

**TUGAS AKHIR**

**STABILISASI TANAH LEMPUNG BERPASIR**  
**MENGGUNAKAN ABU SEKAM DAN GARAM**  
**TERHADAP NILAI CBR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

Oleh :

**RESKI AL FAJRI**  
**1710015211105**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**2024**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI  
TUGAS AKHIR

"STABILISASI TANAH LEMPUNG BERPASIR MENGGUNAKAN ABU SEKAM  
DAN GARAM TERHADAP NILAI CBR"

Oleh:

RESKI AL FAJRI

1710015211105



Disetujui Oleh:

Pembimbing I

(Ir.Taufik,M.T

Plt.Dekan FTSP



(Dr.Ai Busyra Fuadi,S.T.,M.Sc)

Pembimbing II

(Dr.Eng.Khadavi,S.T.,M.T)

Ketua Prodi Teknik Sipil

(Indra Khaidir,S.T.,M.Sc)

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

TUGAS AKHIR

STABILISASI TANAH LEMPUNG BERPASIR MENGGUNAKAN  
ABU SEKAM DAN GARAM TERHADAP NILAI CBR

RESKI AL FAJRI

1710015211105



06 Maret 2024

Disetujui Oleh :

Pembimbing I / Penguji

( Ir. Taufik, M.T )

Pembimbing II / Penguji

( Dr. Eng. Khadavi S.T., M.T )

Penguji I

(Dr. Ir. Afrizal Naumar, M.T)

Penguji II

(Dr. Ir. Lusi Utama, M.T)



## STABILISASI TANAH LEMPUNG BERPASIR MENGGUNAKAN ABU SEKAM DAN GARAM TERHADAP NILAI CBR

Reski al Fajri<sup>1</sup>, Taufik<sup>2</sup>, Khadavi<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta, Padang

Email: [reskialfajri18@gmail.com](mailto:reskialfajri18@gmail.com), [taufikfik88@rocketmail.com](mailto:taufikfik88@rocketmail.com),

[qhad17@yahoo.com](mailto:qhad17@yahoo.com)

### ABSTRAK

Di daerah Bungo Tanjung – Taluk Tapang, Pasaman Barat memiliki jenis tanah yaitu lempung. Lempung merupakan jenis tanah yang memiliki konsistensi mudah berubahubah mengakibatkan daya dukung tanah rendah. Tanah lempung Bungo Tanjung – Taluk Tapang memiliki nilai CBR 3,1% yang mana nilai minimal CBR untuk tanah dasar (Subgrade) tidak boleh kurang dari 6%, oleh karena itu dilakukan perbaikan tanah dasar menggunakan Garam dan Abu sekam bertujuan untuk memperbaiki indeks plastisitas dan CBR tanah dasar. Setelah dilakukan penelitian di laboratorium, hasil yang didapat dari persentase abu sekam 6% dan garam 1,67%, 1,9% dan 4,26% berupa indeks plastisitas 18,79%, 17,58% dan 15,74%, serta nilai CBR 18%, 21% dan 27%. Berdasarkan hasil tersebut nilai indeks plastisitas paling baik yaitu 15,74% dengan nilai CBR yang paling baik 27% yang terdapat pada persentase campuran abu sekam 6% dan garam 4,26%.

**Kata kunci :** Stabilisasi, Tanah Lempung, CBR, Indeks Plastisitas, Garam

Pembimbing I

Ir. Taufik, M.T

Pembimbing II

Dr. Eng. Khadavi S.T., M.T

**STABILISASI TANAH LEMPUNG BERPASIR MENGGUNAKAN ABU  
SEKAM DAN GARAM TERHADAP NILAI CBR**

**Reski al Fajri<sup>1</sup>, Taufik<sup>2</sup>, Khadavi<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta, Padang

Email: [reskialfajri18@gmail.com](mailto:reskialfajri18@gmail.com), [taufikfik88@rocketmail.com](mailto:taufikfik88@rocketmail.com),

[qhad17@yahoo.com](mailto:qhad17@yahoo.com)

**ABSTRAK**

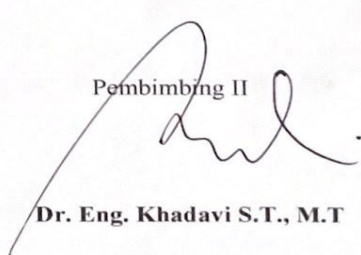
In the Bungo Tanjung – Taluk Tapang area, West Pasaman, the soil type is clay. Clay is a type of soil that has a consistency that changes easily resulting in low soil carrying capacity. The clay soil of Bungo Tanjung - Tapang Taluk has a CBR value of 3.1%, where the minimum CBR value for subgrade soil cannot be less than 6%, therefore the basic soil improvement using salt and husk ash is carried out with the aim of improving the plasticity index and CBR subgrade. After conducting research in the laboratory, the results obtained from the percentage of husk ash of 6% and salt of 1.67%, 1.9% and 4.26% were in the form of a plasticity index of 18.79%, 17.58% and 15.74%, as well as CBR values 18%, 21% and 27%. Based on these results, the best plasticity index value was 15.74% with the best CBR value of 27% which was found in a mixture of 6% husk ash and 4.26% salt.

**Keywords:** Stabilization, Clay Soil, CBR, Plasticity Index, Salt

Pembimbing I

  
**Ir. Taufik, M.T**

Pembimbing II

  
**Dr. Eng. Khadavi S.T., M.T**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan laporan penulisan Tugas Akhir dengan Judul “**Stabilisasi Tanah Lempung Berpasir Menggunakan Garam Dan Abu Sekam Terhadap Nilai CBR**”. Shalawat dan salam untuk nabi Muhammad SAW sebagai teladan umat muslim sedunia. Pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Penulis Mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Nafryzal Carlo, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Indra Khaidir, ST, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
3. Ibu Rita Anggraini, ST. MT. selaku Sekretariat Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Taufik, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran dengan tujuan mengarahkan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Khadavi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran dengan tujuan mengarahkan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staff di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
7. Bapak Ir. H. Indra Farni. M.T. IPM. selaku kepala Laboratorium Mekanika Tanah yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bung Hatta.
8. Terimakasih kepada Asisten Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bung Hatta yang telah mempermudah dan memberi ruang untuk penulis memakai Laboratorium Mekanika Tanah selama penelitian Tugas Akhir.

9. Terimakasih kepada orang tua yang selalu memberikan finansial, support dan sabar menanti penulis menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Terimakasih kepada Bayu Andrea sebagai sahabat yang telah membantu penulis selama melakukan pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah.
11. Terimakasih kepada rekan-rekan angkatan 2017, 2019 dan 2021 yang tidak bisa disebut satu persatu.

Dengan segala keterbatasan maka penulisan Tugas Akhir ini tentu saja masih dapat kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kedepan yang lebih baik. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat dijadikan referensi bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 15 Mai 2023

Reski Al Fajri

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Maksud dan Tujuan Penulisan .....	3
1.4    Batas Masalah .....	3
1.5    Manfaat Penelitian .....	4
1.6    Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1    Pengertian Tanah.....	6
2.2    Klasifikasi Tanah .....	7
2.2.1    Klasifikasi USCS (Unified Soil Classification system) .....	8
2.2.2    Klasifikasi AASHTO (American Association Of State Highway and Transporting).....	12
2.2.3    Korelasi Klasifikasi AASHTO Dan USCS .....	14
2.3    Pengertian Tanah Lempung .....	16
2.4    Stabilisasi Tanah .....	17
2.4.1    Stabilisasi Tanah Mekanis .....	19
2.4.2    Stabilisasi Tanah Kimiawi .....	19
2.5    Garam.....	20
2.6    Abu sekam .....	21



2.7	Tinjauan Umum .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>23</b>
3.1	Umum .....	23
3.1.1	Bagan Alir.....	23
3.1.2	Lokasi Penelitian.....	26
3.2	Tahapan Penelitian.....	26
3.2.1	Observasi Lapangan.....	26
3.2.2	Tahapan Persiapan .....	27
3.3	Pengujian Tanah Laboratorium.....	28
3.3.1	Tanah Asli Tanpa Campuran .....	28
3.3.2	Tanah dan Garam dan Abu Sekam.....	28
3.4	Pengolahan Data Tanah Laboratorium .....	28
3.5	Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	29
3.5.1	Berat Jenis (Gs) (SNI 1964-2008).....	29
3.5.2	Kadar Air Tanah (SNI 1965-2008) .....	30
3.5.3	Batas Cair (Liquid Limit/LL) (SNI 1967-2008) .....	31
3.5.4	Batas Plastis (Plastic Limit/PL) (SNI 1966-2008) .....	33
3.5.5	Indeks Plastisitas (Index Plasticity/IP) (SNI 1966-2008) .....	34
3.5.6	Gradasi Butiran (Analisa Ukuran Butir) (SNI 3423-2008).....	34
3.6	Pengujian Sifat Mekanis Tanah .....	37
3.6.1	Pemadatan Tanah (Compaction Test) (SNI 1742-2008).....	37
3.6.2	CBR Tanah (California Bearing Ratio) (SNI 1744-2012) .....	39
<b>BAB IV HASIL PEMBAHASAN .....</b>		<b>42</b>
4.1	Umum .....	42
4.2	Penentuan Jenis Klasifikasi Tanah Dasar .....	42
4.3	Pengujian Tanah Asli.....	45
4.3.1	Pengujian Sifat Fisis Tanah Asli.....	45

4.3.2	Pengujian Sifat Mekanik Tanah Asli .....	46
4.4	Campuran Tanah dengan Abu Sekam dan Garam .....	48
4.4.1	Pengujian Sifat Fisis Tanah Asli dengan Abu Sekam dan Garam .....	48
4.4.2	Pengujian Sifat Mekanik Tanah Asli dengan Abu Sekam dan Garam .51BAB	
V PENUTUP		55
5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....		57
LAMPIRAN.....		59

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Grafik Klasifikasi AASHTO .....	14
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian .....	25
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian .....	26
Gambar 4. 1 Grafik Plastisitas .....	44
Gambar 4. 2 Grafik Kepadatan Tanah Asli.....	46
Gambar 4. 3 Hubungan Kepadatan Dan Nilai CBR Tanah Asli.....	48
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Antara Atterberg Limit Dan Campuran.....	50
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan OMC Dan Persentase Campuran.....	51
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan MDD Dan Persentase Campuran .....	52
Gambar 4. 7 Grafik Nilai CBR Dan Persentase Campuran .....	53

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Klasifikasi Tanah Menurut USCS.....	10
Tabel 2. 2 Klasifikasi AASHTO .....	13
Tabel 2. 3 Perbandingan Sistem AASHTO Dan USCS.....	15
Tabel 2. 4 Sifat Umum Tanah Lempung.....	17
Tabel 2. 5 Unsur-Unsur Terkandung Didalam Abu Sekam.....	21
Tabel 3. 1 Berat Jenis Tanah ( <i>Spesific Gravity</i> ).....	30
Tabel 3. 2 Hubungan Jenis Tanah Sifat PI dan Kohesi.....	34
Tabel 3. 3 Susunan dan Ukuran Saringan .....	37
Tabel 4. 1 Analisa Saringan .....	42
Tabel 4. 2 Atterberg Limit .....	43
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah Asli .....	45
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Berat Jenis (Gs) Campuran Abu Sekam dan Garam .....	49
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Atterberg Limit Campuran Abu Sekam dan Garam .....	49
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kepadatan Campuran Abu Sekam dan Garam .....	51
Tabel 4. 7 Pengujian Persentase Abu Sekam dan Garam Terhadap Nilai CBR .....	52



## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam ilmu Teknik Sipil, salah satu hal yang diperhitungkan dalam pembangunan konstruksi ialah sifat tanah dasar serta daya dukung tanah tersebut karena tanah merupakan elemen yang berperan penting sebagai pondasi pendukung suatu konstruksi yang akan menerima beban di atasnya. Dalam konstruksi perkerasan jalan, *subgrade* atau tanah dasar merupakan bagian yang sangat penting yang letaknya berada paling bawah atau dasar menjadikan lapisan ini sangat berperan besar dalam konstruksi perkerasan jalan.

Konstruksi jalan raya di daerah Bungo Tanjung - Taluk Tapang, Pasaman Barat yang berdasarkan penelitian penulis di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bung Hatta berjenis lempung. Tanah lempung memiliki konsistensi yang mudah berubah-ubah, dalam keadaan kering mempunyai daya dukung tinggi dan dalam keadaan jenuh akan mempunyai daya dukung rendah akibat pengaruh air dan memiliki nilai CBR yang cenderung rendah. Nilai CBR (*California Bearing Ratio*) yang dikategorikan baik untuk subgrade konstruksi jalan raya berdasarkan pengujian laboratorium yaitu lebih dari 6%. Sedangkan nilai CBR tanah lempung yang penulis dapatkan dari hasil penelitian di Laboratorium memiliki nilai CBR 3,1%. “Nilai CBR efektif tanah dasar (subgrade) tidak kurang dari 6%. Gunakan stabilisasi apabila tidak memenuhi standar (*Manual Perkerasan jalan, 2017:6-15*)”. Berdasarkan keterangan tersebut dengan nilai CBR tanah asli sebesar 3,1%, maka dilakukan stabilisasi tanah agar bisa menambah daya dukung tanah berdasarkan nilai CBR.

Stabilisasi tanah untuk perkerasan jalan merupakan upaya memperbaiki sifat dan parameter dari tanah asli agar tanah tersebut sesuai atau memenuhi syarat untuk dipergunakan sesuai fungsinya. Pada pengujian ini penulis melakukan stabilisasi tanah dengan menggunakan bahan tambah kimiawi berupa Garam dan Abu Sekam dengan tujuan utama yaitu memperbaiki sifat-sifat mekanis dari tanah dasar menjadi

lebih baik, seperti daya dukung tanah berupa nilai CBR. “CBR hanya untuk jalan saja, dimana beban kendaraan adalah beban sementara. CBR tidak untuk gedung, rumah dan lain-lain yang memiliki beban tetap, karena beban tetap juga menyebabkan settlement. CBR hanya untuk mengukur daya dukung tanah saja tetapi tidak untuk penurunannya. Jadi CBR tidak cocok untuk beban tetap. (Dr. Ir. Erizal, Magr. *Rekayasa Perkerasan Jalan*)”.

Abu sekam padi merupakan bahan limbah dari pembakaran sekam padi. Bahan limbah tersebut jarang dimanfaatkan oleh masyarakat pada umumnya, padahal abu sekam padi memiliki kandungan silika yang cukup besar. Oleh karena itu, diperlukan usaha dalam memanfaatkan abu sekam padi untuk suatu konstruksi bangunan. Selain abu sekam padi, bahan lain yang digunakan berupa garam.

Garam adalah bahan yang juga digunakan untuk stabilisasi tanah. Berdasarkan penelitian yang sudah pernah dilakukan menyatakan bahwa reaksi dari garam dapat meningkatkan kepadatan antar partikel tanah lempung serta meningkatkan daya dukung tanah, selain itu larutan ini bisa memudahkan didalam memadatkan tanah karena garam mengandung sifat basah.

Berdasarkan latar belakang dan masalah tersebut, penulis tertarik ingin melakukan penelitian uji sifat fisis dan mekanis tanah sebelum dan sesudah penambahan bahan campuran yang mana nilai hasil dari CBR (*California Bearing Ratio*) sebagai hasil akhir penelitian ini. Bahan campuran penulis mencampurkan tanah dengan bahan tambahan Garam dan Abu Sekam di daerah Bungo Tanjung - Taluk Tapang, Pasaman Barat. Maka penulis ingin menjadikan ini sebagai bahan pembuatan Tugas Akhir dengan judul “**Stabilisasi Tanah Lempung Berpasir Menggunakan Garam Dan Abu Sekam Terhadap Nilai CBR**”

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penulis adalah :

1. Bagaimana sifat fisis dan mekanis pada tanah lempung di Bungo Tanjung - Taluk Tapang, Pasaman Barat.

2. Bagaimana perubahan nilai Indeks Plastisitas dan CBR (*California Bearing Ration*) tanah lempung sebelum dan sesudah penambahan Garam dan Abu sekam.

### **1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan**

Maksud dari penulisan ini adalah untuk mengkaji sebelum dan sesudah penambahan Garam dan Abu sekam terhadap stabilisasi tanah lempung.

Tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik tanah lempung di Bungo Tanjung – Taluk Tapang, Pasaman Barat.
2. Mengetahui perubahan nilai Indeks Plastisitas dan CBR sebelum dan sesudah penambahan bahan Garam dan Abu Sekam terhadap tanah asli.

### **1.4 Batas Masalah**

Lingkup pembahasan dalam penulisan Tugas Akhir (TA) **“Stabilisasi Tanah Lempung Berpasir Menggunakan Garam Dan Abu Sekam Terhadap Nilai CBR”** terdiri dari :

1. Sampel tanah yang digunakan adalah sampel tanah terganggu (*disturbed*) pada jenis tanah lempung di daerah Bungo Tanjung -Taluk Tapang, Pasaman Barat.
2. Bahan aditif yang digunakan dalam menstabilisasi tanah ini adalah campuran Abu sekam dengan variasi 6% dari berat sampel tanah dan Garam dengan variasi 2%, 4%, 6% dari berat Abu sekam.
3. Pembuatan dan pengujian sampel benda uji dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bung Hatta Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.
4. Jangka waktu pemeraman sampel 1 hari.
5. Jangka waktu perendaman CBR laboratorium selama 4 hari atau 96 jam, berdasarkan menurut Hary Christady Hardiyatmo dalam bukunya berjudul Perancangan Perkerasan Jalan Dan Penyelidikan Tanah “uji CBR laboratorium dilakukan dalam kondisi terkritis atau terlemah pada kondisi kadar air tertinggi atau kondisi jenuh air agar dapat mewakili kondisi tanah dilapangan”.

6. Untuk mengetahui daya dukung dari tanah, dilakukan percobaan laboratorium berupa :
  - a. Pengujian Tanah Asli
    - 1) Pengujian Sifat Fisis
      - Pengujian Analisa Saringan
      - Pengujian Berat Jenis
      - Pengujian Batas Atterberg
    - 2) Pengujian Sifat Mekanis
      - Pengujian Pemadatan (*Compaction*)
      - Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR)
  - b. Pengujian pada tanah dengan campuran Garam dan Abu Sekam
    - 1) Pengujian Sifat Fisis
      - Pengujian Berat Jenis
      - Pengujian Batas Atterberg
    - 2) Pengujian Sifat Mekanis
      - Pengujian Pemadatan (*Compaction*)
      - Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR)

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini antara lain :

1. Memastikan bahwa penggunaan Garam dan Abu Sekam sebagai bahan untuk stabilisasi yang dapat meningkatkan daya dukung tanah.
2. Mendapatkan hasil nilai *California Bearing Ratio* (CBR) yang dapat digunakan sebagai parameter peningkatan daya dukung tanah lempung yang distabilisasi menggunakan Garam dan Abu Sekam.
3. Diharapkan dari penelitian ini dapat dijadikan dasar terhadap penelitian selanjutnya.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membagi laporan penulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut :



## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan, batas masalah, metodologi dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang tinjauan pustaka dan landasan teori yang mencakup tentang stabilisasi tanah lempung

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi tentang metode pengujian stabilisasi tanah lempung yang ditempuh dalam pembuatan Tugas Akhir ini yang menuntut penyusunannya secara sistematis.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang perhitungan dan analisa yang dilakukan stabilisasi tanah lempung.

## **BAB V PENUTUP**

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dan saran mengenai pengujian stabilisasi tanah lempung menggunakan bahan abu sekam dan garam.