

SKRIPSI

PENGARUH PENCAMPURAN ABU ARANG TEMPURUNG KELAPA PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP NILAI CBR DAN KUAT GESER

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Mengikuti Ujian Seminar Hasil
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (SI)
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil*



Diajukan Oleh :

EKA RAHMA WATI LAMADJIDO
91911410141020

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO POSO**

2023

ABSTRAK

Eka Rahma Wati Lamadjido. 2023. *“Pengaruh Pencampuran Abu Arang Tempurung Kelapa Pada Tanah Lempung Terhadap Nilai CBR dan Kuat Geser”*. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Sintuwu Maroso , Dosen Pembimbing I: Dr. Ir. Marthen Tangkeallo, ST., MT. Dosen Pembimbing II : Riwan Fridolin Kelo, ST.,MT.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dampak dari mencampurkan abu arang tempurung kelapa terhadap nilai CBR dan kekuatan geser. Untuk memulai penelitian, penulis mengumpulkan data lapangan dengan mengambil sampel tanah di Jalan Pobai, Kelurahan Kayamanya, Kecamatan Poso Kota. Selanjutnya, sampel tanah tersebut diuji di laboratorium Fakultas Teknik Universitas Sintuwu Maroso. Pengujian meliputi Kadar Air, Berat Jenis, Berat Isi, Batas Atterberg, Analisis Saringan, Pemadatan, CBR Laboratorium, dan Kuat Geser. Selanjutnya, tanah lempung dicampurkan dengan abu arang tempurung kelapa dalam proporsi 7%, 9%, dan 11%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CBR tanah lempung asli adalah sekitar 1,70%, sementara nilai CBR setelah pencampuran adalah 2,97% untuk 7% campuran, 3,18% untuk 9% campuran, dan 3,39% untuk 11% campuran. Adapun kekuatan geser tanah lempung asli memiliki kohesi sebesar 0,1164 dan sudut gesek tanah sekitar 38° , sementara setelah pencampuran, kohesi dan sudut geseknya meningkat, dengan nilai kohesi mencapai 0,2834 untuk 7% campuran, 0,3239 untuk 9% campuran, dan 0,5921 untuk 11% campuran. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa mencampurkan abu arang tempurung kelapa dalam tanah lempung menghasilkan peningkatan nilai CBR dan kekuatan geser.

Kata Kunci : *Tanah, Tanah Lempung, Abu Arang Tempurung Kelapa, Uji Fisis dan Mekanis*

ABSTRACT

Eka Rahma Wati Lamadjido. 2023. "The Influence of Coconut Shell Charcoal Ash Mixing on Clay Soil Towards CBR Value and Shear Strength." Civil Engineering Program, Bachelor's Degree, Faculty of Civil Engineering, Sintuwu Maroso University. Supervisor I: Dr. Ir. Marthen Tangkeallo, ST., MT. Supervisor II: Riwan Fridolin Kelo, ST., MT.

The purpose of this study is to evaluate the impact of mixing coconut shell charcoal ash on CBR (California Bearing Ratio) value and shear strength. To initiate the research, the author collected field data by sampling soil in Pobai Street, Kayamanya Village, Poso Kota District. Subsequently, the soil samples were tested in the laboratory of the Faculty of Engineering at Sintuwu Maroso University. The testing included moisture content, specific gravity, bulk density, Atterberg limits, sieve analysis, compaction, laboratory CBR, and shear strength. Furthermore, the clay soil was mixed with coconut shell charcoal ash in proportions of 7%, 9%, and 11%.

The research results indicate that the original CBR value of the clay soil is approximately 1.70%, while the CBR values after mixing are 2.97% for a 7% mixture, 3.18% for a 9% mixture, and 3.39% for an 11% mixture. As for the shear strength of the original clay soil, it has a cohesion of 0.1164 and an angle of internal friction of around 38°. After mixing, both cohesion and the angle of internal friction increase, with cohesion values reaching 0.2834 for a 7% mixture, 0.3239 for a 9% mixture, and 0.5921 for an 11% mixture. From this research, it can be concluded that mixing coconut shell charcoal ash into clay soil results in an improvement in CBR value and shear strength.

Keywords: Soil, Clay Soil, Coconut Shell Charcoal Ash, Physical and Mechanical Testing.



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	3
F. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanah.....	6
B. Klasifikasi Tanah.....	6
C. Tanah Lempung.....	9

D. Sifat-sifat Fisik Tanah	10
E. Sifat Mekanik Tanah	12
F. Abu Arang Tempurung Kelapa	15
G. Penelitian Terdahulu	16

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian	17
B. Pengujian Laboratorium	18
C. Metode Pengumpulan Data	18
D. Bahan Penelitian	19
E. Bagan Alur Penelitian	39

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Sifat-sifat Fisik Tanah	40
1. Pengujian Kadar Air	40
2. Pengujian Berat Jenis (specific Gravity)	41
3. Pengujian Atterberg (Atterberg Limit)	42
4. Pengujian Berat isi	44
5. Pengujian Analisa Saringan	45
B. Hasil Pengujian Sifat Mekanika Tanah	47
1. Pengujian Pemadatan Tanah	47
2. Pengujian CBR Laboratorium	50
3. Pengujian Kuat Geser Langsung Tanah	59
C. Hasil Penelitian	63
1. Hasil Penelitian Tanah Asli	63

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan68

B. Saran.....69

DAFTAR PUSTAKA70

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tanah memiliki peran yang sangat penting dalam perencanaan bangunan karena bangunan-bangunan tersebut bergantung sepenuhnya pada kondisi tanah di bawahnya. Di Indonesia, tanah memiliki beragam karakteristik, termasuk daya dukung yang bervariasi. Oleh karena itu, diperlukan penyelidikan tanah untuk memahami karakteristiknya, terutama dalam hal tanah lempung yang memiliki sifat khusus.

Tanah lempung seringkali menimbulkan masalah ketika digunakan sebagai tanah dasar pembangunan bangunan sipil atau sebagai lapisan dasar jalan karena karakteristiknya yang khusus. Kerusakan yang disebabkan oleh tanah lempung berbeda dengan kerusakan yang disebabkan oleh bencana alam karena kerusakan akibat tanah lempung terjadi secara lambat. Sayangnya, tanah jenis ini sering terlupakan dalam desain bangunan. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah yang terkait dengan tanah lempung, diperlukan beberapa alternatif, salah satunya adalah dengan meningkatkan kualitas tanah dasar menggunakan bahan tambahan.

Dalam penelitian ini, bahan tambahan yang digunakan untuk perbaikan tanah adalah campuran abu arang tempurung kelapa dalam tanah lempung sebagai lapisan tanah timbunan. Penambahan abu arang tempurung kelapa sebagai bahan stabilisasi dipilih karena abu arang tempurung kelapa mengandung senyawa kompleks seperti lignin, selulosa, dan himiselulosa, yang berperan sebagai bahan tambahan (additive) karena memiliki kemampuan untuk berikatan.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menguji efek dari campuran abu arang tempurung kelapa dalam tanah lempung terhadap daya dukung tanah menggunakan metode California Bearing Ratio (CBR), serta melihat peningkatan nilai kuat geser tanah. Harapannya adalah bahwa abu arang tempurung kelapa memiliki potensi sebagai bahan campuran stabilisasi tanah, yang dapat membantu mengurangi masalah limbah saat panen buah kelapa.

B. Rumusan Masalah

Pertanyaan penelitian ini mencakup:

1. Apa nilai awal CBR dan kekuatan geser tanah lempung sebelum abu arang tempurung kelapa ditambahkan?
2. Bagaimana perubahan nilai CBR dan kekuatan geser tanah lempung setelah stabilisasi dengan abu arang tempurung kelapa?
3. Bagaimana abu arang tempurung kelapa memengaruhi kekuatan geser tanah lempung setelah dicampur?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi CBR (California Bearing Ratio) dari campuran antara abu arang tempurung kelapa dengan tanah lempung.
2. Untuk mengevaluasi dampak pencampuran abu arang tempurung kelapa dengan tanah lempung terhadap kekuatan geser.

D. Batasan Masalah

Untuk mengatur batasan penelitian ini, berikut adalah hal-hal yang telah ditentukan:

1. Jenis tanah lempung yang digunakan berasal dari Jalan Pobai, Kelurahan Kayamanya, Poso Kota.
2. Sumber abu arang tempurung kelapa yang digunakan berasal dari Desa Toini, Dusun Tolana, Kecamatan Poso Pesisir.
3. Penelitian ini dilakukan di laboratorium dengan menguji interaksi antara abu alami yang dihasilkan dari proses pembakaran tempurung kelapa dan kemudian dihaluskan menjadi abu. Dalam penelitian ini, variasi kadar campuran sebesar 7%, 9%, dan 11% terhadap berat kering tanah lempung digunakan.
4. Penelitian ini tidak mencakup pengujian terhadap karakteristik kekuatan abu arang tempurung kelapa, melainkan hanya berfokus pada pengujian kuat geser dan daya dukung tanah (CBR).
5. Standar laboratorium yang diterapkan adalah Standar Nasional Indonesia (SNI).

E. Manfaat Penelitian

Berikut adalah beberapa hasil positif dari penelitian ini:

1. Mengurangi jumlah limbah tempurung kelapa yang dihasilkan.
2. Menyediakan solusi untuk mengatasi masalah pencampuran abu arang tempurung kelapa ke dalam tanah lempung.

F. Sistematika penulisan

Penelitian ini disusun dengan struktur yang terdiri dari beberapa bab dan sub bab, yang dijelaskan secara detail sebagai berikut:

Bab I: Pendahuluan

Pada bab ini, penelitian dimulai dengan menjelaskan konteks umum yang menjadi latar belakangnya. Selain itu, bab ini juga menguraikan rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan susunan sistematika penulisan.

Bab II: Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini, konsep dasar teori disusun berdasarkan sumber-sumber literatur yang mencakup buku-buku yang mengulas teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi landasan untuk pelaksanaan penelitian ini.

Bab III: Metodologi Penelitian

Pada bab ini, penelitian diuraikan dengan menjelaskan berbagai metode penelitian yang digunakan. Bab ini mencakup pendekatan teoritis yang telah dijelaskan sebelumnya dan tahapan-tahapan pengujian penelitian.

Bab IV: Analisis dan Pembahasan

Bab ini memfokuskan pada hasil penelitian dan pengamatan yang telah diperoleh. Selain itu, bab ini juga mencakup pembahasan serta perbandingan hasil penelitian dengan temuan yang ada.

Bab V: Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini, kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian dijelaskan secara rinci. Selain itu, disampaikan juga saran-saran yang dapat digunakan untuk

meningkatkan pemahaman dan pemecahan masalah yang muncul selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E., 1991, Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah : (mekanika tanah)
- Bowles, Joseph E., 1984, Sifat-sifat Dan Geoteknis
- Das, Braja M, 1995, Mekanika Tanah 1. Erlangga, Jakarta
- Das, Braja M, 1991, Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)
Penerbit Erlangga, Jakarta
- Foth, Henry D, 1994, Dasar-dasar Ilmu Tanah Penerbit Erlangga
- Hary Christady Hardiatmo, 2003, Mekanika Tanah II, Penerbit UGM
- Karl Terzaghi, 1987, Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa Jilid 1
- Kurniawan Reffanda Rustam, Herri Purwanto, AdigunaAdiguna. 2019, Pengaruh Penambahan Abu Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Di Daerah Merkati Jaya
- Oktavian B. A., Sjachrul Balamba. 2015, Pengaruh Bahan Campuran Arang Tempurung Kelapa Terhadap Konsolidasi Sekunder Lempung Ekspansif
- Penuntun Praktikum Mekanika Tanah 1 Universitas Sintuwu Maroso 2019, poso
- Penuntun Praktikum Mekanika Tanah 2 Universitas Sintuwu Maroso 2019, poso
- Soil Survey Staff. 1999, *Soil Troxonomy A Basic of Soil Classification For Making and Interpreting Soil Surveys. United States Departmen of Agriculture Natural Resources Conversation Service, Washington.* 886 hal.
- Soekoto, I., 1984, Mempersiapkan Lapisan Dasar Konstruksi, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
- SNI 1744, 2012. *Metode Pengujian CBR Laboratorium*
- Verhoef, P.N.W, 1994, Geologi Untuk Teknik Sipil