

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT  
DAN GYPSUM TERHADAP PENGUJIAN KUAT TEKAN  
BEBAS PADA TANAH LEMPUNG**



**TUGAS AKHIR :**

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**OLEH :**

**YOSEP OKTOBEROO**

**112021111**

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

**2025**

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ABU CANGKANG  
KELAPA SAWIT DAN GYPSUM TERHADAP PENGUJIAN  
KUAT TEKAN BEBAS PADA TANAH LEMPUNG**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**

**Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**

**Universitas Muhammadiyah Palembang**


**Oleh :**

**YOSEP OKTOBEROO**

**112021111**

**Telah Disahkan Oleh:**

**Dekan Fakultas Teknik  
Univ. Muhammadiyah Palembang**



**Ir. A. Junaidi, M.T.**  
**NIDN. 0202026502**

**Ketua Program Studi  
Teknik Sipil UM Palembang**



**Mira Setiawati, S.T. M.T.**  
**NIDN. 0006078101**

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ABU CANGKANG  
KELAPA SAWIT DAN GYPSUM TERHADAP PENGUJIAN  
KUAT TEKAN BEBAS PADA TANAH LEMPUNG**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**

**Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**

**Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

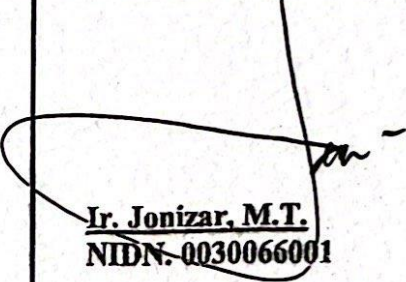
**YOSEP OKTOBEROO**

**112021111**

**Telah Disetujui Oleh:**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**Ir. Jonizar, M.T.**  
**NIDN. 0030066001**

  
**Ir. Nurnilam Oemiati, M.T.**  
**NIDN. 220106301**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ABU CANGKANG**  
**KELAPA SAWIT DAN GYPSUM TERHADAP PENGUJIAN**  
**KUAT TEKAN BEBAS PADA TANAH LEMPUNG**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**YOSEP OKTOBEROO**

112021111

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif  
Pada Tanggal, 24 Desember 2025

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

1. Mira Setiawati, S.T., M.T.  
NIDN.0006078101

(.....)

2. Muhammad Arfan, S.T., M.T.  
NIDN. 0225037302

(.....)

3. Marice Agustini, S.T., M.T.  
NIDN.0201088202

(.....)

Tugas Akhir Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil (S.T)

Palembang, 24 Desember 2025

Program Studi Teknik Sipil  
Ketua Prodi Teknik Sipil



Mira Setiawati, S.T., M.T.  
NIDN. 0006078101

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yosep Oktoberoo  
NIM : 112021111  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Mengatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT DAN GYPSUM TERHADAP PENGUJIAN KUAT TEKAN BEBAS PADA TANAH LEMPUNG”** ini adalah benar-benar karya penulis sendiri dan bukan merupakan hasil jiplakan. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung resiko sesuai dengan peraturan yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang,



Yosep Oktoberoo

NIM 11 2021 111

## HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

“ Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri ”  
(Q.S Ar-Ra’d: 11)

“ Dan Dia bersama kamu di mana saja kamu berada. Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan ”  
(Q.S Al-Hadid: 4)

“ Kegagalan adalah jalan menuju keberhasilan”

Dengan tidak mengurangi rasa syukur kepada Allah SWT, kupersembahkan skripsi ini untuk :

- ❖ Ayahanda dan Ibunda tercinta
- ❖ Kakak saya dan keluarga besar yang mendoakan dan selalu support
- ❖ Kedua dosen pembimbingku
- ❖ Teman terdekat dan seperjuangan

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT  
DAN GYPSUM TERHADAP PENGUJIAN KUAT TEKAN  
BEBAS PADA TANAH LEMPUNG**

**INTISARI**

Tanah lempung merupakan jenis tanah yang memiliki daya dukung rendah serta tingkat plastisitas tinggi, sehingga perlu dilakukan upaya stabilisasi untuk meningkatkan kekuatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu cangkang kelapa sawit (ACS) dan gypsum terhadap stabilitas tanah lempung yang ditinjau dari nilai kuat tekan bebas (Unconfined Compression Strength). Sampel tanah diambil dari Desa Lecah, Kecamatan Lubai Ulu, Kabupaten Muara Enim, dan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Muhammadiyah Palembang. Variasi campuran yang digunakan adalah 0%, 3%, 7%, 9% dan 11% abu cangkang sawit dan 4% gypsum serta 3%, 7%, 9%, dan 11% dan 6% gypsum dengan waktu pemeraman 0, 3, 7, dan 14 hari.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan abu cangkang sawit dan gypsum dapat meningkatkan stabilitas tanah lempung. Nilai Liquid Limit, Plastic Limit, dan Plasticity Index mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase campuran, menunjukkan peningkatan kestabilan tanah. Nilai kuat tekan bebas tertinggi diperoleh pada campuran 11% abu cangkang sawit dan 6% gypsum dengan hasil sebesar 6,51929 kg/cm<sup>2</sup>, dan nilai Cu sebesar 3,25964 kg/cm<sup>2</sup> pada masa pemeraman 7 hari. Namun, peningkatan kadar campuran di atas variasi tersebut menyebabkan penurunan nilai kuat tekan bebas.

Dengan demikian, penambahan abu cangkang sawit dan gypsum dapat dijadikan alternatif bahan stabilisasi tanah lempung, dengan komposisi optimum pada 7–11% abu cangkang sawit dan 6% gypsum. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menambah variasi kadar gypsum yang lebih besar guna memperoleh hasil yang lebih akurat.

Kata kunci: tanah lempung, abu cangkang sawit, gypsum, kuat tekan bebas, stabilisasi tanah.

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT  
DAN GYPSUM TERHADAP PENGUJIAN KUAT TEKAN  
BEBAS PADA TANAH LEMPUNG**

**ABSTRACT**

*Clay soil is a type of soil that has low bearing capacity and high plasticity, making it unsuitable for construction purposes without proper treatment. This study aims to determine the effect of adding palm shell ash (PSA) and gypsum on the stability of clay soil, particularly in terms of its unconfined compressive strength (UCS). The clay samples were taken from Lecah Village, Lubai Ulu District, Muara Enim Regency, and the tests were conducted at the Soil Mechanics Laboratory, Civil Engineering Department, Muhammadiyah University of Palembang. The mixture variations used were 0%, 3%, 9%, and 11% of palm shell ash and 4% gypsum with 3%, 7%, 9%, and 11% and 6% gypsum, with curing times of 0, 3, 7, and 14 days.*

*The results showed that the addition of palm shell ash and gypsum significantly improved the soil stability. The Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index decreased with increasing additive content, indicating better soil consistency and strength. The highest unconfined compressive strength was obtained at a mixture of 11% palm shell ash and 6% gypsum, yielding a UCS value of 6.51929 kg/cm<sup>2</sup> and a Cu value of 3.25964 kg/cm<sup>2</sup> after 7 days of curing. However, further increases in additive proportions resulted in a decline in strength.*

*In conclusion, palm shell ash and gypsum can be used as alternative stabilizing agents for clay soil, with the optimum composition found at 7–11% palm shell ash and 6% gypsum. Future studies are recommended to explore higher gypsum variations for more comprehensive results.*

**Keywords:** *clay soil, palm shell ash, gypsum, unconfined compressive strength, soil stabilization*

## PRAKATA

### *Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT DAN GYPSUM TERHADAP PENGUJIAN KUAT TEKAN BEBAS PADA TANAH LEMPUNG”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk Mengetahui persentase variasi abu cangkang kelapa sawit dan gypsum sebagai stabilator pada peningkatan stabilitas pada tanah lempung untuk mencapai nilai daya dukung tertinggi. Semoga hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa dan Masyarakat.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Ir. Jonizar M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Ir. Nurnilam Oemiati M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Keluarga tercinta, yang telah memberikan doa, dukungan moral, dan materil tiada henti.
7. Rekan – rekan mahasiswa dan sahabat, yang telah memberikan dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat di harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi akademis, serta masyarakat luas. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih atas segala dukungan yang telah diberikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan keberkahan bagi kita semua. Aamiin.

Palembang, Mei 2025  
Penulis

Yosep Oktoberoo

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Batasan Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Tanah.....	5
2.2 Tanah Lempung .....	6
2.2.1 Sifat Mineral Lempung .....	7
2.3 Jenis – Jenis Tanah Lempung .....	8
2.4 Sistem Klasifikasi Tanah .....	9
2.4.1 Sistem Klasifikasi AASHTO .....	9
2.4.2 Sistem Klasifikasi Tanah Metode USCS.....	12
2.5 Pengujian Index Properties Tanah di Laboratorium.....	13
2.6 Stabilisasi Tanah.....	16
2.7 Pengertian Cangkang Sawit .....	17
2.7.1 Abu Cangkang Sawit ( ACS ).....	17
2.7.2 Kandungan Abu Cangkang Sawit ( ACS ).....	18
2.8 Pengertian Gypsum .....	18
2.9 Penelitian Terdahulu.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	22
3.2 Studi Literatur.....	22

3.3 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah .....	22
3.4 Pekerjaan Persiapan .....	22
3.5 Pengujian <i>Index Properties</i> Tanah Asli + Abu Cangkang Sawit + Gypsum .....	24
3.6 Pengujian Mekanis Tanah Asli + Abu Cangkang Sawit + Gypsum.....	25
3.7 Pembuatan Benda Uji.....	25
3.7.1 Pengujian <i>Water Content</i> (Kadar Air) (SNI 1965:2019).....	25
3.7.2 <i>Density Test</i> (Berat Volume) (ASTM D 854-83).....	26
3.7.3 Pengujian Analisa Saringan (ASTM D6913).....	27
3.7.4 Pengujian Batas Plastis (PL) (SNI 1966:2008).....	28
3.7.5 Pengujian Batas Cair (LL) (ASTM D-4318=84).....	30
3.7.6 Pengujian <i>Spesific Gravity</i> (Berat Jenis) (ASTM D 854-83).....	33
3.7.7 Pengujian Pemadatan Tanah standar atau Standar Proctor (SNI 1742:2008).....	35
3.8 Pengujian Sifat Mekanis Pada Tanah Asli Dan Campuran Abu Cangkang Sawit dan Gypsum .....	37
3.8.1 Pengujian Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Asli Dan Campuran Abu Cangkang Sawit dan Gypsum.....	37
3.9 Bagan Alir Penelitian .....	39
<b>BAB IV ANALISA DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah ( <i>Indeks Properties</i> ).....	42
4.1.1 Pengujian Kadar Air .....	42
4.1.2 Pengujian Analisa Saringan.....	43
4.1.3 Pengujian <i>Atterberg Limit</i> (Batas Plastis dan Batas Cair).....	44
4.1.4 Pengujian <i>Spesific Gravity</i> Tanah.....	45
4.2 Klasifikasi Tanah .....	46
4.2.1 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO .....	46
4.2.2 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS.....	48
4.3 Pengujian Sifat Mekanis Tanah Asli .....	51
4.3.1 Pengujian Pemadatan Tanah ( <i>Standar Proctor</i> ).....	51
4.3.2 Pengujian Kuat Tekan Bebas ( <i>Unconfined Compression Streght</i> ) .....	58
4.3.3 Pengujian Pemadatan Campuran .....	64
4.3.4 Pengujian Kuat Tekan Bebas Campuran.....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Berat Jenis Tanah .....	6
<b>Tabel 2. 2</b> Sistem Klasifikasi Tanah Metod .....	11
<b>Tabel 3. 1</b> Perencanaan Analisa Saringan .....	28
<b>Tabel 3. 2</b> Perencanaan Analisa Saringan .....	28
<b>Tabel 3. 3</b> Perencanaan Batas Plastis .....	30
<b>Tabel 3. 4</b> Perencanaan Batas Plastis .....	30
<b>Tabel 3. 5</b> Perencanaan Batas Cair.....	32
<b>Tabel 3. 6</b> Perencanaan Batas Cair.....	33
<b>Tabel 3. 7</b> Perencanaan Batas Cair.....	34
<b>Tabel 3. 8</b> Perencanaan Batas Cair.....	35
<b>Tabel 3. 9</b> Perencanaan Pematatan.....	36
<b>Tabel 3. 10</b> Perencanaan Pematatan.....	37
<b>Tabel 4. 1</b> Sifat Fisik dan Mekanis Tanah Asli dari Klasifikasi Tanah .....	42
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Perhitungan Kadar Air .....	42
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Perhitungan Analisa Saringan .....	43
<b>Tabel 4. 4</b> Perhitungan Batas Plastis .....	44
<b>Tabel 4. 5</b> Perhitungan Batas Cair .....	44
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Perhitungan Specific Gravity .....	45
<b>Tabel 4. 7</b> Klasifikasi Tanah .....	46
<b>Tabel 4. 8</b> Klasifikasi menurut AASHTO .....	48
<b>Tabel 4. 9</b> Klasifikasi menurut USC .....	50
<b>Tabel 4. 10</b> Pemeriksaan Pematatan 0 Hari.....	51
<b>Tabel 4. 11</b> Pemeriksaan Pematatan Tanah 3 Hari.....	52
<b>Tabel 4. 12</b> Pemeriksaan Pematatan Tanah 7 Hari .....	53
<b>Tabel 4. 13</b> Pemeriksaan Pematatan Tanah 14 Hari .....	54
<b>Tabel 4. 14</b> Pengujian Kuat Tekan Bebas 0 Hari.....	59
<b>Tabel 4. 15</b> Pengujian Kuat Tekan Bebas 3 Hari.....	60
<b>Tabel 4. 16</b> Pengujian Kuat Tekan Bebas 7 Hari.....	61
<b>Tabel 4. 17</b> Pengujian Kuat Tekan Bebas 14 Hari.....	62
<b>Tabel 4. 18</b> Hasil Perhitungan Kadar Air Optimum .....	64

<b>Tabel 4. 19</b> Hasil Perhitungan Berat Volume Kering .....	65
<b>Tabel 4. 20</b> Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas Nilai Qu .....	66
<b>Tabel 4. 21</b> Hasil Perhitungan Kuat Tekan Bebas Nilai Cu.....	67

### DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Grafik Klasifikasi Tanah Metode USCS.....	13
<b>Gambar 2. 2</b> Grafik Tegangan Axial .....	16
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik Analisa Saringan .....	43
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Batas Plastis .....	45
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Klasifikasi menurut Tabel AASHTO.....	47
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Klasifikasi menurut Tabel USCS .....	49
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik Pemadatan Tanah 0 Hari .....	52
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik Pemadatan Tanah 3 Hari .....	53
<b>Gambar 4. 7</b> Grafik Pemadatan Tanah 7 Hari .....	54
<b>Gambar 4. 8</b> Grafik Pemadatan Tanah 14 Hari .....	55
<b>Gambar 4. 9</b> Grafik Kadar Air Optimum 0 Hari .....	55
<b>Gambar 4. 10</b> Grafik Volume Kering 0 Hari .....	55
<b>Gambar 4. 11</b> Grafik Kadar Air Optimum 3 Hari.....	56
<b>Gambar 4. 12</b> Grafik Volume Kering 3 Hari .....	56
<b>Gambar 4. 13</b> Grafik Kadar Air Optimum 7 Hari .....	56
<b>Gambar 4. 14</b> Grafik Berat Volume Kering 7 Hari .....	57
<b>Gambar 4. 15</b> Grafik Kadar Air Optimum 14 Hari .....	57
<b>Gambar 4. 16</b> Grafik Berat Volume Kering 14 Hari.....	57
<b>Gambar 4. 17</b> Menentukan nilai qu pada grafik hubungan tegangan dan regangan Pemeraman 0 Hari .....	63
<b>Gambar 4. 18</b> Menentukan nilai qu pada grafik hubungan tegangan dan regangan Pemeraman 3 Hari .....	63
<b>Gambar 4. 19</b> Menentukan nilai qu pada grafik hubungan tegangan dan regangan Pemeraman 7 Hari .....	63
<b>Gambar 4. 20</b> Menentukan nilai qu pada grafik hubungan tegangan dan regangan Pemeraman 14 Hari .....	64

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanah merupakan lapisan penting pada konstruksi paling dasar terhadap pembangunan suatu konstruksi. Sifat fisik tanah mencakup karakteristik yang terlihat secara kasat mata seperti bentuk, ukuran, warna, jenis, serta kadar air yang terkandung di dalamnya. Sementara itu, sifat mekanis tanah berkaitan dengan kekuatan atau kemampuan tanah dalam menahan beban. Beberapa jenis tanah memiliki karakteristik yang kurang sesuai untuk pembangunan karena daya dukung yang rendah, kekuatan geser yang kecil, serta potensi kembang susut yang tinggi. Di Indonesia sendiri, tidak jarang proyek pembangunan menghadapi tantangan berupa kondisi tanah dengan daya dukung yang rendah.

Tanah lempung merupakan jenis tanah yang memiliki ciri khas berupa daya dukung yang lemah serta tingkat kembang susut yang tinggi, sehingga kurang ideal digunakan sebagai material dalam proyek konstruksi. Rendahnya daya dukung ini dapat menyebabkan pondasi bangunan menjadi tidak stabil, sedangkan sifat kembang susutnya berpotensi menimbulkan retakan pada permukaan jalan serta kerusakan seperti pecah atau jebol pada lantai dasar bendungan. Oleh karena itu, tanah lempung memerlukan perlakuan khusus, salah satunya melalui proses stabilisasi tanah. Stabilisasi merupakan upaya untuk memperbaiki karakteristik teknis tanah dengan tujuan utama meningkatkan kekuatannya.

Dalam penelitian ini tanah lempung yang di gunakan diambil dari Desa Lecah 2 Kecamatan Lubai Ulu Kabupaten Muara Enim. Dengan melakukan stabilisasi tanah lempung dengan abu cangkang kelapa sawit akan dilihat bagaimana karakteristik tanah tersebut dan juga pengaruhnya terhadap kekuatan tanah lempung setelah distabilisasi.

Abu Cangkang Kelapa Sawit adalah salah satu jenis limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan kelapa sawit. Abu ini terbentuk sebagai hasil pembakaran cangkang kelapa sawit dalam dapur atau tungku dengan suhu

antara 700°C hingga 800°C. Proses pembakaran tersebut dilakukan di unit pengolahan kelapa sawit yang pengelolaan limbahnya dilakukan dengan baik. Abu Cangkang Kelapa Sawit mengandung banyak silikat, serta memiliki kandungan kation anorganik seperti Kalium dan Natrium.

Gypsum adalah mineral sulfat lunak yang berwarna putih atau abu-abu dengan rumus kimia  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , yang terbentuk secara alami melalui penguapan air laut yang kaya mineral. Gypsum ditambang di berbagai tempat di dunia dan diproses untuk berbagai keperluan. Sejak zaman dahulu, gipsum telah digunakan dalam seni dan konstruksi, seperti untuk pembuatan patung dan piramida. Saat ini, gipsum banyak dimanfaatkan dalam industri konstruksi karena kemampuannya dalam isolasi suara dan ketahanan terhadap api, serta digunakan sebagai bahan dalam pupuk, produk makanan, obat-obatan, dan barang rumah tangga lainnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari judul tentang **“PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH ABU CANGKANG KELAPA SAWIT DAN GYPSUM TERHADAP PENGUJIAN KUAT TEKAN BEBAS PADA TANAH LEMPUNG”** dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan abu cangkang sawit dan gypsum pada stabilitas tanah lempung ditinjau dari pengujian kuat tekan bebas pada tanah lempung.
2. Megentahui persentase variasi abu cangkang kelapa sawit dan gypsum sebagai stabilator pada peningkatan stabilitas pada tanah lempung untuk mencapai nilai daya dukung tertinggi?

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh penambahan abu cangkang sawit dan gypsum pada stabilitas tanah lempung ditinjau dari pengujian kuat tekan bebas pada tanah lempung.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui persentase variasi abu cangkang kelapa sawit dan gypsum sebagai stabilator pada peningkatan stabilitas pada tanah lempung untuk mencapai nilai daya dukung tertinggi.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk mencapai titik fokus dalam penelitian ini, maka diperlukan pembatasan masalah. Batasan masalah adalah proses membatasi lingkup permasalahan yang terlalu luas, sehingga penelitian menjadi lebih fokus dan terarah, adapun Batasan masalah dalam penulisan penelitian ini yaitu:

1. Penelitian dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Sampel tanah yang di ambil adalah tanah lempung berasal dari Desa Lecah, Kecamatan Lubai Ulu, Kabupaten Muara Enim.
3. Bahan campuran berupa Abu Cangkang Sawit (ACS)
4. Variasi kadar abu cangkang sawit (ACS) yang dicampurkan hanya 0%, 7%, 9%, dan 11% abu cangkang sawit dan 4% gypsum, 7%, 9%, 11%, dan 6% gypsum. Serta waktu pemeraman sebanyak 0 hari, 3 hari, 7 hari, dan 14 hari.
5. Pengujian sifat fisik tanah yaitu berupa pengujian kadar air tanah, pengujian analisis ukuran butiran tanah (Analisa saringan), pengujian batas *atterberg limits* (uji batas cair dan plastis), dan pengujian berat jenis tanah.
6. Pengujian sifat mekanis tanah yaitu berupa pengujian pemadatan tanah, dan pengujian kuat tekan bebas.

#### **1.5 Batasan Penulisan**

Batasan penulisan yang di pergunakan dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan penulisan, dan bagan alur penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisikan teori yang berupa pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku yang berkaitan penyusunan laporan skripsi serta beberapa literatur review yang berhubungan dengan penelitian.

## BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan tentang data penelitian, objek penelitian, dan prosedur penelitian.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi pembahasan dari hasil pengolahan data.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini berisikan beberapa kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, M., & Saleh, A. (2020). Penambahan abu tandan kelapa sawit dan semen terhadap nilai CBR (California Bearing Ratio) pada tanah lempung. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 49–55.
- Azizah, R. N., Abdi, F. N., & Haryanto, B. (2023). Pengaruh penambahan abu cangkang kelapa sawit pada bata ringan. *Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 7(2), 62–69.
- Bowles, J. E. (1984). *Physical and geotechnical properties of soils* (2nd ed.). McGraw-Hill Book Company.
- Das, B. M. (1995). *Principles of geotechnical engineering* (3rd ed.). PWS Publishing Company.
- Fahriana, N., Ismida, Y., Lydia, E. N., & Ariesta, H. (2019). Analisis klasifikasi tanah dengan metode USCS (Studi kasus Meurandeh, Kota Langsa). *Jurnal Ilmiah Jurutera*, 6(2), 5–13.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika tanah I*. Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2006). *Mekanika tanah II*. Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2010). *Mekanika tanah I (Edisi revisi)*. Gadjah Mada University Press.
- Holtz, W. G., & Gibbs, H. J. (1962). Engineering properties of expansive clays. *Transactions of the American Society of Civil Engineers*, 127, 641–677.
- Kusumastuti, D. P., Sepriyanna, I., & Nur Chairat, A. S. (2022). Pengaruh penambahan serbuk arang cangkang sawit terhadap kuat geser langsung pada tanah lempung. *Konstruksia*, 14(1), 33–39.
- Melani, A. (2023). Pengaruh penambahan abu cangkang sawit dan kapur terhadap stabilitas tanah lempung (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Nelson, J. D., Miller, D. J., & Chao, K. C. (1992). Expansive soils: Problems and practice in foundation and pavement engineering. *Journal of Geotechnical Engineering*, 118(11), 1631–1650.
- Terzaghi, K., & Peck, R. B. (1987). *Soil mechanics in engineering practice* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Yusuf, F., dkk. (2021). Pengaruh penambahan abu cangkang sawit sebagai bahan stabilisasi tanah lempung. *Jurnal Teknik Sipil*.