

TESIS

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU CANGKANG SAWIT
TERHADAP KARAKTERISTIK TANAH GAMBUT**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Magister Teknik Pada Program Studi Magister Teknik Sipil
Universitas Sriwijaya**



Disusun Oleh:

**DELI OKTOPANI
03022682125017**

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN ABU CANGKANG SAWIT TERHADAP KARAKTERISTIK TANAH GAMBUT

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik pada Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh:

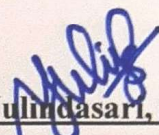
Deli Oktopani

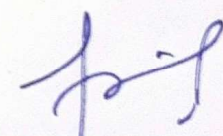
03022682125017

Palembang, 30 Juli 2024

Pembimbing Pertama



Pembimbing Kedua

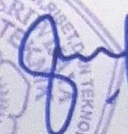


Dr. Ir. Yulindasari, ST., M.Eng. IPM. ASEAN Eng.
NIP. 197907222009122003


Dr. Febrian Hadinata, S.T., MT.
NIP. 198102252003121002

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan perencanaan



Dr. Bhagis Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197502112003121002



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis ini dengan judul **“Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Sawit Terhadap Karakteristik Tanah Gambut”** dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada Tanggal 30 Juli 2024

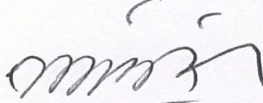

Palembang, 30 Juli 2024

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tesis.

Pembimbing :

1. Dr. Ir. Yulindasari, ST., M.Eng. IPM. ASEAN Eng. ()
NIP. 197907222009122003
2. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T. ()
NIP. 198102252003121002

Penguji :

1. Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, MS. ()
NIP. 196009091988111001
2. Dr. Bimo Brata Adhitya, S.T., M.T. ()
NIP. 1981031002008011010

Mengetahui, 30 Juli 2024

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Deli Oktopani

NIK 03022682125017

Judul : Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Sawit Terhadap Karakteristik Tanah Gambut

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

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



Palembang, Juli 2024



Deli Oktopani

NIM. 03022682125017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Deli Oktopani
NIM : 03022682125017
Judul : Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Sawit Terhadap
Karakteristik Tanah Gambut

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

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

Palembang, Juli 2024



Deli Oktopani
NIM. 03022682125017

RINGKASAN

Provinsi Sumatera Selatan memiliki luas gambut 1.4 juta Ha. Penyebaran tanah gambut di Ogan Ilir sebanyak 23.687,91 Ha. Tanah gambut memiliki daya dukung yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan pengaruh stabilisasi pada karakteristik tanah gambut. Sampel tanah gambut diambil dengan metode *Block Sampling*. Lokasi penelitian yaitu Desa Parit dan Desa Lorok, Kabupaten Ogan Ilir.

Tanah gambut mempunyai sifat yang kurang baik untuk dijadikan sebagai tanah pondasi pada konstruksi sipil. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan salah satu metode perbaikan tanah yaitu metode stabilisasi kimiawi: merubah sifat kimiawi dari tanah dengan menambahkan campuran. Campuran yang digunakan limbah abu cangkang kelapa sawit dengan variasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%. Untuk mengetahui pengaruh dari campuran ini dilakukan pengujian pengujian *Soil Properties* (fisik dan kimia), SEM, EDS, PTS, dan CBR. Hasil pengujian *Soil Properties* : kadar air (ω) Desa Parit 220,29%, dan Desa Lorok 252,39%. Hasil pengujian kadar serat (FC) Desa Parit 25,17% dan Desa Lorok 28,01%.

Tanah gambut diklasifikasikan sebagai tanah gambut berserat. Hasil nilai CBR Desa Parit sebesar 4,60 % dan Desa Lorok sebesar 4,16%. Hasil pengujian CBR rendaman, Desa Parit masa *curing* 7 hari, variasi 5% yaitu 4,68%. Desa Lorok diperoleh hasil paling besar yaitu masa *curing* 14 hari, variasi 25% yaitu 4,76%. Nilai CBR yang diperoleh dalam penelitian ini dalam rentang 3%-5% (normal) jika digunakan untuk kekuatan *subgrade* dengan kondisi pemadatan tergantung dari kategori jalan.

Kata kunci: Stabilisasi, Tanah Gambut Berserat, Limbah Abu Cangkang Kelapa Sawit, CBR, Ogan Ilir.

SUMMARY


South Sumatra Province has a peat area of 1.4 million Ha. The distribution of peat soil in Ogan Ilir is 23,687.91 Ha. Peat soil has a low bearing capacity. This research aims to explain the effect of stabilization on peat soil characteristics. Peat soil samples were taken using the Block Sampling method. The research locations are Parit Village and Lorok Village, Ogan Ilir Regency.

Peat soil has poor properties to be used as foundation soil for civil construction. To overcome this, one method of soil improvement is needed, namely the chemical stabilization method: changing the chemical properties of the soil by adding a mixture. The mixture used is palm shell ash waste with variations of 5%, 10%, 15%, 20%, 25%. To determine the effect of this mixture, soil properties (physical and chemical), SEM, EDS, PTS and CBR tests were carried out. Soil properties test results: water content (ω) in Parit Village 220.29%, and Lorok Village 252.39%. The fiber content (FC) test results for Parit Village were 25.17% and Lorok Village 28.01%.

Peat soil is classified as fibrous peat soil. The CBR value for Parit Village was 4.60% and Lorok Village was 4.16%. The results of the immersion CBR test, Parit Village had a curing period of 7 days, a variation of 5%, namely 4.68%. Lorok Village obtained the greatest results, namely a curing period of 14 days, a variation of 25%, namely 4.76%. The CBR value obtained in this study is in the range of 3%-5% (normal) when used for subgrade strength with compaction conditions depending on the road category.

Keywords: Stabilization, Fibrous Peat Soil, Palm Oil Shell Ash Waste, CBR, Ogan Ilir.

BIODATA

|  | A. IDENTITAS DIRI | |
|---|--------------------------|--|
| | Nama Lengkap | Deli Oktopani |
| | Tempat dan Tanggal Lahir | Palembang, 03 Oktober 1987 |
| | Alamat | Jl. Sukawaras Rt.07 Rw.02 KM. 18 |
| | Alamat e-mail | delifaizah27@gmail.com |
| | Nomor HP | 081367160774 |
| | Pekerjaan | Teknisi Laboratorium Teknik Sipil UNSRI |

B. Riwayat Pendidikan

| | S-1 | S-2 |
|--|--|--|
| Nama Perguruan Tinggi | Universitas Tamansiswa Palembang | Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Sriwijaya |
| Bidang Ilmu | Teknik | Geoteknik |
| Tahun Masuk-Lulus | 2011 - 2012 | 2021 - 2024 |
| Judul Skripsi/Thesis/ Disertasi | Analisis Persentase Campuran <i>Fly As</i> dan Cairan RSS 2000 Terhadap Peningkatan Nilai CBR <i>Unsoaked</i> Pada Tanah Lempung | Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Sawit Terhadap Karakteristik Tanah Gambut |
| Nama Pembimbing /Promotor/ Ko-Promotor | Ir. Ahmad Hidayat, M.T Ir. Hj. Reini Silvia Ilmiaty, M.T | Dr. Ir. Yulindasari, ST., M.Eng. IPM. ASEAN Eng. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T. |

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini dengan baik. Tesis ini berjudul **“Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Sawit Terhadap Karakteristik Tanah Gambut”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang strata 2 pada Program Magister Teknik Sipil Bidang Kajian Utama Geoteknik Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi dalam proses penulisan tesis ini:

1. Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. Yulindasari, S.T., M.Eng. IPM. ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Sriwijaya sekaligus dosen pembimbing utama yang telah banyak memberikan saran dan masukan serta memberikan ilmu yang bermanfaat guna kelancaran penulisan Tesis dan segenap Dosen – Dosen Pengajar dan Penguji.
3. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T., selaku pembimbing kedua yang telah membantu penulis dalam penulisan laporan Tesis ini serta memberikan ide dan wawasan kepada penulis.
4. Orang Tua, Suami dan keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan penuh.
5. Rekan-rekan BKU Geoteknik yang dapat diajak berdiskusi dan memberikan masukan yang membangun.
6. Rekan kerja di Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang membantu dalam penelitian dan pengumpulan data, serta support dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa depan. Penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pengembangan masyarakat.

Inderalaya, Juli 2024



Deli Oktopani

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1..... Latar Belakang | 1 |
| 1.2..... Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3..... Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Ruang Lingkup Penelitian..... | 4 |
| 1.5. Sistematika Penulisan..... | 4 |
| | |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1. Penelitian Terdahulu..... | 6 |
| 2.2. Tanah Gambut..... | 11 |
| 2.3. Klasifikasi Tanah Gambut..... | 11 |
| 2.4. Karakteristik Tanah Gambut..... | 16 |
| 2.1.1. Sifat Fisik Tanah Gambut..... | 16 |
| 2.1.2. Sifat Kimia Tanah Gambut..... | 20 |
| 2.1.3. Sifat Mekanis Tanah Gambut..... | 20 |
| 2.5. Stabilisasi..... | 30 |
| 2.6. Limbah Biomassa..... | 31 |
| 2.7. Abu Cangkang Sawit..... | 32 |
| 2.8. Analisis SEM dan EDX..... | 34 |
| 2.9. Lokasi Penelitian..... | 36 |
| | |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 37 |

| | |
|--|----|
| 3.1. Umum..... | 37 |
| 3.2. Studi Literatur..... | 37 |
| 3.3. Pekerjaan Lapangan..... | 39 |
| 3.4. Studi Lapangan..... | 39 |
| 3.5. Pengambilan Sampel Tanah Gambut..... | 39 |
| 3.6. Pengambilan Limbah Abu Cangkang Sawit..... | 42 |
| 3.7. Pekerjaan Laboratorium..... | 43 |
| 3.8. Pengujian Properties Tanah Gambut..... | 44 |
| 3.8.1. Pengujian Kadar Air (<i>Water Content</i>)..... | 45 |
| 3.8.2. Pengujian Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>)..... | 45 |
| 3.8.3. Pengujian Kadar Abu (<i>Ash Content</i>)..... | 46 |
| 3.8.4. Pengujian Kadar Organik (<i>Organic Content</i>)..... | 47 |
| 3.8.5. Pengujian Kadar Serat (<i>Fiber Content</i>)..... | 47 |
| 3.8.6. Pengujian Derajat Keasaman (<i>Power Of Hydrogent</i>)..... | 48 |
| 3.9..... | |
| Pengujian Mekanis Tanah Gambut..... | 49 |
| 3.9.1. Pengujian Pemadatan Tanah Standar (<i>Standar Proctor Test</i>)..... | 49 |
| 3.9.2. Pengujian CBR Tanah Rendaman..... | 50 |
| 3.9.3. Pengujian Triaxial UU (<i>Unconsolidated Undrained</i>)..... | 51 |
| 3.9.4. Pengujian Permeabilitas..... | 52 |
| 3.9.5. Pengujian SEM dan EDX..... | 52 |
| 3.10. Pembuatan Benda Uji..... | 53 |
| 3.10.1. Benda Uji Pengujian Pemadatan Tanah Standar (<i>Standar Proctor Test</i>)..... | 53 |
| 3.10.2. Benda Uji Pengujian CBR rendaman..... | 54 |
| 3.10.3. Benda Uji Pengujian Triaxial UU..... | 55 |
| 3.10.4. Benda Uji Pengujian Permeabilitas..... | 56 |
| 3.11..... | |
| Pengujian Sifat Mekanis Tanah Campuran..... | 55 |
| 3.11.1. Pengujian Pemadatan Tanah Campuran..... | 56 |
| 3.11.2. Pengujian CBR Rendaman Tanah campuran..... | 57 |
| 3.11.3. Pengujian Permeabilitas Tanah campuran..... | 62 |
| 3.11.4. Pengujian Triaxial UU Tanah Campuran..... | 66 |

| | |
|--|-----------|
| 3.11.5. Pengujian SEM dan EDS Tanah Campuran..... | 66 |
| 3.12..... | |
| Analisis Data dan Pembahasan..... | 66 |
| 3.13..... | |
| Kesimpulan..... | 67 |
| BAB IV PEMBAHASAN..... | 76 |
| 4.1. Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah Asli..... | 76 |
| 4.1.1. Hasil Pengujian Kadar Air..... | 76 |
| 4.1.2. Hasil Pengujian Berat Jenis..... | 76 |
| 4.1.3. Hasil Pengujian Kadar Serat..... | 77 |
| 4.1.4. Hasil Pengujian Kadar Organik..... | 77 |
| 4.1.5. Hasil Pengujian Kadar Abu..... | 77 |
| 4.1.6. Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH)..... | 77 |
| 4.1.7. Hasil Pengujian Komposisi Kimia Abu Cangkang Sawit..... | 77 |
| 4.2. Klasifikasi Tanah Gambut..... | 78 |
| 4.3. Hasil Pengujian Sifat Mekanis Tanah Asli..... | 79 |
| 4.3.1. Hasil Pengujian Pematatan Tanah Standar Tanah Asli..... | 80 |
| 4.3.2. Hasil Pengujian CBR Laboratorium Tanah Asli..... | 82 |
| 4.3.3. Hasil Pengujian Triaxial UU Tanah Asli..... | 83 |
| 4.3.4. Hasil Pengujian Permeabilitas Tanah Asli..... | 84 |
| 4.3.5. Hasil Pengujian SEM dan EDX Tanah Asli..... | 85 |
| 4.4. Hasil Pengujian Sifat Mekanis Tanah Campuran..... | 87 |
| 4.4.1. Hasil Pengujian Pematatan Tanah Standar Dengan Campuran..... | 88 |
| 4.4.2. Hasil pengujian CBR Rendaman Dengan Campuran..... | 91 |
| 4.3.2.1. Persentase Perubahan Nilai CBR Rendaman..... | 100 |
| 4.4.3. Hasil Pengujian Triaxial UU Tanah Campura..... | 104 |
| 4.4.3.1. Nilai Sudut Geser Dalam (ϕ) Pada Pengujian Triaxial UU | 104 |
| 4.4.3.2. Nilai Kohesi (c) Pada Pengujian Triaxial UU..... | 106 |
| 4.4.3.3. Nilai Kuat Geser (τ) Pada Pengujian Triaxial UU..... | 108 |
| 4.4.4. Hasil Pengujian Permeabilitas Tanah Campuran..... | 113 |
| 4.4.4.1. Hasil Kecepatan Aliran Air..... | 118 |
| 4.4.5. Hasil Pengujian SEM dan EDX Tanah Campuran..... | 133 |
| 4.4.6. Hasil Pengujian EDX Tanah Campuran..... | 134 |
| 4.5. Hasil Rekapitulasi Seluruh Pengujian Tanah Asli dan Tanah Campuran Desa | |

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Parit dan Desa Lorok..... | 135 |
| 4.6. Analisis dan Pembahasan..... | 140 |
| BAB V PENUTUP..... | 142 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 142 |
| 5.2. Saran..... | 144 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 146 |
| LAMPIRAN..... | 149 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 2.1. Grafik Hasil Pengujian CBR, (SNI 1744, (2012))..... | 22 |
| Gambar 2.2. Skematis Uji UU (James-Oetomo, 2013)..... | 24 |
| Gambar 2.3. Uji UU-Tegangan di Akhir Fase Kompresi (James-Oetomo, 2013) | 25 |
| Gambar 2.4. Tipikal Hasil Uji UU (Fase Deviatorik) (James-Oetomo, 2013)..... | 26 |
| Gambar 2.5. Uji UU-Tegangan Pada Fase Deviatorik (Disaat <i>Rupture</i>)(James-Oetomo, 2013)..... | 26 |
| Gambar 2.6. Abu Cangkang Kelapa Sawit..... | 34 |
| Gambar 2.7. Contoh Hasil SEM Gambut Yang Distabilisasi Dengan <i>Admixture</i> . | 35 |
| Gambar 2.8. Contoh hasil EDX Yang Sudah Ditambahkan <i>Admixture</i> | 36 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian..... | 38 |
| Gambar 3.2. (a) Lokasi Desa Parit, dan (b) Lokasi Desa Lorok, dan Lokasi Limbah Abu Cangkang Sawit..... | 40 |
| Gambar 3.3. (a) Sampel Tanah Asli, dan (b) Pengangkutan Sampel Tanah Asli Dengan Box Kayu..... | 40 |
| Gambar 3.4. Skema Penggalian Tanah..... | 42 |
| Gambar 3.5. Skema Pengambilan Sampel..... | 42 |
| Gambar 3.6. Skema Pemotongan Sampel Tabung..... | 42 |
| Gambar 3.7.(a)Proses Pembakaran Arang Cangkang Sawit, (b) Sampel Abu Cangkang Sawit, dan (c) Abu Cangkang Sawit Dalam Wadah Penyimpanan..... | 43 |
| Gambar 3.8. (a) Pengeringan Di Bawah Sinar Matahari, (b) Penumbukan, dan (c) Penyaringan..... | 44 |
| Gambar 3.9. (a)Pengeringan Abu Cangkang Sawit Menggunakan Oven, dan (b) Penyaringan..... | 44 |
| Gambar 3.10.(a) Alat Uji Kadar Air, (b) Penimbangan Sampel, (c) Proses Pengeringan Sampel di Dalam Oven, (d) Sampel Setelah di Oven..... | 45 |
| Gambar 3.11.(a)Alat Uji Berat Jenis, (b) Pengujian Berat Jenis Tanah, (c) | |

| | |
|---|----|
| Penimbangan Sampel..... | 46 |
| Gambar 3.12. Alat Uji Kadar Abu (<i>Ash Content</i>)..... | 47 |
| Gambar 3.13. (a) Proses Penimbangan Sampel Basah Dengan Cawan, (b) Sampel Sebelum Dilarutkan Dengan Zat Pengurai, (c) Proses Perendaman Larutan Menggunakan Gelas Ukur..... | 48 |
| Gambar 3.14. (a) Alat Uji Derajat Keasaman, (b) Pengujian Derajat Keasaman | 49 |
| Gambar 3.15. Alat Uji Pemadatan, (b) Proses Penambahan Air dan Pengadukan Sampel, (c) Pengujian Pemadatan Tanah Standar..... | 50 |
| Gambar 3.16. (a) Peralatan Pengujian CBR Rendaman, (b) Penimbangan Sampel, (c) Proses Penumbukan, (d) Penimbangan Mold CBR, (e) Pengujian CBR Rendaman, (f) Pengadukan Sampel, (g) Mesin CBR..... | 51 |
| Gambar 3.17. (a) Alat Uji Triaxial, (b) Pengujian Triaxial..... | 52 |
| Gambar 3.18. Pengujian Permeabilitas Tanah..... | 52 |
| Gambar 3.19. Alat Uji SEM dan EDX..... | 53 |
| Gambar 3.20. Proses Penambahan Air dan Pengadukan sampel..... | 57 |
| Gambar 3.21. (a) Proses Pemeraman Sampel, dan (b) Pengujian Pemadatan Tanah Standar Dengan Campuran..... | 57 |
| Gambar 3.22. Timbang Sampel Tanah Beserta Abu Cangkang Sawit..... | 59 |
| Gambar 3.23. Proses Pencampuran Sampel..... | 59 |
| Gambar 3.24. Sampel Tanah Campuran..... | 60 |
| Gambar 3.25. Pemadatan Sampel CBR..... | 60 |
| Gambar 3.26. <i>Curring</i> Sampel CBR..... | 61 |
| Gambar 3.27. Perendaman Sampel CBR..... | 62 |
| Gambar 3.28. Pengujian CBR..... | 62 |
| Gambar 3.29. Hasil Pemadatan Tanah Standar..... | 62 |
| Gambar 3.30. Pencampuran Tanah Gambut Dengan Abu Cangkang Sawit | 63 |
| Gambar 3.31. Hasil Pencampuran Tanah Gambut..... | 64 |
| Gambar 3.32. Pencetakan Benda Uji..... | 64 |

| | |
|---|----|
| Gambar 3.33. Hasil Perawatan Benda Uji..... | 65 |
| Gambar 3.34. Tampak Atas Sampel Dalam Cetakan PTS..... | 66 |
| Gambar 3.35. Tampak Depan Sampel Dalam Cetakan PTS..... | 67 |
| Gambar 3.36. Campuran Tanah dan Abu Cangkang Sawit..... | 68 |
| Gambar 3.37. Mencampur Tanah Dengan Kadar Air Optimum..... | 69 |
| Gambar 3.38. Tanah Diperam Selama 24 Jam..... | 69 |
| Gambar 3.39. Pemadatan Tanah Standar..... | 69 |
| Gambar 3.40. Memasukkan Cetakan Triaxial Pada Alat Pemadatan Dengan Bantuan <i>Extruder Soil Compaction</i> | 70 |
| Gambar 3.41. Cetakan Triaxial Yang Telah Masuk Ke Cetakan Pemadatan..... | 70 |
| Gambar 3.42. Perawatan Benda Uji..... | 71 |
| Gambar 3.43. Persiapan Sampel Sebelum Pengujian Triaxial..... | 74 |
| Gambar 3.44. Proses Pengujian Triaxial UU..... | 74 |
| Gambar 4.1. Hasil Nilai Pengujian Pemadatan Tanah Standar Desa Parit..... | 75 |
| Gambar 4.2. Hasil Nilai Pengujian Pemadatan Tanah Standar Desa Lorok..... | 75 |
| Gambar 4.3. Grafik Pengujian CBR Rendaman Tanah Asli Desa Parit..... | 82 |
| Gambar 4.4. Grafik Pengujian CBR Rendaman Tanah Asli Desa Lorok..... | 83 |
| Gambar 4.7. Grafik Hasil Uji Permeabilitas Tanah Asli Desa Parit Masa Perawatan 0 Hari..... | 84 |
| Gambar 4.8. Grafik Hasil Uji Permeabilitas Tanah Asli Desa Parit Masa Perawatan 0 Hari..... | 84 |
| Gambar 4.9. (a) Hasil SEM Tanah Gambut Asli Desa Parit Perbesaran 1000x, (b) Hasil SEM Tanah Gambut Asli Desa Parit Perbesaran 5000x, dan (c) Hasil SEM Tanah Gambut Asli Desa Parit Perbesaran 10000x..... | 85 |
| Gambar 4.10. (a) Hasil SEM Tanah Gambut Asli Desa Lorok Perbesaran 1000x, (b) Hasil SEM Tanah Gambut Asli Desa Lorok Perbesaran 5000x, dan (c) Hasil SEM tanah gambut asli Desa Lorok perbesaran 10000x..... | 86 |
| Gambar 4.12. Grafik Hasil EDX Untuk Tanah Gambut Asli Desa Lorok..... | 87 |
| Gambar 4.13. Grafik Variasi Campuran Abu Cangkang Sawit Terhadap Nilai OMC Desa Parit..... | 89 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.14. Grafik Variasi Campuran Abu Cangkang Sawit Terhadap Nilai OMC Desa Lorok..... | 89 |
| Gambar 4.15. Grafik Variasi Campuran Abu Cangkang Sawit Terhadap Nilai MDD Desa Parit..... | 90 |
| Gambar 4.16. Grafik Variasi Campuran Abu Cangkang Sawit Terhadap Nilai MDD Desa Lorok..... | 90 |
| Gambar 4.17. Nilai CBR Rendaman Desa Parit Dengan Masa Perawatan 0 Hari. | 91 |
| Gambar 4.18. Nilai CBR Rendaman Desa Parit Dengan Masa Perawatan 7 Hari. | 92 |
| Gambar 4.19. Nilai CBR Rendaman Desa Parit Dengan Masa Perawatan 14 Hari..... | 92 |
| Gambar 4.21 Nilai CBR Rendaman Desa Lorok Dengan Masa Perawatan 7 hari..... | 93 |
| Gambar 4.22. Nilai CBR Rendaman Desa Lorok Dengan Masa Perawatan 14 Hari..... | 93 |
| Gambar 4.23. Nilai CBR Rendaman Desa Parit Masa Perawatan 0, 7 dan 14 Hari..... | 95 |
| Gambar 4.24. Nilai CBR Rendaman Desa Lorok Masa Perawatan 0, 7 dan 14 Hari..... | 95 |
| Gambar 4.25. Nilai Pengembangan Pengujian CBR Desa Parit Dengan Masa Perawatan Hari..... | 96 |
| Gambar 4.26. Nilai Pengembangan Pengujian CBR Desa Parit Dengan Masa Perawatan 7 Hari..... | 96 |
| Gambar 4.27. Nilai Pengembangan Pengujian CBR Desa Parit Dengan Masa Perawatan 14 Hari..... | 96 |
| Gambar 4.28. Nilai Pengembangan Pengujian CBR Desa Lorok Dengan Masa Perawatan 0 Hari..... | 96 |
| Gambar 4.29. Nilai Pengembangan Pengujian CBR Desa Lorok Dengan Masa Perawatan 7 Hari..... | 98 |
| Gambar 4.30. Nilai Pengembangan Pengujian CBR Desa Lorok Dengan Masa Perawatan 14 Hari..... | 98 |
| Gambar 4.31. Hasil pengembangan CBR Rendaman Desa Parit Dengan Masa perawatan 0, 7 dan 14 hari..... | 99 |
| Gambar 4.32. Hasil pengembangan CBR rendaman Desa Lorok dengan masa Perawatan 0, 7 dan 14 Hari..... | 99 |
| Gambar 4.33. Perubahan Nilai CBR Rendaman Campuran Desa Parit Dengan Masa Perawatan 0, 7, 14 Hari..... | 101 |
| Gambar 4.34. Perubahan nilai CBR Rendaman Campuran Desa Lorok Dengan Masa Perawatan 0, 7 dan 14 Hari..... | 102 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.35. Grafik Perubahan Sudut Geser Dalam Pada Pengujian Triaxial UU Desa Parit..... | 105 |
| Gambar 4.36. Grafik Perubahan Sudut Geser Dalam Pada Pengujian Triaxial UU Desa Lorok..... | 105 |
| Gambar 4.37. Grafik Perubahan Nilai Kohesi Pada Pengujian Triaxial UU Desa Parit..... | 107 |
| Gambar 4.38. Grafik Perubahan Nilai Kohesi Pada Pengujian Triaxial UU Desa Lorok..... | 107 |
| Gambar 4.39. Grafik Perubahan Nilai Kuat Geser Tanah Desa Parit..... | 111 |
| Gambar 4.40. Grafik Perubahan Nilai Kuat Geser Tanah Desa Lorok..... | 111 |
| Gambar 4.41. Grafik Hasil Pengujian Permeabilitas Tanah Campuran 5% Abu Cangkang Sawit Desa Parit..... | 114 |
| Gambar 4.42. Grafik Hasil Pengujian Permeabilitas Tanah Campuran 5% Abu Cangkang Sawit Desa Lorok..... | 114 |
| Gambar 4.43. Grafik Hasil Nilai Koefisien Permeabilitas Desa Parit Terhadap Masa Perawatan..... | 117 |
| Gambar 4.44. Grafik Hasil Nilai Koefisien Permeabilitas Desa Lorok Terhadap Masa Perawatan..... | 117 |
| Gambar 4.45. Grafik Koefisien Hubungan Nilai Permeabilitas (k) Dengan Gradien Hidrolik (k) Desa Parit Masa <i>Curing</i> 0 Hari..... | 119 |
| Gambar 4.46. Grafik Koefisien Hubungan Nilai Permeabilitas (k) Dengan Gradien Hidrolik (k) Desa Lorok Masa <i>Curing</i> 0 Hari..... | 119 |
| Gambar 4.47. Grafik Nilai Hubungan Koefisien Permeabilitas (k) dan Gradien Hidrolik (i) Desa Parit Masa <i>Curing</i> 7 Hari..... | 121 |
| Gambar 4.48. Grafik Nilai Hubungan Koefisien Permeabilitas (k) dan Gradien Hidrolik (i) Desa Parit Masa <i>Curing</i> 7 Hari..... | 121 |
| Gambar 4.49. Grafik Nilai Hubungan Koefisien Permeabilitas (k) dan Gradien Hidrolik (i) Desa Parit Masa <i>curing</i> 14 Hari..... | 122 |
| Gambar 4.50. Grafik Nilai Hubungan Koefisien Permeabilitas (k) dan Gradien Hidrolik (i) Desa Lorok Masa <i>Curing</i> 14 Hari..... | 123 |
| Gambar 4.51. Grafik Nilai Hubungan Koefisien Permeabilitas (k) Dengan Kecepatan Aliran Air (v) Desa Parit Masa <i>Curing</i> 0 Hari..... | 124 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4.52. Grafik Nilai Hubungan Koefisien Permeabilitas (k) Dengan Kecepatan Aliran Air (v) Desa Lorok Masa <i>Curring</i> 0 Hari..... | 125 |
| Gambar 4.53. Grafik Nilai Hubungan Koefisien Permeabilitas (k) Dengan Kecepatan Aliran Air (v) Desa Parit Masa <i>Curring</i> 7 Hari..... | 126 |
| Gambar 4.54. Grafik Nilai Hubungan Koefisien Permeabilitas (k) Dengan Kecepatan Aliran Air (v) Desa Lorok masa <i>Curring</i> 7 Hari..... | 126 |
| Gambar 4.55. Grafik Nilai Hubungan Koefisien Permeabilitas (k) Dengan Kecepatan Aliran Air (v) Desa Parit Masa <i>Curring</i> 14 Hari..... | 127 |
| Gambar 4.56. Grafik Nilai Hubungan Koefisien Permeabilitas (k) Dengan Kecepatan Aliran Air (v) Desa Lorok Masa <i>Curring</i> 14 Hari..... | 128 |
| Gambar 4.57. Grafik Persentase Perubahan Nilai Koefisien Permeabilitas Desa Parit..... | 129 |
| Gambar 4.58. Grafik Persentase Perubahan Nilai Koefisien Permeabilitas Desa Lorok..... | 130 |
| Gambar 4.59. Hasil SEM Desa Parit Variasi 25% Sebelum Pengujian CBR Rendaman Perbesaran 10000x..... | 132 |
| Gambar 4.60. Hasil SEM Desa Parit Variasi 25% Sesudah Pengujian CBR Rendaman Perbesaran 10000x..... | 132 |
| Gambar 4.61. Hasil SEM Desa Lorok Variasi 25% Sebelum Pengujian CBR Rendaman Perbesaran 10000x..... | 133 |
| Gambar 4.62. Hasil SEM Desa Lorok Variasi 25% Sesudah Pengujian CBR Rendaman Perbesaran 10000x..... | 133 |
| Gambar 4.63. Grafik Hasil Rekapitulasi Pengujian Tanah Asli dan Tanah Campuran Maksimum Desa Parit Masa <i>Curring</i> 0,7,14 Hari..... | 138 |
| Gambar 4.64. Grafik Hasil Rekapitulasi Pengujian Tanah Asli dan Tanah Campuran Maksimum Desa Lorok Masa <i>Curring</i> 0,7,14 Hari... | 138 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1. Kajian Penelitian Terdahulu..... | 8 |
| Tabel 2.2. Klasifikasi Tanah Gambut Menurut ASTM 1969(DS2607)..... | 12 |
| Tabel 2.3. Klasifikasi Tanah Gambut Berdasarkan ASTM D 4427-13..... | 13 |
| Tabel 2.4. Klasifikasi Tanah Gambut Berdasarkan ASTM D 4427-92 (2002)..... | 13 |
| Tabel 2.5. Berat Jenis Tanah (Hardiyatmo, 2002)..... | 18 |
| Tabel 2.6. Klasifikasi Nilai CBR Terhadap Kekuatan <i>Subgrade</i> Jalan..... | 23 |
| Tabel 2.7. Konsistensi Tanah Berdasarkan Nilai Kuat Geser..... | 27 |
| Tabel 2.8. Faktor Koreksi Suhu..... | 29 |
| Tabel 2.9. Rentang Nilai Koefisien Permeabilitas..... | 30 |
| Tabel 3.1. Berat Bahan Uji PTS..... | 54 |
| Tabel 3.2. Spesifikasi Uji CBR Rendaman..... | 55 |
| Tabel 3.3. Spesifikasi Uji Triaxial UU..... | 55 |
| Tabel 3.4. Spesifikasi Uji Permeabilitas..... | 56 |
| Tabel 3.5. Spesifikasi Sampel Benda Uji CBR Tanah Rendaman..... | 58 |
| Tabel 3.6. Komposisi Campuran Pengujian CBR Tanah Rendaman..... | 58 |
| Tabel 3.8. Spesifikasi Sampel Benda Uji..... | 65 |
| Tabel 3.9. Komposisi Campuran Pengujian Permeabilitas..... | 65 |
| Tabel 3.10. Spesifikasi Sampel Benda Uji Triaxial..... | 71 |
| Tabel 4.1. Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah Asli..... | 76 |
| Tabel 4.2. Komposisi Kimia Abu Cangkang Sawit..... | 78 |
| Tabel 4.3. Hasil Klasifikasi Tanah Gambut..... | 79 |
| Tabel 4.4. Parameter Sifat Mekanis Tanah Asli..... | 80 |
| Tabel 4.5. Rekapitulasi Nilai Kohesi (C) dan Sudut Geser Dalam (ϕ) Desa Parit | 83 |
| Tabel 4.6. Hasil Kandungan EDX Untuk Tanah Gambut Asli Desa Parit..... | 87 |
| Tabel 4.7. Hasil Kandungan EDX Untuk Tanah Gambut Asli Desa Lorok..... | 87 |
| Tabel 4.8. Hasil <i>Optimum Moisture Content</i> dan <i>Maksimum Dry Density</i> Dengan Variasi Campuran Desa Parit dan Desa Lorok..... | 89 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 4.9. Hasil Nilai CBR Rendaman Desa Parit Dengan Bahan Campuran Abu Cangkang Sawit..... | 94 |
| Tabel 4.10. Rekapitulasi Hasil Nilai Pengembangan CBR Desa Parit dan Desa Lorok Variasi Campuran dan Masa Perawat..... | 98 |
| Tabel 4.11. Rekapitulasi Perubahan Nilai CBR Rendaman Desa Parit dan Desa Lorok..... | 101 |
| Tabel 4.12. Hasil Rekapitulasi Nilai CBR Rendaman, Nilai Pengembangan CBR, dan Nilai Perubahan CBR Desa Parit dan Desa Lorok Dengan Campuran dan Masa Perawatan..... | 103 |
| Tabel 4.13. Nilai Sudut Geser Dalam Pada Pengujian Triaxial UU Desa Parit dan Desa Lorok..... | 104 |
| Tabel 4.14. Nilai Kohesi Pada Pengujian Triaxial UU Desa Parit..... | 106 |
| Tabel 4.15. Perhitungan Tegangan <i>Overburden</i> Pada Tanah Gambut Desa Parit dan Desa Lorok..... | 109 |
| Tabel 4.16. Rekapitulasi Nilai dari Kohesi, Sudut Geser Dalam dan Kuat Geser Pada Tanah Gambut Desa Parit dan Desa Lorok..... | 110 |
| Tabel 4.17. Perhitungan Analisis Kuat Geser Pada Pengujian Triaxial UU Desa Parit dan Desa Lorok..... | 112 |
| Tabel 4.18. Rekapitulasi Data Hasil Uji Permeabilitas Tanah Asli dan Tanah Campuran Desa Parit dan Desa Lorok..... | 116 |
| Tabel 4.19. Hasil Rekapitulasi Data Nilai Koefisien Permeabilitas (k) dan Koefisien Hidraulik (i) Desa Parit dan Desa Lorok Masa <i>Curring</i> 0 Hari..... | 118 |
| Tabel 4.20. Hasil Data Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas (k) dan Koefisien Hidraulik (i) Desa Parit dan Desa Lorok Masa <i>curing</i> 7 Hari. | |
| Tabel 4.21. Hasil Data Rekapitulasi Nilai Koefisien Permeabilitas (k) dan Koefisien Hidraulik (i) Desa Parit dan Desa Lorok Masa <i>Curring</i> 14 Hari..... | 122 |
| Tabel 4.22. Nilai Kecepatan Aliran Air (v) Desa Parit dan Desa Lorok Masa <i>Curring</i> 0 Hari..... | 124 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 4.23. Nilai Kecepatan Aliran Air (v) Desa Parit dan Desa Lorok Masa <i>Curing</i> | |
| 7 Hari..... | 125 |
| Tabel 4.24. Nilai Kecepatan Aliran Air (v) Desa Parit dan Desa Lorok Masa <i>Curing</i> | |
| 14 Hari..... | 127 |
| Tabel 4.25. Hasil Rekapitulasi Data Nilai Perubahan Koefisien Permeabilitas (%) Desa Parit dan Desa Lorok..... | 129 |
| Tabel 4.26. Rekapitulasi Hasil Uji Permeabilitas dan Nilai Perubahan Koefisien Permeabilitas (%) Desa Parit dan Desa Lorok Dengan Campuran dan Perawatan..... | 131 |
| Tabel 4.27. Hasil Kandungan EDX Untuk Tanah Gambut Desa Parit Campuran 25% Abu Cangkang Sawit Dengan Masa Perawatan 14 Hari dan Hasil Kandungan EDX Desa Lorok Campuran 25% Abu Cangkang Sawit Dengan Masa Perawatan..... | 135 |
| Tabel 4.28. Rekapitulasi Seluruh Hasil Pengujian Tanah Asli dan Tanah Campuran Desa Parit Dengan Masa Perawatan..... | 137 |
| Tabel 4.29. Rekapitulasi Seluruh Hasil Pengujian Tanah Asli dan Tanah Campuran Desa Lorok Dengan Masa Perawatan..... | 137 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|----------------|
| Lampiran 1 Survey dan Pengambilan Sampel..... | 150 |
| Lampiran 2 Foto dan Hasil Pengujian <i>Index Properties</i> | 154 |
| Lampiran 3 Foto dan Hasil Pengujian SEM dan EDX..... | 159 |
| Lampiran 4 Foto dan Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Standar..... | 169 |
| Lampiran 5 Foto dan Hasil Pengujian CBR Rendaman Tanah Asli dan Campuran..... | 175 |
| Lampiran 6 Foto dan Hasil Pengujian Triaxial..... | 201 |
| Lampiran 7 Data Hasil Pengujian Permeabilitas..... | 209 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan dasar dari suatu konstruksi bangunan yang menerima dan menahan beban dari suatu struktur di atasnya. Dalam suatu pekerjaan struktur tanah terdapat bagian yang sangat penting dan harus didahulukan untuk dilakukan perencanaan konstruksi apapun sehingga tanah selalu terlibat untuk jadi penahan dari beban – beban yang berada di atas ataupun menahan beban longsor dari bangunan lainnya. Untuk tanah sendiri banyak terdapat berbagai jenis – jenis tanah yang sering ditemukan, salah satunya adalah tanah gambut.

Tanah gambut (*peat soil*) merupakan tanah yang mengandung bahan organik dalam jumlah yang besar. Tanah gambut dikategorikan tanah lunak yang berarti tanah dalam keadaan kurang baik dan bermasalah apabila akan dibangun suatu konstruksi di atasnya. Keadaan tanah seperti ini biasanya terjadi pada tempat – tempat yang selalu tergenang air sehingga sirkulasi oksigen sangat lambat. Tanah gambut memiliki banyak kekurangan misalnya memiliki kadar air yang tinggi, daya dukung pada tanah gambut yang rendah, dan kompresibilitas yang tinggi menjadi masalah utama untuk pembangunan konstruksi di atasnya. Untuk menambah kekuatan dan memperbaiki daya dukung tanah gambut perlu dilakukan upaya stabilisasi tanah.

Stabilisasi merupakan suatu upaya untuk memperbaiki sifat dari tanah asli agar tanah yang bermasalah tersebut memiliki parameter – parameter yang layak untuk digunakan dalam pembangunan konstruksi. Dalam pengujian ini, campuran stabilisasi yang digunakan adalah limbah abu cangkang sawit. Limbah abu cangkang kelapa sawit merupakan limbah hasil pengolahan kelapa sawit yang telah dibakar dalam tungku pembakaran dengan suhu 700°C – 800°C. Abu cangkang kelapa sawit memiliki sifat *pozzolanic* karena mengandung *silica* dan alumina yang dapat membentuk bahan semen yang bermanfaat pada proses stabilitas tanah karena bisa meningkatkan daya ikat antar partikel tanah. Untuk mengetahui pengaruh dari penambahan abu cangkang sawit pada tanah gambut perlu dilakukan pengujian agar

mendapatkan nilai parameter yang dapat dibandingkan. Pengujian yang dilakukan adalah uji Pemadatan Tanah Standar, uji *Permeabilitas*, Uji *Triaxial*, uji, uji CBR rendaman, dan uji SEM – EDX pada tanah gambut.

Pengujian tersebut didukung dari penelitian terdahulu yang dilakukan Sulistianingsih (2017) menunjukkan bahwa nilai CBR tertinggi diperoleh sebesar 11,46% dengan penambahan 9% acs dan kapur bervariasi yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Sedangkan nilai kohesi tertinggi didapatkan sebesar 0,42 kg/cm².

Penelitian dari Prabowo (2018) menggunakan kapur sebesar 10 % dan matos variasi 4%, 6%, dan 8% dengan pemeraman 7, 14, 30 hari. Setelah distabilisasi dengan campuran, kuat geser tanah meningkat sebesar 54,358% atau sebesar 1,72704 kg/cm² pada stabilisasi tanah gambut dengan 10% kapur dan 4% matos pada pemeraman selama 30 hari, dengan nilai kohesi sebesar 0,53933 kg/cm² dan nilai sudut geser dalam sebesar 49,89193°, indeks kompresi terkecil sebesar 0,51405 atau menurun sebesar 46,93% pada campuran 10% kapur dan 6% matos, dengan nilai Pc sebesar 2,4225.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Wulandari (2020) menunjukkan hasil nilai CBR tanah rendaman dengan penambahan bottom ash mengalami peningkatan pada penambahan campuran di variasi 30 % dengan masa perawatan 7 hari sebesar 8,66 %. Selanjutnya pengembangan nilai CBR mengalami penurunan setiap penambahan bottom ash pada variasi 10% hingga 35%.

Penelitian dari Artiwi (2019), dengan penambahan terak/klinker 4%, 8%, 12% dengan waktu pemeraman 0 hari, 4 hari, dan 7 hari menunjukkan dengan meningkatnya kadar terak, maka koefisien permeabilitas tanah menurun dari 4.53×10^{-4} cm/dt pada usia pemeraman 0 hari dengan kadar terak 0% menjadi 6.05×10^{-5} cm/dt pada usia pemeraman 14 hari dengan penambahan terak 12%.

Penelitian yang dilakukan Irawan (2017) Pada pengujian pemadatan standar didapatkan nilai kadar air optimum atau ω_{opt} sebesar 44,8% dan berat isi kering maksimum sebesar 0,954 gr/cm³. Dengan nilai CBR tanah asli sebesar 3,67%. Secara keseluruhan nilai CBR mengalami peningkatan pada setiap jenis variannya. Semakin banyak persentase dari bahan campuran maka semakin besar juga nilai CBR yang didapat. Nilai CBR tertinggi yaitu pada campuran tanah gambut + 30%

gypsum + 10% NaCl yang memiliki nilai CBR sebesar 21% yang berarti mengalami peningkatan sebesar 471,43% dibandingkan nilai CBR tanah gambut asli tanpa bahan campuran.

Penelitian dari Lestari (2018) dengan menambahkan Bios 44 sebesar 5%,10%,15%,20%, dan 25% dengan masa perawatan 0 hari, 3 hari, 7 hari. Variasi pengujian yang dilakukan yaitu pengujian permeabilitas tanah gambut asli dan pengujian permeabilitas tanah gambut campuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai koefisien permeabilitas terkecil terdapat pada campuran 25% sebesar $1,38 \times 10^{-3}$ cm/detik dengan masa perawatan 7 hari.

Dari penggambaran diatas maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk melakukan perbaikan tanah gambut dan pemanfaatan limbah industri pengolahan kelapa sawit. Dalam penelitian ini dilakukan stabilisasi tanah gambut (*Peat Soil*) dengan pemanfaatan limbah abu cangkang kelapa sawit (abu boiler) yang dimana pengujian ini meninjau terhadap nilai CBR rendaman, Triaxial UU, Permeabilitas, dan Konsolidasi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pencampuran abu limbah biomassa sebagai bahan tambah untuk menstabilisasi tanah gambut dengan kadar campuran yang berbeda-beda, kemudian dapat diamati perubahan yang terjadi pada tanah ditinjau dari nilai CBR rendaman, Triaxial UU, Permeabilitas, dan Konsolidasi sehingga dapat disimpulkan bahwa bahan tersebut dapat digunakan sebagai alternatif bahan stabilisasi tanah.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis sifat fisis tanah asli dengan pengujian karakteristik pada tanah gambut dari dua lokasi berbeda.
2. Untuk menganalisis sifat mekanis tanah asli dengan pengujian Pemadatan Tanah Standar, CBR rendaman, Triaxial UU, Permeabilitas, SEM dan EDX.
3. Untuk menganalisis sifat mekanis tanah campuran dengan pengujian Pemadatan Tanah Standar, CBR rendaman, Triaxial UU, Permeabilitas, SEM

dan EDX.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang pengujiannya akan dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
2. Tanah gambut tidak terganggu dalam penelitian ini diambil dari sampel tanah gambut dengan metode *block sampling* dari daerah Inderalaya, Sumatera Selatan.
3. Bahan campuran yang digunakan pada penelitian ini adalah abu cangkang sawit yang dihasilkan dari PT. Tirta Fresindo Jaya (Mayora Group), Banyuasin, Sumatera Selatan.
4. Pengujian laboratorium yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian CBR rendaman, pengujian Triaxial UU, pengujian Permeabilitas, dan pengujian Konsolidasi. Dari pengujian tersebut akan didapatkan hasil parameter berupa kuat tekan dan kuat geser.
5. Persentase yang digunakan pada abu cangkang sawit yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dari berat tanah.
6. Pengujian SEM – EDS (*Scanning Elektron Microscope – Energy Dispersion x – ray Spectroscopy*) dilakukan di Laboratorium Forensik Polda Palembang.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada usulan ini dibagi menjadi 6 bab dengan penjelasan sebagai berikut :

1. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan terdiri dari latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab tinjauan pustaka menjelaskan tentang kajian literatur yang menjelaskan mengenai dasar teori dari penelitian terdahulu yang menjadi

acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian berisi tentang rancangan atau tahapan – tahapan penyusunan laporan untuk melaksanakan penelitian, pengumpulan data, metode analisis serta pengolahan data.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV (hasil dan pembahasan) menguraikan tentang hasil penelitian dan analisis pembahasan dalam penelitian yang telah dilakukan

5. PENUTUP

Bab V (penutup) membahas mengenai kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis terhadap proses penelitian kesimpulan serta saran untuk perbaikan penelitian di masa yang mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan tentang sumber – sumber yang akan dijadikan sebagai referensi teori yang digunakan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Sulistianingsih, T. (2018) Penggunaan Campuran Limbah Abu Cangkang Sawit (*Palm Oil Fuel As*) Dan Kapur (CaCO_3) Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Gambut Kalimantan (*Undergraduate (SI) Thesis, University Of Muhammadiyah Malang*).
- Bernavida, F., Wulandari, S. (2021) Pengaruh Penambahan Abu Cangkang Kelapa Sawit Pada Tanah Lempung Paccinongang Kabupaten Gowa (Volume 3 No 2 (2021) : Paulus Civil Engineering Jurnal Volume 3, No 2, Juni, 2021).
- Prabowo, A. (2018) Pengaruh Stabilisasi Tanah Menggunakan Kapur Dan Matos Terhadap Kuat Geser Dan Konsolidasi Tanah Gambut (Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta)
- Triandari, G., Dewi, R., & Yulindasari, Y. (2021) Pengaruh Penambahan Limbah Abu Kayu Hasil pembakaran Batu Bata Dan Pasir Zeolit Terhadap Stabilisasi tanah Lempung (*Undergraduate thesis, Sriwijaya University*).
- Wulandari, P. E., Yulindasari, Y & Dewi, Ratna. (2020) Pengaruh Campuran *Bottom Ash* Pabrik Kertas Pada Tanah Lempung Ekspansif Terhadap Nilali CBR Tanah Rendaman (*Undergraduate thesis, Sriwijaya University*).
- ASTM International., 2000. *Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils* (ASTM D4318). *United State* : ASTM International.
- ASTM International., 2000. *Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort* (12,400 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³) (ASTM D698). *United State* : ASTM International.

- Lestari , D. (2019) Pengaruh Penambahan Bios 44 Terhadap Nilai Koefisien Permeabilitas Pada Tanah Gambut (Jurnal Teknik Sipil Universitas Sriwijaya).
- ASTM International., 2000. *Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort* (12,400 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³)) (ASTM D698). *United State* : ASTM International.
- Sitorus, P. J. (2020) Efektifitas Penambahan Abu Cangkang Sawit Pada Tanah Lempung Di Uji Dengan Triaxial UU Pada Perkerasan Jalan (Biro Pengembangan Jurnal dan Publikasi, Institut Teknologi Medan (ITM))
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 1964:2008). 2008. Cara Uji Berat Jenis Tanah.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 1965:2008). 2008. Cara Uji Kadar Air Tanah.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 1966:2008). 2008. Cara Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah. Universitas Sriwijaya.
- Bowles, J. E, Haimin, J. K., 1991, Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah, Erlangga : Jakarta
- Craig, R. F, 1991, Mekanika Tanah, Erlangga : Jakarta
- Das, B. M. 1991. Mekanika Tanah, Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis, Jilid I. Jakarta: Erlangga
- Das, B. M.1995. Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis). Jakarta: Erlangga.
- Hardiyatmo, H. C, 1992, Mekanika Tanah I, Gramedia Pustaka Umum, Jakarta
- Hardiyatmo, H.C., 1999, "*Mekanika Tanah I*", PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta

Hardiyatmo, H. C. 2002. Mekanika Tanah I. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Hardiyatmo, H. C., 2017. Mekanika Tanah I Edisi ke Tujuh. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Panguriseng, Darwis. 2001. Buku Ajar Stabilisasi Tanah. Universitas 45 Makassar.

Panguriseng, D. (2017). Dasar-Dasar Teknik Perbaikan Tanah. DI Yogyakarta: Pustaka AQ.