

SKRIPSI
ANALISA DAYA DUKUNG TANAH LANAU YANG DI
STABILISASI MENGGUNAKAN ZEOLIT

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Strata Satu (S1)

Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Sintuwu Maroso



Diajukan Oleh:

FRISKA AFRINA RATOSIGI
91911410141059

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO POSO
2023

ABSTRAK

Friska Afrina Ratosigi, 2023, Analisa Daya Dukung Tanah Yang Di Stabilisasi Menggunakan Zeolit, Dosen Pembimbing Pujiono dan Marthen M. Tangkeallo.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik tanah yang digunakan dalam penelitian tanpa ditambahkan zeolit dan berapa nilai CBR pada tanah sebelum dan sesudah distabilisasi menggunakan zeolit berdasarkan waktu pemeraman. Untuk metode penelitian, sampel tanah diambil di Desa Pandiri, Kecamatan Lage, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknik Universitas Sintuwu Maroso, meliputi dua pengujian yaitu yang pertama adalah Uji Sifat Fisis Tanah, yang terbagi menjadi 4 pengujian yaitu Uji Analisa Saringan, Kadar Air, Berat Jenis, dan Batas-batas Artterbeg, yang kedua adalah Uji Sifat Mekanis Tanah, yang terbagi menjadi dua pengujian yaitu pengujian Pemadatan dan CBR. Dari hasil uji laboratorium dapat diketahui bahwa persentase material lolos saringan No. 200 = 98,18%, batas-batas lolos 44,19%, dan indeks plastisitas 9,1%. Jadi berdasarkan sistem klasifikasi AASHTO, tanah A-5 disebut sebagai tanah berlanau. Pengaruh waktu pemeraman 3, 6, dan 9 hari serta pengaruh tumbukan 10, 30, dan 65 tumbukan dengan stabilisasi zeolit 3% sangat berpengaruh, hal ini dapat dilihat dari nilai CBR Lab yang paling tinggi. dari waktu pemeraman 3 hari yaitu 22,28 % > 4,07 % (nilai CBR tanah asli), sedangkan nilai CBR tertinggi dari waktu pemeraman 6 hari yaitu 25,46 % > 4,07 % dan nilai tertinggi dari waktu pemeraman 9 hari yaitu 35,01 % > 4,07 %.

Kata kunci: Tanah, Zeolit, CBR (California Bearing Ratio)

ABSTRACT



Friska Afrina Ratosigi, 2023. Analysis of The Carrying Capacity of Silt Soils Stabilized Using Zeolite, Supervised by Pujiono and Marthen M Tangkeallo.

This research aims to find out the characteristics of the soil used in research without added zeolite and how much the CBR value is in the soil before and after stabilization using zeolite based on the curing time. For the research method, soil samples were taken in Pandiri Village, Lage SubDistrict, Poso Regency. Central Sulawesi. Testing was carried out at the Sintuwu Maroso University Engineering Laboratory, including two tests, namely the first is the Soil Physical Properties Test, which was divided into 4 tests, namely the Sieve Analysis Test, Water Content, Specific Gravity, and Artterbeg Limits, the second was the Soil Mechanical Properties, which was divided into two tests namely Compaction and CBR testing. From the laboratory test results, it can be seen that the percentage of material passing sieve No. 200 = 98.18%, the clearance limit is 44.19%, and the plasticity index is 9.1%. So by the AASHTO classification system, A-5 soil is referred to as silty soil. The effect of curing times of 3, 6, and 9 days as well as the effect of 10, 30, and 65 collisions with zeolite stabilization of 3 % is very influential, which can be seen from the highest CBR Lab value. from a curing time of 3 days, namely 22.28% > 4.07% (the CBR value of the original soil), while the highest CBR value from a curing time of 6 days is 25.46% >4.07 % and the highest value from a curing time of 9 days is 35.01% > 4.07 %.

Keywords: *Soil, Zeolite, CBR (California bearing ratio)*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR GRAFIK.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
KATA PENGANTAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
A.Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Batasan Masalah	4
F. Metode Penelitian	5
G. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A.Tanah.....	7

B. Stabilisasi Mekanis.....	8
C. Klasifikasi Tanah.....	9
D. Tanah Lempung.....	13
E. Tanah Lempung Ekspansif	16
F. Sifat-sifat Fisika Tanah	18
G. Sifat Mekanis Tanah.....	23
H. Zeolit	30
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Gambaran Umum Penelitian	33
B. Persiapan Alat Dan Bahan.....	35
C. Bagan Alir Penelitian	45
D. Tahapan Penelitian	46
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	48
B. Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	48
C. Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	54
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	82
B. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
 LAMPIRAN	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanah adalah material dasar yang begitu penting dalam konstruksi sipil. Tanah juga memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap pekerjaan konstruksi, karena tanah merupakan komponen yang sangat diperhatikan dalam perencanaan konstruksi. Dalam perencanaan suatu konstruksi dilakukan penyelidikan terhadap karakteristik dan kekuatan tanah yang mempengaruhi kapasitas daya dukung tanah dalam menahan beban konstruksi yang ada di atasnya.

Tanah memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda-beda disatu lokasi dengan lokasi yang lain. Tidak semua tanah memiliki daya dukung yang bagus, banyak tanah dengan kandungan mineral tidak kuat sehingga tidak mampu untuk menahan beban yang ada di atasnya. Kerusakan konstruksi yang ada seringkali disebabkan oleh tanah, permasalahan tersebut diantaranya penurunan, penyusutan dan pengembangan tanah. Salah satu tanah yang sering menyebabkan kerusakan konstruksi di atasnya adalah tanah ekspansif. Jenis tanah ini mempunyai banyak kekurangan dalam pembangunan konstruksi. Tanah jenis ini mempunyai sifat kembang susut yang begitu tinggi tergantung pada mineral pembentuknya (Coduto, 1994).

Beberapa mineral yang biasa terdapat pada tanah ekspansif adalah kaolinite, illite dan montmorillonite. Ketiganya merupakan bentuk kristal Hidros

Alluminium Silikat, namun ketiganya mempunyai sifat-sifat dan struktur yang berbeda satu dengan yang lainnya. Perbedaan komposisi kimia dan struktur kristal pada mineral memberikan beberapa kelemahan untuk mengembang. Pengembangan terjadi ketika air meresap diantara partikel lempung, sehingga menyebabkan terpisahnya partikel. Lempung ekspansif merupakan lempung yang memiliki sifat khas yakni kandungan mineral ekspansif yang mempunyai kapasitas pertukaran ion tinggi, sehingga lempung ekspansif memiliki potensi kembang susut tinggi, apabila terjadi perubahan kadar air.

Pada peningkatan kadar air, tanah ekspansif akan mengembang disertai dengan peningkatan tekanan air pori. Permasalahan tanah ekspansif umumnya ditemui pada pekerjaan konstruksi. Tanah ekspansif memiliki sifat - sifat yang buruk dan dapat menyebabkan kerugian karena dapat menyebabkan konstruksi di atasnya rusak. Volume tanah pada tanah ekspansif sering mengalami perubahan dikarenakan oleh perubahan kadar air saat tanah mengembang, tekanan pengembangan yang dihasilkan dapat mengangkat konstruksi di atasnya. Sehingga dapat merusak konstruksi atau bangunan yang ada di atasnya. Perlu dilakukan perbaikan tanah ekspansif agar menjadi lebih stabil, salah satu cara untuk mendapatkan sifat tanah yang memenuhi syarat - syarat teknis adalah dengan metode stabilitas tanah, untuk mengurangi gerakan pengembangan tanah dilakukan penanganan dengan cara stabilisasi tanah secara mekanika maupun secara kimia. Stabilitas tanah secara mekanikal dilakukan dengan cara pemadatan sedangkan stabilisasi secara kimia sering dilakukan dengan

pencampuran tanah dengan kapur, semen, zeolit, dan lain sebagainya stabilisasi dengan pemberian bahan tambah. Zeolit adalah mineral yang terbentuk dari kristal batuan gunung berapi yang terjadi karena endapan magma hasil letusan gunung berapi jutaan tahun yang lalu. Zeolit merupakan suatu bahan stabilisasi tanah yang sangat cocok digunakan untuk meningkatkan kondisi tanah atau material tanah jelek atau di bawah standar. Penambahan zeolit ini akan meningkatkan kepadatan, meningkatkan ikatan antar partikel dalam tanah, daya dukung, kuat tekan serta kuat geser material tanah, sehingga memungkinkan pembangunan konstruksi di atasnya.

Komposisi kimia dari setiap zeolit akan mempengaruhi bentuk struktur zeolit dengan demikian untuk tipe zeolit yang berbeda akan memiliki struktur yang berbeda. Zeolit secara umum mudah melakukan pertukaran ion yaitu ion alkali dengan ion – ion lainnya, bersifat sebagai adsorben ataupun penyaring molekul. Zeolit terdiri dari 3 bagian yaitu, kation yang di pertukarkan, kerangka aluminosilikat, dan kandungan air. Kandungan air berubah – ubah tergantung dari sifat kation – kation yang ditukar dan kondisi kristalisasi. Air dan kation yang ada dalam rongga zeolit dapat disubstitusikan dengan molekul lain dengan cara ion exchange treatment. Berdasarkan latar belakang diatas, maka pada penelitian ini penulis melakukan penelitian tugas akhir yang berjudul **“ANALISA DAYA DUKUNG TANAH LANAU YANG DI STABILISASI MENGGUNAKAN ZEOLIT”**

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana karakteristik tanah yang akan di gunakan dalam penelitian tanpa bahan tambahan zeolit?
- b. Berapa besar nilai CBR pada tanah sebelum dan sesudah di stabilisasi dengan menggunakan zeolit ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui karakteristik tanah lanau yang akan di gunakan untuk penelitian.
- b. Mengetahui bagaimana pengaruh pemeraman dan penambahan zeolit sebagai bahan stabilisasi terhadap nilai CBR tanah

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

- a. Menjadi referensi bagi pihak – pihak terkait dan untuk pengembangan ilmu di bidang Teknik Sipil.
- b. Memberikan pengalaman baru kepada penulis dan menambah wawasan bagi masyarakat setempat tentang pengaruh penambahan zeolit pada tanah ekspansif terhadap perubahan tingkat pengembangan dan daya dukung.

E. Batasan Masalah

Membatasi permasalahan agar penulis tidak menyimpang, maka batasan masalahnya adalah:

- a. Penelitian ini adalah penelitian tentang perbaikan tanah yang hanya pada stabilisasi tanah lempung dengan pencampuran zeolit.
- b. Sampel tanah yang digunakan diambil dari Desa Pandiri
- c. Zeolit yang dipergunakan adalah zeolit yang ada di daerah Lembang Sangkaropi Kecamatan Sa'dan Kabupaten Toraja Utara.
- d. Pada pengujian zeolit menggunakan campuran sebanyak 3% dengan menggunakan variasi tumbukan 10,30,dan 65 . Lolos saringan no 40
- e. Pengujian yang dilakukan diantaranya:
 1. Pengujian kadar air
 2. Analisis saringan
 3. Pengujian berat jenis
 4. Batas – batas Atterberg
 5. Pemadatan tanah (Kompaksi)
 6. CBR (California Bearing Ratio)

F. Metode Penulisan

Adapun metode penulisan dari penelitian ini adalah:

- a. Studi kepustakaan yaitu mengumpulkan teori – teori browsing internet.
- b. Mengumpulkan bahan dan material yang akan dipakai dalam pengujian

- c. Penulisan penelitian laboratorium dengan cara mengikuti buku pedoman laboratorium tanah

G. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini mencakup teori – teori yang berkaitan dengan judul penelitian sebagai referensi untuk penelitian, diantaranya

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang gambaran umum lokasi penelitian, alat dan bahan dalam pengujian, pelaksanaan pengujian, bagan alir penelitian.

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

Bab ini memperlihatkan data – data hasil analisis

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dari hasil analisis penelitian dan saran – saran berdasarkan hasil penelitian.

Daftar pustaka

- Adi,A.D.2013. Pengaruh Perubahan Kadar Air terhadap Parameter Kekuatan Tanah Lempung. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Alfian, R. ddk.2015 Studi Analis Daya Dukung Tanah Lempung Berplastosisitas Tinggi yang ISSN-2303-001, hal.221-236
- Alfian, R., & Phelia, A (2020) Pengaruh Zeolit Terhadap Stabilitas Daya Dukung Tanah Lempung Dengan Pengujian California Bearing Ratio Method. JICE, 14-18
- Bowles, J.E., 1991, sifat-sifat Fisik dan Geoteknik Tanah (Mekanika Tanah), Penerbit Erlangga, Jakarta Dr.Ir.H. Darwis, M.Sc 2018 Dasar-dasar Mekanika Tanah Pena Indis, Yogyakarta.
- Harry O, Buckman, 1982, Ilmu Tanah, Jakarta: Terjemahan Seogiman, Jakarta Bhratara Karya AKSARA.
- Hardyatmo, H.C., 1992, 1995, Mekanika Tanah, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta Rachman Sutanto,2005, Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Kanisius, Yogyakarta.
- Hendri, P.2004, Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung Desa Cot Seuong Yang Distabisasi Dengan Zeolit, Tugas Akhir, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- SNI 3423-2008. Cara Uji Analis Ukuran Butiran Tanah.
- SNI 1742:2008. Untuk Menentukan Hubungan Kadar Air dan Kepadatan Tanah.
- SNI 1964:2008. Cara Uji Berat Jenis Tanah, Badan Standarisasi Nasional.
- SSNI 1965.(2008). Cara Uji Penentuan Kadar Air Untuk Tanah dan Batuan Di Laboratorium. Bandung: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1967.(2008). Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah. Bandung : Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-1742-1989. Cara Uji Kepadatan Ringan Untuk Tanah
- SNI 03-6796-2002. Metode Uji CBR Laboratorium.