

**SKRIPSI**  
**PERUBAHAN NILAI KUAT GESER TANAH**  
**LEMPUNG AKIBAT PENAMBAHAN ABU SEKAM**  
**PADI DAN LIMBAH KARBIT DENGAN PENGUJIAN**  
***TRIAXIAL UNCONSOLIDATED UNDRAINED***



**TATSA AR RUMAISHA**  
**03011381621109**

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

# **SKRIPSI**

## **PERUBAHAN NILAI KUAT GESER TANAH LEMPUNG AKIBAT PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN LIMBAH KARBIT DENGAN PENGUJIAN *TRIAXIAL UNCONSOLIDATED UNDRAINED***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



**TATSA AR RUMAISHA**

**03011381621109**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERUBAHAN NILAI KUAT GESER TANAH LEMPUNG  
AKIBAT PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN LIMBAH  
KARBIT DENGAN PENGUJIAN *TRIAXIAL*  
*UNCONSOLIDATED UNDRAINED***

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

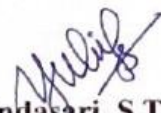
Oleh :


**TATSA AR RUMAISHA**  
03011381621109

Palembang, Oktober 2020

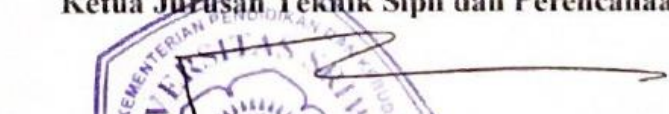
Dosen Pembimbing I,

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,

  
In. Helmi Haki, M.T.  
NIP. 196407031991021001



## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam selalu tercurahkan bagi Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup manusia di dunia dan di akhirat.

Dalam penyajian skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan yang dimiliki oleh penulis. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat positif akan diterima dengan segala kerendahan hati karena hal ini merupakan suatu langkah untuk peningkatan kualitas diri dan juga pembekalan pengetahuan di masa yang akan datang.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Efriyansyah dan Yesi Dasmianti selaku orang tua penulis serta Della Garnesia Maykan, Firzanah Razita, Marwah Gina Mulyani, dan Zahirra Hanifa Bening selaku kakak dan adik penulis yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, nasihat serta doa yang selalu mengiringi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ir. Helmi Hakki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Yulindasari selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan saran dan masukan serta memberikan ilmu yang bermanfaat guna kelancaran penulisan skripsi ini.
5. Ibu Ratna Dewi selaku pembimbing kedua yang telah membantu penulis dalam penulisan laporan skripsi ini serta memberikan ide dan wawasan kepada penulis.

6. Rekan-rekan satu tim skripsi asisten laboratorium mekanika tanah universitas sriwijaya yang selalu memberi semangat satu sama lain dalam menyelesaikan skripsi.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembaca dan dapat digunakan sebaik mungkin.

Palembang, Oktober 2020



Tatsa Ar Rumaisha

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

Jika hidup tidak berjalan sesuai rencana dan keinginanmu. Percayalah Allah SWT pasti punya scenario yang lebih indah untukmu.

(Penulis)

Kupersembahkan Untuk :

1. Kedua Orang Tuaku ayah Efriyansyah, ibu Yesi Dasmianti serta kakak dan adik-adikku Della Garnesia Meykan, Firzanah Razita, Marwah Gina Mulyani, dan Zahirra Hanifa Bening.
2. Keluarga yang kusayangi
3. Dosen program studi teknik sipil universitas sriwijaya
4. Shelvy Hoctaviany, Balqis Fataya Said, Nanda Citra Stabitah, Rizky Amalia, dan Maulidina 'Ainun yang menjadi sahabat terbaik dan selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir.
5. Terima kasih kepada Ferina Ramadhani dan Rizky Renjani Putri sebagai rekan tim penelitian tugas akhir juga teman baik yang selalu memotivasi saya dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Teman – teman teknik sipil angkatan 2016.

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
RINGKASAN .....	xiii
SUMMARY .....	xiv
PERNYATAAN INTEGRITAS .....	xv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	xvii
RIWAYAT HIDUP.....	xviii
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. Pengertian Tanah.....	7

2.3. Sistem Klasifikasi Tanah .....	7
2.4. Tanah Lempung .....	8
2.5. Stabilisasi Tanah .....	9
2.6. Abu Sekam Padi.....	10
2.7. Limbah Karbit.....	12
2.8. Pengujian Sifat Fisis Tanah .....	14
2.8.1. Pengujian Kadar Air Tanah .....	14
2.8.2. Pengujian Berat Jenis Tanah.....	15
2.8.3. Pengujian Batas-Batas Atteberg .....	16
2.9. Pengujian Pemadatan Tanah Standar .....	20
2.10. Pengujian <i>Triaxial</i> .....	23
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1. Umum .....	28
3.2. Studi Literatur .....	28
3.3. Pengambilan Sampel Tanah Lempung .....	28
3.4. Pekerjaan Persiapan Tanah dan bahan.....	30
3.5. Pengujian <i>Index Properties</i> Tanah Lempung.....	32
3.6. Pengujian Kandungan Kimia .....	33
3.7. Pengujian Mekanis tanah Lempung.....	34
3.8. Pembuatan Benda Uji .....	43
3.9. Pengujian <i>Index Properties</i> Tanah Campuran .....	44
3.10. Pengujian Pemadatan Tanah Standar (PTS).....	44
3.11. Pengujian <i>Triaxial</i> UU.....	47
3.12. Analisa dan Pembahasan .....	47
3.13. Kesimpulan dan Saran .....	47



BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1. Hasil Pengujian <i>Index Properties</i> Tanah Lempung.....	48
4.1.1. Pengujian Berat Jenis Tanah Lempung .....	48
4.1.2. Pengujian Batas-Batas Atteberg.....	48
4.1.3. Pengujian Analisa Saringan Tanah Lempung .....	49
4.2. Klasifikasi Tanah Lempung.....	50
4.3. Pengujian Pemadatan tanah Standar (PTS) Tanah Lempung .....	50
4.4. Pengujian <i>Triaxial Unconsolidated Undrained</i> Tanah Lempung.....	51
4.5. Pengujian Kandungan Kimia Tanah Lempung, Abu Sekam Padi, dan Limbah Karbit .....	52
4.6. Pengujian <i>Index Properties</i> Tanah Campuran .....	53
4.6.1. Pengujian Batas-Batas Atteberg Tanah Campuran.....	54
4.6.2. Pengujian Berat Jenis Tanah Campuran .....	55
4.7. Pengujian Pemadatan Tanah Standar (PTS) Tanah Campuran.....	56
4.8. Pengujian <i>Triaxial Unconsolidated Undrained</i> Tanah Campuran .....	58
4.9. Persentase Perubahan Nilai Sudut Geser Dalam ( $\Phi$ ), Kohesi (c), dan Kuat Geser ( $\tau_f$ ) Pada Pengujian <i>Triaxial UU</i> .....	64
4.10. Pembahasan.....	67
 BAB 5 KESIMPULAN .....	 72
5.1. Kesimpulan .....	72
5.2. Saran .....	73
 DAFTAR PUSTAKA .....	 74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Diagram $\Delta$ Lower Misissippi Valley Devision U.S Engineer Dept. ....	8
2.2. Abu sekam padi .....	12
2.3. Limbah Karbit.....	14
2.4. Peralatan uji batas cair (ASTM D 4318) .....	17
2.5. Batas-batas Atterberg (Hardiyatmo, 2017).....	19
2.6. Grafik analisa saringan (Hardiyatmo, 2017) .....	20
2.7. Alat tes pemadatan laboratorium (Surendro, 2014).....	22
2.8. Kurva hubungan kadar air dan berat volume kering (ASTM D 698).....	23
2.9. Alat uji <i>Triaxial</i> .....	24
2.10. Garis selubung Lingkaran Mohr uji <i>Triaxial</i> .....	24
3.1. Diagram alir penelitian .....	29
3.2. Pengambilan sampel tanah .....	30
3.3. Persiapan tanah yang akan ditumbuk .....	30
3.4. Proses penumbukan limbah karbit.....	31
3.5. Proses penyaringan limbah karbit yang telah ditumbuk.....	31
3.6. Proses pengujian berat jenis .....	32
3.7. Proses pengujian batas cair <i>Atteberg</i> .....	33
3.8. Persiapan alat dan bahan uji .....	35
3.9. Bahan uji yang sedang ditimbang.....	36
3.10. Proses pencampuran bahan uji .....	36
3.11. Proses pencampuran air pada bahan uji.....	37
3.12. Sampel tanah yang telah diikat.....	37
3.13. Masukkan sampel tanah ke dalam cetakan.....	38
3.14. Proses penumbukan sampel tanah .....	38
3.15. Proses perataan sampel tanah hingga rata .....	39
3.16. Pengambilan sampel tanah .....	39
3.17. Sampel tanah pada Pengujian PTS .....	40

3.18. Sampel benda uji yang akan di cetak dengan cetakan <i>Triaxial</i> .....	41
3.19. Memasukan cetakan <i>Triaxial</i> pada alat pemadatan dengan .....	41
_____ bantuan alat sondir.....	41
3.20. Cetakan <i>Triaxial</i> yang berada didalam cetakan pemadat .....	42
3.21. Sampel benda uji setelah dikeluarkan dari cetakan .....	42
2.22. Sampel benda uji .....	42
3.23. Persiapan bahan dan alat uji .....	44
3.24. Proses sampel benda uji diletakkan pada <i>load frame</i> .....	45
3.25. Proses penguncian ke tigas sisi pada <i>chamber</i> .....	45
3.26. Proses pengaturan beban <i>cell pressure</i> .....	46
3.27. Proses <i>setting</i> pengujian <i>Triaxial</i> UU.....	46
4.1. Grafik <i>liquid limit</i> (LL).....	49
4.2. Grafik gradasi butiran pada tanah lempung.....	49
4.3. Diagram <i>lower misissippi valley</i> tanah lempung .....	50
4.4. Grafik pengujian Pemadatan Tanah Standar (PTS) tanah lempung .....	51
4.5. Diagram mohr pengujian <i>triaxial</i> UU tanah lempung .....	51
4.6. Grafik nilai batas-batas <i>atteberg</i> tanah campuran.....	54
4.7. Grafik perubahan nilai berat jenis tanah campuran .....	55
4.8. Grafik pengujian Pemadatan Tanah Standar (PTS) campuran C1 .....	56
4.9. Grafik nilai kadar air dan kerapatan isi kering tanah campuran.....	57
4.10. Grafik kadar air optimum variasi tanah campuran .....	58
4.11. Grafik Kerapatan isi maksimum variasi tanah campuran.....	59
4.12. Grafik nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) dalam variasi tanah campuran .....	60
4.13. Grafik nilai kohesi (c) variasi tanah campuran.....	61
4.14. Diagram mohr pengujian <i>triaxial</i> UU variasi tanah campuran C3 dengan masa perawatan 7 hari .....	62
4.15. Grafik nilai kuat geser ( $\tau_f$ ) variasi tanah campuran dengan masa perawatan 0 hari .....	62
4.16. Grafik nilai kuat geser ( $\tau_f$ ) variasi tanah campuran dengan masa perawatan 3 hari .....	63
4.17. Grafik nilai kuat geser ( $\tau_f$ ) variasi tanah campuran dengan masa perawatan 7 hari .....	63

4.18. Grafik persentase perubahan nilai sudut geser ( $\Phi$ ) tanah campuran .....	65
4.19. Grafik persentase perubahan nilai kohesi (c) tanah campuran .....	65
4.20. Grafik persentase perubahan nilai kuat geser ( $\tau_f$ ) tanah campuran dengan masa perawatannya.....	67

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Hasil pengujian kandungan abu sekam padi (Balai Riset dan Standarisasi Industri Padang, 2017).....	11
2.2. Rekap hasil pengujian analisis kimia limbah karbit (PT Semen Baturaja (Persero) Tbk, 2017 .....	13
2.3. Berat jenis tanah (Hardiyatmo, 2002).....	16
2.4. Ukuran standar peralatan pengujian untuk pemadatan laboratorium (Surendro, 2014).....	22
3.1. Bahan uji tanah .....	31
3.2. Standar pengujian <i>index properties</i> tanah .....	32
3.3. Standar pengujian mekanis tanah .....	34
3.4. Persentase campuran bahan uji.....	34
3.5. Berat bahan uji PTS.....	35
3.6. Berat bahan uji batas-batas <i>Atteberg</i> Tanah Campuran.....	43
3.7. Berat Bahan uji berat jenis Tanah Campuran.....	43
4.1. Hasil pengujian <i>index properties</i> dan klasifikasi tanah lempung .....	48
4.2. Kandungan senyawa kimia tanah lempung .....	52
4.3. Kandungan senyawa kimia abu sekam padi .....	52
4.4. Kandungan senyawa kimia limbah karbit .....	53
4.5. Data hasil pengujian batas-batas <i>atteberg</i> tanah campuran .....	54
4.6. Data hasil pengujian berat jenis tanah campuran .....	55
4.7. Data hasil pengujian PTS variasi tanah campuran .....	57
4.8. Data nilai sudut geser dalam ( $\Phi$ ) variasi tanah campuran hasil pengujian <i>Triaxial</i> UU.....	59
4.9. Data nilai kohesi (c) tanah campuran hasil pengujian <i>Triaxial</i> UU .....	59
4.10. Data nilai kuat geser ( $\tau_f$ ) variasi tanah campuran masa perawatan .....	62
4.11. Persentase nilai sudut geser dalam ( $\Phi$ ) dalam tanah campuran.....	64
4.12. Persentase nilai kohesi (c) dalam variasi tanah campuran .....	65
4.13. Persentase nilai kuat geser ( $\tau_f$ ) tanah campuran dengan masa perawatan...	66

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Data Hasil Pengujian Analisa Saringan dan Analisa Hidrometri
2. Data Hasil Pengujian Berat Jenis Butiran Tanah
3. Data Hasil Pengujian Batas-Batas Atterberg
4. Data Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Standar
5. Data Hasil Pengujian *Triaxial Unconsolidated Undrained*
6. Data Hasil Pengujian *X-Ray* Kandungan Kimia
7. Dokumentasi Laboratorium
8. Surat Keterangan Selesai Skripsi
9. Kartu Asistensi
10. Berita Acara Sidang Sarjana

## RINGKASAN

PERUBAHAN NILAI KUAT GESER TANAH LEMPUNG AKIBAT PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN LIMBAH KARBIT DENGAN PENGUJIAN *TRIAXIAL UNCONSOLIDATED UNDRAINED*

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 11 November 2020

Tatsa Ar Rumaisha; Dibimbing oleh Dr. Yulindasari, S. T., M. Eng. Dan Ratna Dewi, S. T., M. T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xviii + 73 halaman, 57 gambar, 24 tabel, 10 lampiran

Tanah berfungsi sebagai pendukung pondasi dari struktur di atasnya. Akan tetapi, tidak semua tanah memiliki karakteristik yang baik. Sehingga perlu dilakukan stabilisasi tanah untuk memperbaiki karakteristik dari tanah tersebut. Stabilisasi yang dilakukan yaitu stabilisasi menggunakan limbah abu sekam padi dan limbah karbit. Limbah kapur karbit atau  $(Ca(OH)_2)$  diperoleh dari reaksi  $CaC_2$  dan air ( $H_2O$ ) untuk membentuk gas asitilena ( $C_2H_2$ ). Sedangkan, abu sekam padi merupakan sisa pembakaran sekam padi yang digolongkan sebagai material pozolan. Penelitian ini menggunakan persentase abu sekam padi sebanyak 9% serta variasi limbah karbit sebanyak 3%, 6%, 9%, 12% dan 15% pada campuran tanah lempung dengan dilakukan pengujian *Triaxial* UU, serta perubahan sifat fisis tanah dengan masa perawatannya. Hasil penelitian menunjukkan nilai kohesi ( $c$ ), sudut geser dalam ( $\phi$ ) dan nilai kuat geser ( $\tau_f$ ) terus mengalami peningkatan hingga batas optimum terjadi pada campuran 9% abu sekam padi dan 9% limbah karbit yaitu masing-masing sebesar  $0,754 \text{ kg/cm}^2$ ,  $14,14^\circ$  dan  $6,306 \text{ kg/cm}^2$ . selanjutnya nilai kuat geser ( $\tau_f$ ) tanah mengalami penurunan pada penambahan variasi 12% dan 15%, kenaikan nilai kuat geser ( $\tau_f$ ) tanah juga dipengaruhi oleh masa perawatan, nilai kuat geser ( $\tau_f$ ) tanah terjadi pada masa perawatan 7 hari.

**Kata kunci:** Tanah Lempung, Abu Sekam Padi, Limbah Karbit, Stabilisasi Tanah, *Triaxial* UU, Masa perawatan.

## SUMMARY

### ALTERATION OF SHEAR STRENGTH VALUES IN CLAY SOIL DUE TO ADDITION OF RICE HUSK ASH AND CALCIUM CARBIDE RESIDUE WITH UNCONSOLIDATED UNDRAINED TRIAXIAL TESTING

Scientific papers in the form of Final Projects, November 11, 2020

Tatsa Ar Rumaisha; Guided by Dr. Yulindasari, S. T., M. Eng. and Ratna Dewi, S. T., M. T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xviii + 73 pages, 57 images, 24 tables, 10 attachments

Soil functions as a support for the foundation of the structure above it. However, not all soils have good characteristics. So it is necessary to stabilize the soil to improve the characteristics of the soil. The stabilization that is carried out is using rice husk ash and lime waste. Waste carbide is obtained from the reaction of  $\text{CaC}_2$  and water ( $\text{H}_2\text{O}$ ) to form acetylene gas ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ). Meanwhile, rice husk ash is the residue of burning rice husk which is classified as a pozzolanic material. This study used a percentage of rice husk ash as much as 9% and a variation of carbide waste as much as 3%, 6%, 9%, 12% and 15% in loam soils. The research also showed that the cohesion value ( $c$ ), the inner shear angle ( $\phi$ ) and the shear strength ( $\tau_f$ ) continued to increase until the optimum limit occurred at 9% rice husk ash and 9% carbide waste, namely 0.754 kg / respectively.  $\text{cm}^2$ ,  $14.14^\circ$  and  $6.306 \text{ kg} / \text{cm}^2$ . Furthermore, the value of shear strength ( $\tau_f$ ) of soil has decreased with the addition of variations of 12% and 15%, the increase in shear strength ( $\tau_f$ ) of soil is also influenced by the maintenance period, the value of shear strength ( $\tau_f$ ) of soil occurs during the 7 day treatment period.

**Keywords:** Clay Soil, Rice Husk Ash, Lime Waste, Soil Stabilization, Triaxial UU, Curing Time.



## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tatsa Ar Rumaisha

NIM : 03011381621109

Judul Tugas Akhir : Perubahan Nilai Kuat Geser Tanah Lempung Akibat Penambahan Abu Sekam Padi dan Limbah Karbit dengan Pengujian *Triaxial Unconsolidated Undrained*

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

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



**Indralaya, Desember 2020**



**Tatsa Ar Rumaisha**


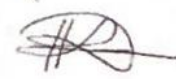
**NIM. 03011381621109**

## HALAMAN PERSETUJUAN





Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Perubahan Nilai Kuat Geser Tanah Lempung Akibat Penambahan Abu Sekam Padi dan Limbah Karbit dengan Pengujian *Triaxial Unconsolidated Undrained*” yang disusun oleh Tatsa Ar Rumaisha, 03011381621109 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 November 2020.

**Palembang, November 2020**

### **Pembimbing:**

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

### **Penguji:**

1. Dr. Ir. Hanafiah, M.S. (  )  
NIP. 195603141985031002
2. Ir. Helmi Haki, M.T. (  )  
NIP. 196107031991021001
3. Dr. Betty Susanti, S.T., M.T. (  )  
NIP. 198001042003122005
4. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T. (  )  
NIP. 197705172008012039

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan**

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

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tatsa Ar Rumaisha

NIM : 03011381621109

Judul Tugas Akhir : Perubahan Nilai Kuat Geser Tanah Lempung Akibat Penambahan Abu Sekam Padi dan Limbah Karbit dengan Pengujian *Triaxial Unconsolidated Undrained*

Memberikan izin kepada dosen pembimbing saya dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka saya setuju menempatkan dosen pembimbing saya sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

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

**Indralaya, Desember 2020**



**Tatsa Ar rumaisha**

**NIM. 03011381621109**

## RIWAYAT HIDUP

Nama : Tatsa Ar Rumaisha  
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 13 Agustus 1997  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Status : Belum Menikah  
Agama : Islam  
Warga Negara : Indonesia  
Alamat Rumah : Delatinos Cluster Hacienda Mexicano C02 No.15, BSD  
City, Tangerang Selatan  
Nama Ayah : Efriyansyah  
Nama Ibu : Yesi Dasmianti  
Nomor HP : 081314309727  
E-mail : [tatsa.arrumaisha@gmail.com](mailto:tatsa.arrumaisha@gmail.com)

Riwayat Pendidikan :

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Negeri Karya Bakti	-	-	2007-2009
SMP Negeri 11 Kota Tangerang Selatan	-	-	2009-2012
SMA Negeri 12 Kota Tangerang Selatan	-	IPA	2012-2015
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2016-2020

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Hormat saya,



Tatsa Ar Rumaisha  
NIM. 03011381621109

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu komponen penting dalam pembangunan suatu konstruksi yang berfungsi sebagai pendukung pondasi dari struktur di atasnya. Karakteristik tanah sangat mempengaruhi besar daya dukung tanah tersebut agar dapat menahan beban yang diberikan. Akan tetapi, tidak semua tanah memiliki karakteristik yang baik sebagai material konstruksi karena tanah adalah material yang kompleks dan bervariasi. Bila tanah memiliki nilai daya dukung yang rendah dapat menyebabkan faktor kegagalan suatu konstruksi. Salah satunya ialah tanah lempung.

Tanah lempung merupakan tanah yang bersifat plastis pada kadar air sedang, namun akan menjadi sangat lunak dan bersifat kohesif jika kadar airnya tinggi, sehingga menyebabkan perubahan volume pada tanah karena pengaruh air dan terjadinya kembang susut dalam jangka waktu relatif cepat. Karakteristik inilah yang menjadi alasan perlunya stabilisasi pada tanah lempung. Adanya stabilisasi pada tanah guna meningkatkan nilai daya dukung pada tanah tersebut. Stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan metode mekanis dan kimiawi. Perbaikan tanah secara mekanis salah satunya dilakukan dengan proses pemadatan, konsolidasi tanah dan drainase. Sedangkan, perbaikan tanah menggunakan metode kimiawi yaitu dengan penambahan bahan-bahan kimia atau zat *addictive* seperti semen, limbah karbit, kapur, *fly ash* atau abu sekam padi.

Dalam penelitian ini digunakan stabilisasi tanah lempung dengan metode kimiawi. Penambahan bahan kimia yang digunakan adalah abu sekam padi (*rice husk ash/RHA*) yang didapat dari Desa Telang Sari Mulya, Kecamatan Belitang Madang Raya, Kabupaten Oku Timur dan limbah karbit diperoleh dari pasar Cinde Kota Palembang. Limbah kapur (*calcium carbide residu/CCR*) adalah bahan sisa dari industri pengolahan gas asitilena (*acetylene*). Limbah kapur karbit atau ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) diperoleh dari reaksi  $\text{CaC}_2$  dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) untuk membentuk gas asitilena ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ). Sedangkan, abu sekam padi merupakan sisa pembakaran sekam padi yang

diperoleh dari hasil penggilingan padi. Abu sekam padi mengandung  $\text{SiO}_2$  dalam jumlah yang besar dan kebanyakan dalam bentuk amorphous sehingga digolongkan sebagai material pozzolan. Material pozzolan adalah material yang mengandung silika atau mengandung silika dan alumina sehingga reaksi antara kapur karbit, tanah dan bahan abu sekam akan menghasilkan *calcium silicate hydrate* (CSH), dan *calcium aluminate hydrate* (CAH), CSH dan CAH adalah material semen dan yang berkontribusi meningkatkan kekuatan (Diana, 2013).

Dalam penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi dan limbah karbit pada tanah lempung terhadap variasi 9% abu sekam padi serta 3%, 6%, 9%, 12%, dan 15% limbah karbit dari berat tanah kering terhadap nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser ( $\phi$ ) tanah menggunakan pengujian *Triaxial* dengan kondisi *unconsolidated undrained* serta melakukan masa perawatan pada masing-masing sampel selama 0, 3 dan 7 hari.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana perbandingan nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser ( $\phi$ ) tanah lempung sebelum dan setelah di substitusikan dengan abu sekam padi dan limbah karbit dari hasil uji *Triaxial* UU (*Unconsolidated Undrained*)?
2. Bagaimana persentase peningkatan kohesi ( $c$ ) dan sudut geser ( $\phi$ ) pada tanah lempung dari hasil uji *Triaxial* UU (*Unconsolidated Undrained*) terhadap penambahan abu sekam padi serta limbah karbit dan masa perawatan?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Membandingkan seberapa besar nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser ( $\phi$ ) tanah lempung sebelum dan setelah ditambah abu sekam padi dan limbah karbit dari hasil uji *Triaxial* UU (*Unconsolidated Undrained*).
2. Menganalisa besarnya persentase peningkatan nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser ( $\phi$ ) tanah lempung dari hasil uji *Triaxial* UU (*Unconsolidated Undrained*) terhadap variasi penambahan abu sekam padi serta limbah karbit dan variasi masa perawatan.

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

Berdasarkan uraian rumusan masalah dan tujuan di atas, ruang lingkup yang ditetapkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, jenis tanah lempung yang diambil dari Desa Seriguna, Pedamaran, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.
2. Abu sekam padi yang digunakan sebagai bahan stabilisasi merupakan hasil pembakaran sekam padi dengan suhu pembakaran mencapai 400°C dari PT. Belitang Panen Raya di daerah Desa Telang Sari Mulya, Kecamatan Belitang Madang Raya, Kabupaten Oku Timur, Sumatera Selatan.
3. Limbah karbit yang digunakan sebagai bahan stabilisasi diambil dari pasar Cinde Kota Palembang.
4. Variasi bahan stabilisasi abu sekam padi dan limbah karbit yang digunakan sebanyak 9% abu sekam padi dan 3%, 6%, 9%, 12%, dan 15% limbah karbit dengan lama masa perawatan 0 hari, 3 hari, dan 7 hari.
5. Pengujian propertis yang dilakukan yaitu uji kadar air, uji berat jenis tanah, uji analisa saringan (*sieve analysis*), uji batas cair dan plastis.
6. Pengujian mekanis tanah yang dilakukan adalah uji Pemadatan Tanah Standar (PTS) dan alat uji *Triaxial* dengan metode UU (*Unconsolidated Undrained*).

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

Adapun sistematika penulisan pada penelitian perubahan nilai kuat geser tanah lempung akibat penambahan abu sekam padi dan limbah karbit dengan pengujian *Triaxial* UU (*Unconsolidated Undrained*) yang disusun menjadi 6 bab dengan uraian sebagai berikut:

##### **1. PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan dan sistematika penulisan laporan.

##### **2. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab tinjauan pustaka menguraikan dasar-dasar teori yang bersumber dari kajian literatur yang berkaitan dengan penelitian, temuan, dan penelitian terdahulu serta menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan mengenai tahapan-tahapan penyusunan laporan untuk melaksanakan penelitian, yaitu berupa penjelasan hipotesa, persiapan, metode pengumpulan data, serta pengujian *Triaxial UU (Unconsolidated Undrained)* di laboratorium dan prosedur penelitian yang akan dilakukan.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uraian mengenai pengolahan data dan pembahasan dari hasil yang didapat dari pengujian *Triaxial UU (Unconsolidated Undrained)*.

### 5. PENUTUP

Uraian mengenai kesimpulan yang diambil dari hasil dan pembahasan yang telah dilakukan beserta saran untuk memperbaiki penelitian di masa akan datang dijelaskan pada bab ini.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

Bab ini membahas tentang pustaka atau literatur-literatur yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir.



## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM International, 2014. *Standard Test Method for unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test Cohesive Soil (ASTM D 2850)*. ASTM International, United State.
- ASTM International., 2000. *Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft<sup>3</sup> (600 kN-m/m<sup>3</sup>)) (ASTM D698)*. ASTM International, United States.
- ASTM International., 2007. *Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils (ASTM D 422)*. ASTM International, United State.
- ASTM International., 2010. *Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D2216)*. ASTM International, United States.
- ASTM International., 2010. *Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils (ASTM D 4318)*. ASTM International, United State.
- ASTM International., 2014. *Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer (ASTM D 854)*. ASTM International, United State.
- Budi, Gogot Setyo., 2011. *Pengujian Tanah Di Laboratorium; Penjelasan dan Panduan*. Graha ilmu, Yogyakarta.
- Diana, Willis., 2013. *Kuat Geser dan Kuat Tarik Belah Tanah Lempung yang Distabilisasi dengan Limbah Karbit dan Abu Sekam Padi*. KoNTekS7.
- Fachri, M. 2015. *Perubahan Nilai CBR Unsoaked Pada Tanah Lempung Setelah Distubtitusi dengan Abu Sekam Padi*. Skripsi Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Hardiyatmo, H. C., 2002. *Mekanika Tanah I (Edisi Ke 2)*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 2004. *Mekanika Tanah II: Edisi Kelima*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 2006. *Teknik Pondasi I*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Hardiyatmo, H. C., 2017. *Mekanika Tanah I Edisi ke Tujuh*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Jatmiko, Rudy. 2014. *A Study Of Sandly Soil Support Which Is Stabilized Using Tx-300 Reviewed From Cbr Value*. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Jundulloh, M., 2017. *Pengaruh Penambahan Limbah Karbit Terhadap Peningkatan Nilai California Bearing Ratio (CBR) pada Tanah Lempung Ekspansif*. Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Vol. 02 No. 02: 237-243.
- Purkait, B. 2010. *The Use of Grain Size Distribution Patterns to Elucidate Aeolian Processes on a Transverse Dune of Thar Desert, India*. Earth Surface Processes Landforms. 35 : 525-530.
- Rahman, Z.A, Hasan Ashari, Sahibin, Tukimat, dan Wan Mohd. 2014. *Effect of Rice Husk Ash Addition on Geotechnical Characteristics of Treated Residual Soil*. Am-Euras J Agric Environ Sci 14(12):1368-1377.
- Surendro, Bambang., 2014. *Mekanika Tanah Teori, Soal, dan Penyelesaian*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Widianti, Anita., Edi Hartono, Agus Setyo Muntohar dan Deliyuda Andri Rosyidi., 2008. *Uji Triaxial Unconsolidated Undrained pada Campuran Tanah lanau – Kapur - Abu Sekam Padi dan Serat Plastik*. Jurnal Semesta Teknika. Vol.11 No.2.
- Wijanarko, W., 2008. *Metode Penelitian Jerami Padi sebagai Pengisi Batako*. Universitas Sebelas Maret.