

TUGAS AKHIR

**STABILITAS TANAH LEMPUNG
EKSPANSIF DENGAN PENAMBAHAN ABU
VULKANIK TERHADAP NILAI CBR
(*CALIFORNIA BEARING RATIO*) *SOAKED***

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Sriwijaya**



**MUHAMMAD AKBAR
03011181823012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

TUGAS AKHIR

**STABILITAS TANAH LEMPUNG
EKSPANSIF DENGAN PENAMBAHAN ABU
VULKANIK TERHADAP NILAI CBR
(*CALIFORNIA BEARING RATIO*) *SOAKED***

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas
Sriwijaya**



MUHAMMAD AKBAR
03011181823012

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

STABILITAS TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN PENAMBAHAN ABU VULKANIK TERHADAP NILAI CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*) *SOAKED*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD AKBAR

03011181823012

Palembang, Mei 2022

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



Ratna Dewi, S.T., M.T.

NIP. 197406152000032001

Mengetahui/Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



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

NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“Stabilitas Tanah Lempung Ekspansif dengan Penambahan Abu Vulkanik Terhadap Nilai CBR (*California Bearing Ratio*) Soaked”** tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan yang disebabkan oleh keterbatasan ilmu dan wawasan yang dimiliki penulis. Dalam penyelesaian tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT. Syukur Alhamdulillah atas segala kenikmatan yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua, dan kakak yang senantiasa mendoakan serta memberikan dukungan disetiap langkah penulis.
3. Terkhusus almarhum papa yang selalu jadi alasan Akbar buat semangat dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan ilmu yang bermanfaat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Teman-teman satu tim tugas akhir Adrian, Khalil, Safir, Kinan, dan Nadia yang telah kebersamai baik suka dan duka selama penyelesaian tugas akhir ini terkhusus pacar saya Tarisa Dwiapsari yang selalu memberikan semangat didalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Teman-teman satu angkatan teknik sipil 2018 yang selalu memberikan semangat satu sama lain dalam penyelesaian tugas akhir.
9. Serta semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berbagai pihak yang membutuhkannya.

Palembang, Mei 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized letter 'A' followed by the word 'AKBAR' in capital letters.

Muhammad Akbar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xii
SUMMARY	xiii
PERYATAAN INTEGRITAS	xiv
HALAMAN PERSETUJUAN	xv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xvi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Peneliti Terdahulu.....	6
2.2 Tanah	7
2.3 Tanah Lempung.....	8
2.3.1 Definisi Tanah Lempung	8
2.3.2 Mineral Lempung	9
2.3.3 Sifat Tanah Lempung	10
2.4 Tanah Lempung Ekspansif	10
2.5 Klasifikasi Tanah.....	14
2.6 Stabilitas Tanah	21
2.7 Kadar Air Tanah	22
2.8 Berat Jenis Tanah.....	23

2.9	Analisa Saringan.....	24
2.10	Batas-batas Atterberg.....	26
2.11	Pemadatan Tanah Standar (<i>Standard Proctor Test</i>).....	28
2.12	<i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	30
2.13	Abu Vulkanik.....	34
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		36
3.1	Umum.....	36
3.2	Studi Literatur.....	36
3.3	Pengambilan Sampel Tanah dan Abu Vulkanik.....	38
3.4	Persiapan Sampel Tanah dan Abu Vulkanik.....	38
3.5	Pengujian <i>Properties</i> Tanah Asli.....	39
	3.5.1 Pengujian Berat Jenis Tanah (<i>Specific Gravity</i>).....	39
	3.5.2 Pengujian Analisa Butiran Tanah.....	40
	3.5.3 Pengujian Batas-batas Atterberg.....	42
3.6	Pengujian Mekanis Tanah Asli.....	43
	3.6.1 Pengujian Pemadatan Tanah Standar (PTS).....	43
	3.6.2 Pengujian CBR rendaman.....	44
3.7	Tahapan Pembuatan Benda Uji.....	45
	3.7.1 Pembuatan Benda Uji Pemadatan Tanah Standar (PTS).....	45
	3.7.2 Pembuatan Benda Uji <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	46
3.8	Pengujian <i>Index Properties</i> pada Tanah Campuran.....	50
3.9	Pengujian Pemadatan Tanah Standar (PTS) pada Tanah Campuran.....	51
3.10	Pengujian CBR <i>Soaked</i> pada Tanah Campuran.....	51
3.11	Analisa Hasil dan Pembahasan.....	52
3.12	Kesimpulan dan Saran.....	52
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1	Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Asli.....	53
4.2	Klasifikasi Tanah.....	55
	4.2.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO.....	55
	4.2.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS.....	56
4.3	Hasil Pengujian <i>Properties</i> Tanah Campuran.....	56
	4.3.1 Hasil Pengujian <i>Specific Gravity</i> pada Tanah Campuran.....	57
	4.3.2 Hasil Pengujian Batas-batas Atterberg Limit pada Tanah Campuran.....	58
4.4	Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Standar (PTS).....	59

4.4.1 Hasil Pemadatan Tanah Standar pada Tanah Asli.....	59
4.4.2 Hasil Pemadatan Tanah Standar pada Tanah Campuran.....	60
4.5 Hasil Pengujian California Bearing Ratio (CBR).....	62
4.5.1 Hasil Pengujian California Bearing Ratio Tanah Asli.....	62
4.5.2 Hasil Pengujian California Bearing Ratio Tanah Campuran.....	63
4.5.3 Hasil <i>Swelling</i> pada Pengujian CBR <i>Soaked</i>	66
4.6 Hasil Pengujian SEM dan EDS pada Limbah Abu Vulkanik.....	67
4.7 Pembahasan	69
BAB 5 PENUTUP.....	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Tanah Lempung Ekspansif (James, 2014)	11
Gambar 2.2 Grafik nilai indeks plastisitas terhadap Klasifikasi Tanah menurut AASHTO	16
Gambar 2.3 Rancangan Analisa Saringan (Yeol, Yeol, et al. 2000).....	25
Gambar 2.4 Grafik pembagian ukuran butir (Sumber : Hardiyatmo, 2012).....	26
Gambar 2.5 Grafik Atterberg Limit (Hardiyatmo, 2017)	26
Gambar 2.6 Peralatan Proctor (Yeol et al. 2000)	29
Gambar 2.7 Proses-proses pemadatan tanah (Yeol, Yeol et al, 2000).....	29
Gambar 2.8 Rasio berat volume kering terhadap kadar air.....	30
Gambar 2.9 Bentuk umum dari empat jenis grafik pemadatan tanah (ASTM D- 698).....	30
Gambar 2.10 Langkah susunan beban dalam perendaman (Yeol et al., 2000).....	31
Gambar 2.11 Mesin Penetrasi pada Pengujian CBR (Yeol et al., 2000)	32
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	37
Gambar 3.2 Proses Pengambilan Sampel Tanah.....	38
Gambar 3.3 Cacahan Limbah Abu Vulkanik.....	39
Gambar 3.4 Peralatan pengujian berta jenis tanah	40
Gambar 3.5 Proses pengujian berat jenis butiran tanah	40
Gambar 3.6 Peralatan pengujian analisa hidrometer.....	41
Gambar 3.7 Proses pengujian Analisa butiran tanah	41
Gambar 3.8 Proses pengujian analisa hidrometer	41
Gambar 3.9 Peralatan pengujian <i>liquid limit</i> dan <i>plastic limit</i>	42
Gambar 3.10 Proses pengujian <i>liquid limit</i>	42
Gambar 3.11 Proses pengujian <i>plastic limit</i>	43
Gambar 3.12 Peralatan pengujian Pemadatan Tanah Standar	44
Gambar 3.13 Mesin Penetrasi	44
Gambar 3.14 Peralatan pengujian CBR <i>Soaked</i>	45
Gambar 3.15 Bak perendam CBR <i>Soaked</i>	45
Gambar 3.16 Proses pembuatan benda uji PTS	46

Gambar 3.17 Tanah lempung ekspansif dan abu vulkanik sebelum diratakan	47
Gambar 3.18 Proses pencampuran tanah dan abu vulkanik.....	47
Gambar 3.19 Proses penumbukan pada pengujian CBR <i>soaked</i>	48
Gambar 3.20 Proses perendaman pada benda uji.....	48
Gambar 3.21 Proses pengujian CBR <i>soaked</i> pada mesin penetrasi	49
Gambar 3.22 Proses pengujian berat jenis butiran tanah pada tanah campuran ...	50
Gambar 3.23 Pengujian berat plastis pada tanah campuran.....	50
Gambar 3.24 Pengujian CBR pada tanah campuran.....	52
Gambar 4.1 Grafik Pengujian Gradasi Butiran Tanah	54
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Batas-batas Atterberg Limit	54
Gambar 4.3 Klasifikasi Tanah menurut AASTHO	55
Gambar 4.4 Pengelompokkan tanah berdasarkan USCS	56
Gambar 4.5 Grafik Penurunan Nilai Berat Jenis Tanah Campuran dengan penambahan Abu Vulkamik terhadap Tanah Lempung Ekspansif	57
Gambar 4.6 Grafik Nilai Atterberg Limit	58
Gambar 4.7 Grafik Percobaan PTS Tanah Asli	59
Gambar 4.8 Grafik pada tanah campuran terhadap nilai OMC (<i>Optimum Moisture Content</i>) <i>value</i>	61
Gambar 4.9 Grafik pada tanah campuran terhadap nilai MDD (<i>Maksimum Dry Density</i>) <i>value</i>	61
Gambar 4.10 Grafik hasil percobaan CBR tanah asli	63
Gambar 4.11 Grafik nilai CBR <i>soaked</i>	65
Gambar 4.12 Grafik nilai swelling pada CBR <i>soaked</i>	66
Gambar 4.13 (a) Hasil Pengujian SEM Pembesaran 1000 kali, (b) Hasil Pengujian SEM Pembesaran 3000 kali, (c) Hasil Pengujian SEM Pembesaran 5000 kali, (d) Hasil Pengujian SEM Pembesaran 7500 kali, dan (e) Hasil Pengujian SEM Pembesaran 10000 kali	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Mineral Lempung dan Aktivitas	12
Tabel 2.2 Identifikasi Masalah Tanah Ekspansif	13
Tabel 2.3 Klasifikasi Tanah Ekspansif Berdasar Kadar Koloid, PI dan <i>Shrinkage Limit</i>	13
Tabel 2.4 Potensi <i>swelling</i> Tanah Ekspansif terhadap PI	13
Tabel 2.5 Indeks Plastisitas dan Batas-batas susut	13
Tabel 2.6 Hubungan antara <i>Indeks Plastisitas</i> terhadap potensial pengembangan	14
Tabel 2.7 Klasifikasi tanah AASHTO	18
Tabel 2.8 Sistem klasifikasi <i>Unified Soil Classification System (USCS)</i>	19
Tabel 2.9 Klasifikasi Tanah USCS	20
Tabel 2.10 Macam-macam tanah dan nilai berat jenis	24
Tabel 2.11 Standar di Amerika Serikat Analisa Saringan	25
Tabel 2.12 Nilai CBR untuk kekuatan jalan pada <i>subgrade</i>	34
Tabel 3.1 Berat Bahan Uji Pemadatan Tanah Standar	46
Tabel 3.2 Berat Bahan Uji CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	49
Tabel 3.3 Berat Bahan Uji Berat Jenis	51
Tabel 3.4 Berat Bahan Uji Batas-batas Atterberg	51
Tabel 4.1 Hasil Analisa saringan tanah asli	53
Tabel 4.2 Data hasil percobaan <i>soil properties</i> tanah lempung ekspansif	55
Tabel 4.3 Data Hasil percobaan <i>specific gravity</i> tanah campuran	57
Tabel 4.4 Data Hasil Percobaan Batas-batas <i>Atterberg Limit</i>	58
Tabel 4.5 Hasil Pengujian PTS	60
Tabel 4.6 Hasil Pengujian CBR untuk setiap sampel	64
Tabel 4.7 Hasil nilai <i>swelling</i> /pengembangan pada CBR soaked	67
Tabel 4.8 Komponen Kimia Penyusun pada Limbah Abu Vulkanik	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 : Data Hasil Pengujian Kadar Air Asli Tanah	95
Lampiran 2 : Data Hasil Analisa Saringan dan Analisa.....	97
Lampiran 3 : Data Hasil Pengujian Berat Jenis Butiran	100
Lampiran 4 : Data Hasil Pengujian Batas-batas Atterberg	105
Lampiran 5 : Data Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Standar	112
Lampiran 6 : Data Hasil Pengujian California Bearing Ratio.....	119
Lampiran 7 : Hasil Pengujian SEM & EDS.....	162
Lampiran 8 : Dokumentasi Laboratorium.....	166
Lampiran 9 : Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir.....	175
Lampiran 10 : Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir.....	177
Lampiran 11 : Lembar Asistensi	179
Lampiran 12 : Lembar Berita Acara Seminar Tugas Akhir.....	181

RINGKASAN

STABILITAS TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN PENAMBAHAN ABU VULKANIK TERHADAP NILAI CBR (*CALIFORNIA BEARING RATIO*) *SOAKED*

Karya tulis ilmiah berupa tugas akhir, April 2022

Muhammad Akbar: dibimbing oleh Ratna Dewi, S.T., M.T.

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

xvi + 77 halaman + 48 gambar + 24 tabel + 8 lampiran

Bahan utama yang harus diperhatikan dalam suatu pembangunan konstruksi adalah tanah, karena tanah memiliki peranan penting dalam menjaga kekokohan suatu pondasi. Tanah yang bermasalah sering dijumpai pada saat pelaksanaan suatu konstruksi, contoh tanah yang bermasalah adalah tanah lempung ekspansif. Tanah lempung ekspansif memiliki banyak permasalahan seperti sangat mudah terpengaruh oleh air, memiliki sifat kembang susut yang tinggi, serta nilai penurunan tanah yang tinggi. Sifat ini menyebabkan konstruksi menjadi kurang stabil dan kurang baik. Ketidakstabilan konstruksi dapat diatasi dengan menstabilkan tanah yang merupakan dasar untuk mendukung sebuah bangunan. Stabilisasi yang dilakukan adalah stabilisasi secara kimia yaitu berupa penambahan limbah abu vulkanik hasil dari letusan gunung berapi, dengan variasi abu vulkanik 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Lama waktu pemeramannya adalah 0 hari, 3 hari, 7 hari dan 14 hari. Pada penelitian ini, pengujian yang dilakukan adalah pengujian *properties* tanah serta uji mekanis berupa pengujian pemadatan tanah standar dan uji *california bearing ratio soaked*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar penambahan variasi abu vulkanik dapat meningkatkan nilai daya dukung tanah CBR rendaman terhadap tanah campuran. Kenaikkan nilai CBR rendaman juga dipengaruhi oleh lama waktu pemeraman. Nilai CBR rendaman yang tertinggi terdapat di hari ke-14 waktu pemeraman.

Kata Kunci : Tanah Lempung Ekspansif, Abu Vulkanik, *California Bearing Ratio*

SUMMARY

EXPANSIVE CLAY STABILITY WITH THE ADDITION OF VOLCANIC ASH TO THE CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO) SOAKED

Scientific papers in the form of Final Project, April 2022

Muhammad Akbar : Guided by Ratna Dewi, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvi + 77 pages + 48 images + 24 tables + 8 attachments

The main material that must be considered in a construction construction is soil, because soil has an important role in maintaining the solidity of a foundation. Problematic soil is often encountered during the implementation of a construction, an example of problematic soil is expansive clay. Expansive clay has many problems, such as being very easily affected by water, having high swelling shrinkage properties, and high soil settlement value. This property causes the construction to be less stable and less good. Construction instability can be overcome by stabilizing the soil which is the basis for supporting a building. The stabilization carried out is chemical stabilization in the form of adding volcanic ash waste resulting from volcanic eruptions, with variations of volcanic ash 5%, 10%, 15%, 20% and 25%. The curing time is 0 days, 3 days, 7 days and 14 days. In this study, the tests carried out were testing soil properties and mechanical tests in the form of standard soil compaction tests and california bearing ratio soaked tests. The results of the study indicate that the greater the addition of volcanic ash variations can increase the value of the bearing capacity of the soaked CBR soil to mixed soils. The increase in the immersion CBR value was also influenced by the length of curing time. The highest immersion CBR value was found on the 14th day of curing time.

Keywords : Expansive Clay, Volcanic Ash, California Bearing Ratio

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD AKBAR

NIM : 03011181823012

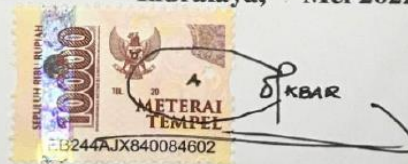
Judul : STABILITAS TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
PENAMBAHAN ABU VULKANIK TERHADAP NILAI CBR
(*CALIFORNIA BEARING RATIO*) *SOAKED*

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

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



Indralaya, Mei 2022



Muhammad Akbar

NIM. 03011181823012

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Stabilitas Tanah Lempung Ekspansif dengan Penambahan Abu Vulkanik Terhadap nilai CBR (*California Bearing Ratio*) *Soaked*” yang disusun oleh Muhammad Akbar, 03011181823012 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 April 2022.

Palembang, 21 April 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Dosen Pembimbing:

1. Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001

()

Dosen Penguji:

2. Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng.
NIP. 197907222009122003

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan



Dr. D. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD AKBAR

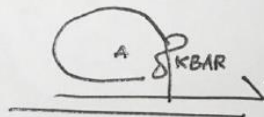
NIM : 03011181823012

Judul : STABILITAS TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
PENAMBAHAN ABU VULKANIK TERHADAP NILAI CBR
(*CALIFORNIA BEARING RATIO*) *SOAKED*

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 menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

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

Indralaya, Mei 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'A' followed by 'KBAR'. The signature is written above a horizontal line.

Muhammad Akbar

NIM. 03011181823012

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Muhammad Akbar
Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Baru Petai, 16 Desember 2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Nomor HP : 082282861325
E-mail : muhammadakbar1621@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 21 Tanjung Batu	-	-	SD	2006-2012
SMP Negeri 1 Tanjung Batu	-	-	SMP	2012-2015
SMA Negeri 1 Tanjung Batu	-	MIPA	SMA	2015-2018
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2018-2022

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Muhammad Akbar
NIM. 03011181823012

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah adalah persediaan utama dalam dunia struktur karena tanah tempat bertumpunya bangunan konstruksi. Tanah merupakan pondasi penempatan bangunan yang wajib memiliki sifat dan kapabilitas yang efektif karena bangunan yang memiliki kapasitas secara langsung dapat mempengaruhi akibat beban menerima dan meneruskan kemampuan tanah dasar yang berkerja, tak seluruh tempat yang ada didunia ini memiliki karakteristik yang sama. Sebagian tempat yang ada di indonesia sering ditemukan tanahnya kurang baik dan memiliki daya dukung yang rendah.

Tanah yang bakal digunakan didunia teknik sipil dalam sistem pekerjaannya biasanya mempunyai standar yaitu antara lain harus memiliki indeks plastisitas kurang dari 17% (Hardiyanto, 1992), biasanya masalah teknis akan muncul karena indeks plastisitas yang terdapat didalam tanah melebihi dari 17%, karakter tanah tersebut mengakibatkan sifat tanah yang menjadi mudah dalam menyerap air dan menimbulkan nilai kembang susut yang besar. Tanah lempung ekspansif adalah tanah yang mempunyai banyak persoalan pada pembuatan bangunan dan jenis tanah ini memiliki sifat tinggi dalam kembang susut tergantung atas mineral penyusunnya (Coduto, 1994).

Berdasarkan penelitian Chen tahun 1975, sifat utama tanah lempung terdapat tiga bagian ialah *montmorillonite*, *illite*, dan *kaolinite*. Jenis mineral *montmorillonite* memiliki permukaan yang sangat besar dan lebih mudah air terserap dibandingkan dengan mineral lainnya, akibatnya tanah tersebut mengembang dengan sangat mudah. Kandungan tanah tersebut merupakan tanah lempung ekspansif.

Tanah lempung ekspansif yang mengembang melepaskan gaya yang mempengaruhi kekuatan konstruksi baik itu dipermukaan maupun didasar tanah. Akibatnya adanya kerusakan pondasi, jalan yang berlombang dan retak-retak pada sektor dinding bangunan, dan sebagainya. Cara menghindari karakter keburukan

efek tanah lempung ekspansif yang mengembang banyak riset terdahulu memperbaiki tanah menggunakan bahan stabilitas salah satunya, yaitu abu vulkanik.

Hasil riset memperlihatkan stabilisasi tanah lempung ekspansif mampu memperbaiki kondisi mineral tanah yang terkandung baik dalam kondisi fisis, maupun kondisi mekanis terhadap tanah itu.

Stabilitas tanah merupakan proses tercampurnya tanah bersama bahan tambahan lainnya yang fungsinya untuk merubah keadaan karakter fungsional tanah ataupun dapat dikatakan upaya memperbaiki karakteristik tanah spesifik supaya melengkapi kondisi teknis khusus (Hardiyatmo, 2010). Stabilitas tanah pada percobaan ini ialah stabilitas secara kimiawi yakni dengan cara menambahkan materi tambahan kimia lain terhadap tanah yang bakal distabilisasikan. Material pencampuran yang ditambahkan pada penelitian ini adalah abu gunung vulkanik.

Dalam pelaksanaan perbaikan tanah material yang digunakan sangat bermacam, diberbagai daerah biasanya ketersediaan material sangat membutuhkan perbaikan tanah tersebut. Abu vulkanik merupakan jenis abu yang mesti dikembangkan secara berkelanjutan. Dikarenakan kondisi geometri Indonesia yang sering terjadi bencana gunung meletus mengakibatkan limbah abu vulkanik sangat melimpah. Menurut (Triputro & Rahayu, 2016) nilai kuat tekan dari pengujian CBR tanah terhadap tanah lempung ekspansif dipengaruhi akibat penambahan 9% abu vulkanik. Kandungan Silika (Si) yang tinggi kisaran 70,6% dari abu vulkanik bisa memperbaiki karakter dari tanah, selain itu terdapat kandungan kimia lainnya seperti kandungan kimia lainnya Zat besi (Fe) 1,4-9,3%, Magnesium (Mg) 0,1-2,4%, Kalsium (Ca) 0,7%, Alumina (Al) 1,8-15,9%. Pada penelitian stabilitas tanah lempung ekspansif campuran abu vulkanik bisa memperbaiki nilai geser tanah, mengurangi kadar air, berat isi tanah, serta tingkatan pengembangan tanah lempung (Latif et al., 2017). Melihat riset terdahulu penelitian ini sebagai dasar alasan dipilihnya campuran abu vulkanik sebagai bahan stabilisasi, dan juga di mata masyarakat limbah abu vulkanik ini kurang dapat perhatian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas diperoleh rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Seberapa besar peningkatan nilai CBR *soaked* tanah lempung ekspansif setelah ditambahkan abu vulkanik?
2. Seberapa besar pengaruh penambahan abu vulkanik dengan persentase dan waktu pemeraman 0, 3, 7 serta 14 hari terhadap nilai CBR *soaked* pada tanah lempung ekspansif?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan mengenai penelitian ini berdasarkan rumusan masalah diatas sebagai berikut :

1. Menganalisis seberapa besar peningkatan nilai CBR *soaked* tanah lempung ekspansif yang distabilisasi menggunakan abu vulkanik.
2. Menganalisis dampak penambahan limbah abu vulkanik pada persentase dan waktu pemeraman 0, 3, 7 serta 14 hari terhadap nilai CBR *soaked* pada tanah lempung ekspansif.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Bersumber pada rumusan masalah dan tujuan di atas, ruang lingkup yang ditentukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
2. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lempung ekspansif yang terletak di desa Seriguna, Pedamaran, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.
3. Pemeriksaan mekanis yang dilakukan berupa pengujian *California Bearing Rasio (CBR) Soaked*.
4. Pengujian sifat fisis yang dilakukan yaitu pengujian *specific gravity soil*, pengujian *atterberg limit* dan analisis saringan butiran.
5. Persentase penambahan abu vulkanik menggunakan variasi 5%,10%, 15%, 20%, dan 25%.

6. Variasi waktu pemeraman 0 hari, 3 hari, 7 hari, dan 14 hari.
7. Sampel tanah yang diambil pada penelitian ini berupa tanah terganggu (*disturbed soil*).
8. Abu vulkanik yang dipakai pada penelitian ini bersumber dari gunung berapi Kabupaten Malang.
9. Hasil SEM (*Scanning Electron Microscope*) dan EDS (*Energy Dispersive Spectrometer*) hanya dilakukan di abu vulkanik saja.
10. Standar pengujian material menggunakan AASHTO (*American Association Of State Highway and Transporting Official*) dan USCS (*Unified Soil Clasification System*).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan yaitu konteks saat penyusunan sebuah kreasi keilmuan yang dirancang menurut analitis. Berikut adalah dasar analitis penyusunan tugas akhir yang disusun menjadi 5 bab, yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari pengkajian tersebut dilakukan, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penelitan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini mengkaji tentang penelitian yang terdepan sebagai pedoman, referensi yang menelaah tentang dasar-dasar konsep atau teori, dan temuan.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan langkah dan tingkatan penelitian, mulai dari persiapan alat dan bahan, pengadaan bahan yang dilakukan sampai dari awal penelitian sampai selesai.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini mendeskripsikan mengenai hasil penelitian serta pengkajian terhadap penelitian yang dilakukan.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini memuat kesimpulan dan saran mengenai pembahasan terdahulu.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Napitupulu S .& Roesyanto. (2021). Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Menggunakan Abu Gunung Vulkanik Ditinjau Dari Nilai California Bearing Ratio.
- Waruwu, A., Zega, O., Rano, D., Maureent, B., Panjaitan, T., & Harefa, S. (2021). Kajian Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) pada Tanah Lempung Lunak dengan Variasi Tebal Stabilisasi Menggunakan Abu Vulkanik 17(2).
- Wira Nasarani, H., Rifa'i, A., & Hardyatmo, H. C. (2019). Pengaruh Penambahan Abu Vulkanik pada Tanah Lunak terhadap Modulus Geser Maksimum Berdasarkan Pengujian Triaksial U-U. 8.
- Yanika Putri, A., & Marzuko, A. (2017). Stabilisasi Tanah Lempung dengan Campuran Pasir Vulkanik Merapi dan Gypsum untuk Subgrade Perkerasan Lentur Jalan.
- Cheng, Y., Wang, S., Li, J., Huang, X., Li, C., & Wu, J. (2018). *Engineering and mineralogical properties of stabilized expansive soil compositing lime and natural pozzolans. Construction and Building Materials*, 187, 1031–1038. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.08.061>
- Ikeagwuani, C. C., & Nwonu, D. C. (2019). *Emerging trends in expansive soil stabilisation: A review. In Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering* (Vol. 11, Issue 2, pp. 423–440). *Chinese Academy of Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2018.08.013>.
- Bowles, Joseph E. 1991. Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Erlangga: Jakarta
- Bowles, J.E. (1992). “Analisa dan Desain Pondasi Jilid I”, Erlangga, Jakarta.
- Bowles, J.E. (1992). “Analisa dan Desain Pondasi Jilid II”, Erlangga, Jakarta
- Budi, Gogot Setyo. (2011). Pengujian Tanah di Laboratorium. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Darwis. (2017). Dasar - Dasar Teknik Perbaikan Tanah . Pustaka AQ.
- Wesley, L. (1977). Mekanika Tanah. Badan Penerbitan Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 1992. Mekanika Tanah I. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

- Hardiyatmo, H.C. (2010). *Stabilisasi Tanah untuk Perkerasan Jalan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Verhoef, P. N. W., (1994), *Geologi Untuk Teknik Sipil*. PT. Erlangga. Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C. (2002). “Mekanika Tanah I”, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C. (2003). “Mekanika Tanah II”, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Das, B. M. 1991. *Mekanika Tanah, Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis, Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Das, B. M. 1994. *Mekanika Tanah Jilid I, Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis*, Jakarta: Erlangga.
- Das, B.M.1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das, B. M. 1998. *Mekanika Tanah, Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis, Jilid-1*. Jakarta: Erlangga.
- Skempton, A.W., (1953), *The Colloid Activity of Clays, Procc of The 3th International Conference of Soil Mechanics and Foundation Engineering. Zurth.*
- Terzaghi, K., Peck, R. B. (1987). *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Chen,F.H., (1975), *Foundation on Expansive Soils. Elsevier Scientific Publishing Company, New York.*
- Hary Christady Hardiyatmo, (1996), *Teknik Pondasi I*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Standar Prosedur Pengujian Tanah (ASTM D 2216, ASTM D-4318, 1998, ASTM D- 698, AASTHO T-193 74, ASTM 1883-73, ASTM D-854, ASTM D-22, ASTM D-4318, ASTM D-698, ASTM D-1557, ASTM D-1883)
- Wiseman., (1985). *Identifikasi Masalah Tanah Ekspansif dalam Buku Mekanika Tanah* Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Holtz, W.G. and Gibbs, H.J. (1956). *Engineering Properties of Expansive Clay Transactions. ASCE.*
- Laporan Praktikum, Mekanika Tanah, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

- Standar Pengujian Tanah (AASHTO T 88-90 *Partilce Size Analysis of Soil*, AASHTO T-193 74)
- Darwis. 2017. Dasar-dasar Perbaikan Tanah. Pustaka AQ. Yogyakarta.
- Canonica, Lucio. ETHZ, CE. 1991. Memahami Mekanika Tanah. Bandung: Angkasa.
- Yeol, et. Al., (2000). Proses Pengujian Pemadatan Tanah Standar dan Proses Pengujian *California Bearing Ratio* (CBR).
- Buku Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia (BPPTK), (1997). Yogyakarta.
- Kusumosubroto, Haryono, Ir., Dip, HE., 2013. Aliran Debris & Lahar. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Coduto, Donald P. 2001. *Foundation Design: Principles and Practices*. Prentice Hall. New Jersey.
- Triputro, F. A., & Rahayu, T. (2016). Analisa Pengaruh Abu Vulkanik Gunung Kelud Pada Stabilisasi Tanah Lempung. *Jurnal Konstruksia*, 7(2) 75-82.
- Latif, D. O., Rifa'i, A., & Suryolelono, K. B. (2017). Perbaikan Sifat Mekanis Tanah Lempung Ekspansif Menggunakan Abu Vulkanis Sinabung dan Kapur. *Jurnal Saintis* 17(1), 24-3.
- Maulina, C.G., Sisinggih, D., Hendrawan, A.P., (2021). Evaluasi pengaruh sifat mikro-fisik dan bentuk butiran terhadap karakteristik kuat geser pada pasir vulkanik dan pasir pantai. Maulina, C.G. et al., *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Air* Vol. 1 No. 2 p. 584-597. <https://jtresda.ub.ac.id/>
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. 1976. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*
- Sukirman, 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung.