37
3.9. Proses pengambilan sampel hasil pemadatan tanah .....	37
3.10. Peralatan pemadatan tanah standar .....	38
3.11. Proses perataan pada silinder PTS .....	40
3.12. Proses memasukkan mold dalam silinder .....	40
3.13. Proses mengeluarkan benda uji .....	41
3.14. Proses <i>curing</i> .....	41
3.15. Pengujian berat jenis tanah.....	42
3.16. Proses pengujian batas-batas <i>atterberg</i> .....	43
3.17. Masa perawatan benda uji .....	43
3.18. Pengujian triaxial .....	44
4.1. Grafik batas cair .....	46
4.2. PGrafik gradasi butiran tanah.....	47
4.3. Klasifikasi tanah berdasarkan <i>lower misissipi valey</i> .....	48
4.4. Grafik pengujian pemadatan tanah standar .....	49
4.5. Grafik Lingkaran mohr tanah lempung asli .....	50
4.6. Grafik hasil pengujian berat jenis (Gs) tanah lempung dan campuran .....	51
4.7. Grafik batas-batas <i>atterberg</i> tanah lempung dan campuran .....	52
4.8. Grafik hubungan kadar air optimum dan variasi campuran limbah karbit ....	53
4.9. Grafik kerapatan kering maksimum tanah campuran .....	54
4.10. Grafik lingkaran mohr tanah lempung + 20% limbah karbit pada masa perawatan 0 hari.....	55

4.11. Histogram hubungan nilai kohesi tanah campuran limbah karbit terhadap waktu perawatan .....	56
4.12. Histogram hubungan nilai sudut geser tanah campuran limbah karbit terhadap waktu perawatan .....	58
4.13. Histogram nilai kuat geser tanah lempung dan tanah campuran limbah karbit dengan waktu perawatan.....	60
4.14. Grafik persentase perubahan nilai kohesi tanah campuran .....	62
4.15. Grafik persentase perubahan nilai sudut geser tanah campuran .....	63
4.16. Grafik persentase perubahan nilai kuat geser tanah campuran .....	63

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1. Hasil pengujian analisis kimia limbah karbit (Santoso., dkk. 2010).....	13
2.2. Berat jenis tanah (Hardiyatmo, 2002) .....	16
3.1. Kebutuhan tanah dan limbah karbit pada pengujian PTS .....	38
3.2. Jumlah rancangan campuran tanah dengan limbah karbit berdasarkan waktu perawatan.....	39
3.3. Pengujian standar <i>indeks properties</i> .....	42
4.1. Sifat fisis dan klasifikasi tanah.....	45
4.2. Daftar hasil uji senyawa kimia limbah karbit .....	48
4.3. Hasil pengujian triaxsial pada tanah asli .....	50
4.4. Hasil pengujian nilai berat jenis (Gs).....	51
4.5. Data hasil pengujian batas-batas <i>atterberg</i> tanah lempung dan tanah campuran.....	52
4.6. Kadar air optimum tanah asli dan tanah campuran.....	53
4.7. Berat volume kering maksimum tanah lempung dan tanah campuran .....	54
4.8. Nilai kohesi tanah lempung dan tanah campuran .....	56
4.9. Nilai sudut geser tanh lempung dan tanah campuran.....	57
4.10. Nilai kuat geser tanah lempung dan campuran .....	59
4.11. Persentase perubahan nilai kohesi tanah campuran .....	61
4.12. Persentase perubahan nilai sudut geser tanah campuran.....	61
4.13. Persentase perubahan nilai kuat geser tanah campuran .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 (Hasil pengujian berat jenis (*specific gravity*))
2. Lampiran 2 (Hasil pengujian *atterberg*)
3. Lampiran 3 (Hasil pengujian analisa hydrometer dan analisa saringan)
4. Lampiran 4 (Hasil pengujian kadar air tanah lempung)
5. Lampiran 5 (Hasil pengujian pemadatan tanah standar (PTS))
6. Lampiran 6 (Hasil pengujian triaxsial *unconsolidated undrained*)
7. Lampiran 7 (Dokumentasi penelitian)
8. Lampiran 8 (Standar pengujian triaxsial *unconsolidated undrained*, SNI 03-4813-1999 rev. 2004)



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan konstruksi yang baik memperhitungkan kekuatan pondasi yang menopangnya, dimana karakteristik tanah menjadi salah satu yang mempengaruhi besar daya dukung tanah. Namun, tidak semua tanah yang ada memiliki kondisi yang baik ada pula beberapa tanah yang bermasalah misalnya tanah lempung.

Tanah lempung memiliki karakteristik yang keras pada saat kondisi kering dan bersifat plastis pada kadar air tinggi, tanah lempung akan bersifat lengket (kohesif) dan sangat lunak, sehingga mengalami perubahan volume akibat pengaruh air, tanah lempung juga sangat tidak menguntungkan karena mempunyai kuat geser dan daya dukung yang rendah serta kompresibilitas yang tinggi. Perbaikan karakteristik tanah perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukannya pembangunan diatas tanah lempung, salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperbaiki karakteristiknya adalah dengan cara stabilisasi.

Stabilisasi merupakan metode perbaikan tanah dengan cara meningkatkan daya dukung suatu lapisan tanah dapat dengan cara stabilisasi fisik, mekanis, termal, maupun dengan kimia. Stabilisasi dengan tambahan bahan kimia dilakukan dengan cara menambahkan bahan-bahan kimia ke dalam tanah seperti semen, kapur, limbah karbit, dan lain sebagainya. Bahan stabilisasi yang digunakan untuk stabilisasi ini berupa limbah karbit, limbah karbit dipilih karena memiliki kandungan bahan buang berupa kalsium hidroksida  $\text{Ca(OH)}_2$  hingga 90%, atau lebih dikenal dengan kalsium karbit atau *calcium carbide residu* disingkat CCR. Limbah karbit sendiri memiliki komposisi kimia yaitu 5,07%  $\text{SiO}_2$ , 90,1%  $\text{CaO}$ , 1,21%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 3,62%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Penggunaan bahan limbah karbit sebagai bahan untuk perbaikan tanah telah terbukti meningkatkan kekuatan geser tanah (Setyawan dan Widiyanti, 2004).

Limbah karbit dapat meningkatkan stabilitas tanah lempung menjadi lebih baik karena memiliki kandungan CaO yang cukup tinggi. CaO merupakan senyawa yang dibutuhkan dalam proses kimiawi dengan tanah lempung, yang akan menghasilkan ion-ion kalsium tinggi yang dapat mengikat dan berada disekeliling partikel-partikel tanah lempung sehingga dapat mengurangi tarikan terhadap air (Budiarto, 2007). Stabilitas kimia dengan menggunakan limbah karbit ini akan membantu tanah lempung yang tadinya tidak stabil menjadi lebih stabil.

Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah karbit terhadap nilai kohesi dan nilai kuat geser menggunakan alat Triaksial dengan kondisi *unconsolidated undrained* disingkat UU pada tanah lempung dengan variasi 0%, 6%, 9%, 12%, 15%, dan 20% dari berat kering, serta melakukan masa perawatan pada masing-masing sampel selama 0 hari, 7 hari, dan 10 hari.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu untuk menganalisis bagaimana pengaruh terhadap nilai kohesi dan nilai sudut geser tanah lempung hasil uji Triaksial UU.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang ada, tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Menentukan nilai kohesi dan sudut geser dalam melalui uji Triaksial UU dari tanah lempung sebelum dan sesudah distabilisasi dengan limbah karbit dengan variasi campuran.
2. Menganalisis persentase perubahan nilai kohesi dan sudut geser dalam antara tanah asli dengan tanah campuran yang telah di lakukan stabilisasi.
3. Menganalisis pengaruh persen penambahan limbah karbit serta waktu perawatan terhadap nilai kohesi dan nilai sudut geser pada tanah lempung.

#### **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

Untuk dapat mencapai tujuan, terdapat beberapa ruang lingkup penelitian yang menjadi batasan dalam penelitian ini antara lain:

1. Tanah lempung yang digunakan dalam penelitian ini diambil di Desa Sriguna, Kec. Padamaran, Kab. Ogan Ilir, Sumatera Selatan.
2. Limbah karbit yang digunakan sebagai bahan stabilisasi diambil dari pasar Cinde Kota Palembang.
3. Variasi penambahan limbah karbit yaitu 6%, 9%, 12%, 15%, dan 20%.
4. Waktu pemeraman atau *curing time* pada tanah campuran yaitu 0 hari, 7 hari, dan 10 hari
5. Pengujian laboratorium yang digunakan yaitu uji kadar air, berat jenis, batas-batas konsistensi (batas cair dan batas plastis), distribusi ukuran butiran tanah, serta uji Triaksial UU.
6. Pengujian dilakukan menggunakan alat uji Triaksial *Uncosolidated Undrained*.

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan tugas akhir ini akan disusun menjadi 6 bab dengan uraian sebagai berikut:

1. PENDAHULUAN  
Bab ini berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan dan sistematika penulisan.
2. TINJAUAN PUSTAKA  
Menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai dasar-dasar teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan, yang nantinya di jelaskan pada bab ini.
3. METODOLOGI PENELITIAN  
Menjelaskan mengenai tahapan-tahapan penyusunan laporan untuk melaksanakan penelitian, yaitu berupa penjelasan hipotesa, persiapan, metode pengumpulan data, serta pengujian Triaksial UU di laboratorium.
4. HASIL DAN PEMBAHASAN  
Hasil dan pembahasan yang didapat dari penelitian dijelaskan pada bab ini.

5. **PENUTUP**

Penutup berisi tentang kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran yang diberikan untuk mengatasi masalah yang timbul selama penelitian berlangsung.

6. **DAFTAR PUSTAKA**

Bab ini berisikan daftar buku-buku dan jurnal yang akan digunakan sebagai referensi selama mengerjakan tugas akhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agbede, I. O., and Joel, M., 2011. *Effect of Carbide Waste on the Properties of Makurdi Shale and Burnt Bricks made from the Admixtures*. American Journal of Scientific and Industrial Research. ISSN 2153-649X.
- Al-Huda, Nafisah., dan Hendra Gunawan., 2013. Pemangfaatan Limbah karbit untuk Meningkatkan Nilai CBR Tanah Lempung Desa Cot Seunong. Teknik Sipil, Universitas Syiah Kuala.
- ASTM International., 2014. *Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D-854)*. ASTM International, United State.
- ASTM International., 1996. *Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) (ASTM D-2216-92)*. ASTM International, United State.
- Bambang D., Agusman, A. Maas, SA Siradz. 2006. *Soil Characterization Black to Red Soil above the District Karst Formation Gunung Kidul*. Journal of soil Science and Environment. Vol. 6 No.1.
- Diana, Willis., Agus Setyo Muntohar, dan Anita Rahmawati., 2012. Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung yang Distabilisasi dengan Limbah Karbit dan Abu Sekam Padi. Teknik Sipil, Universitas Trisakti.
- Hardiyatmo, H. C., 2002. *Mekanika Tanah I (Edisi 2)*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Horpibulsuk, Suksun., Chayaktri Phetchuay, Avirut Chinkulkijniwat, and Arnon Cholaphatsorn., 2013. *Strength Development in Silty Clay Stabilized with Calcium Carbide Residue and Fly Ash*. The Japanese Geotechnical Society. 0038-0806.
- Husain, R. 2015. *Mineral Geochemistry Clay and Implication for land movement*. Post Program Bachelor of Hasanuddin University. Makassar.
- Job, Jina., and Aswathy Sasikumar., 2015. *A Study on the Strength Behaviour of Clayey Soil using Calcium Carbide Residue and Flyash*. Internasional Journal of Engineering Research & Technology. Vol. 3, Issue 29.

- Latifi, Nima., Farshid Vahedifard, Ehsan Ghazanfari, and Ahmad Safuan., 2018. *Sustainable Usage of Calcium Carbide Residue for Stabilization of Clays*. American journal of Materials in Civil Engineers. ASCE, ISSN 0899-1561.
- Nugroho, Soewignjo Agus., dan Agus Ika Putra., 2010. Korelasi Parameter Kuat Geser Tanah Hasil Pengujian Triaksial dan *Unconfined Compression Strength* (UCS). Teknik Sipil, Universitas Riau.
- Prasenda, Cristian., Setyanto, Iswan., 2015. Pengaruh Penambahan Pasir Terhadap Tingkat Kepadatan dan Daya Dukung Tanah Lempung Lunak. Teknik Sipil, Universitas Lampung.
- Putri, Rizki Ayu Pratama., 2019. Perubahan nilai Kuat Tekan Bebas pada Tanah Lempung Akibat Pengaruh Penambahan Calcium Carbide Residue (CCR). Teknik Sipil. Universitas Sriwijaya.
- Ridwan, Muhammad., dan Roesyanto., 2017. Kajian Efektifitas Penggunaan Limbah Karbit Terhadap Stabilitas Tanah Lempung dengan Pengujian CBR dan UCT. Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara.
- Sembiring, Agustina., 2012. Pengaruh Substitusi Cairan RSS-2000 Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Lempung Ekspansif Dengan Pengujian Triaksial. Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.
- Setyawan, R.N., dan Widianti,A., 2004. Pengaruh penambahan limbah karbit terhadap nilai parameter kuat geser tanah lempung. Jurnal Semesta Teknika. Vol 7 No.1:30-38.
- SNI 1964:2008. 2008. *Cara Uji Berat Jenis Tanah*. Nasional Standardization Agency. Bandung.
- Triandi, Melsa., 2019. Pengaruh Substitusi Limbah Karbit pada Tanah Lempung Terhadap Nilai California Bearing Ratio (CBR) Unsoaked. Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.
- Wiqoyah, Qunik. 2006. Pengaruh Kadar Kapur, Waktu Perawatan Dan Rendaman Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung. Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta.