

SKRIPSI

**PENGARUH STABILISASI TANAH LEMPUNG BANJAR YEH
MALET KELOD TERHADAP DAYA DUKUNGNYA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

GUSTI KADE GANDHI SUPUTRA

2015124016

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANAJEMEN

PROYEK KONSTRUKSI

2024

SKRIPSI

**PENGARUH STABILISASI TANAH LEMPUNG BANJAR YEH
MALET KELOD TERHADAP DAYA DUKUNGNYA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

GUSTI KADE GANDHI SUPUTRA

2015124016

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANAJEMEN

PROYEK KONSTRUKSI

2024



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
PENGARUH STABILISASI TANAH LEMPUNG BANJAR YEH MALET
KELOD TERHADAP DAYA DUKUNGNYA

Oleh:

Gusti Kade Gandhi Suputra

2015124016

Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Ir. I Wayan Wiraga, M.T
NIP. 19640726199031002

Bukit Jimbaran,
Pembimbing II,

I G A Putu Dewi Paramita, S.S, M.Hum.
NIP. 198811172022032001

Disetujui,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. I Nyoman Suardika, M.T.
NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-8036

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi Prodi DIV Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Gusti Kade Gandhi Suputra

N I M : 2015124016

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D4 Manajemen Proyek Konstruksi

Judul : Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung Br. Yeh Malet Kelod Terhadap Daya Dukungnya

Telah dinyatakan selesai menyusun skripsi dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Bukit Jimbaran,

Pembimbing II,

Pembimbing I,

Ir. I Wayan Wiraga, M.T.
NIP. 196407261990031002

I.G.A Putu Dewi Paramita, SS, M.Hum
NIP. 197806242002122001

Disetujui,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. J. Nyoman Suardika, M.T.
NIP. 196510261994031001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Gusti Kade Gandhi Suputra
NIM : 2015124016
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D4 Manajemen Proyek Kontruksi
Tahun Akademik : 2023/2024
Judul : Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung Banjar Yeh
Malet Kelod Terhadap Daya Dukungnya.

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan

Bukit Jimbaran,



Gusti Kade Gandhi Suputra

ABSTRAK

Tanah lempung merupakan tanah yang bersifat multi component, terdiri dari tiga fase yaitu padat, cair, dan udara. Bagian yang padat merupakan polyamorphous terdiri dari mineral inorganik dan organik. Mineral-mineral lempung merupakan substansi-substansi kristal sangat tipis yang pembentukan utamanya berasal dari perubahan kimia pada pembentukan mineral-mineral batuan dasar. Semua mineral lempung sangat tipis kelompok-kelompok partikel kristalnya berukuran 10 koloid ($<0,002$ mm) dan hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop. Tanah yang kurang baik karakteristiknya perlu dilakukan tindakan perbaikan, salah satunya dengan cara stabilisasi tanah sebagai upaya memperbaiki sifat fisik dan sifat mekanis tanah serta meningkatkan nilai CBR tanah.

Stabilisasi mekanis atau stabilisasi kimiawi merupakan salah satu upaya yang bisa dilakukan dengan cara menambahkan serbuk kapur. Pada penelitian ini serbuk kapur yang digunakan yaitu Difa Soil Stabilizer dengan persentase 15%, 20%, dan 30%. Menurut sistem klasifikasi USCS, hasil pengujian sifat fisik tanah asli menunjukkan bahwa tanah tersebut memiliki nilai batas cair (LL) rata-rata sebesar 26%, dan nilai indeks plastisitas (PI) rata-rata sebesar 4,95%. Apabila nilai tersebut diplotkan pada diagram plastisitas maka tanah tersebut masuk dalam kelompok lempung anorganik dan lempung berpasir dengan plastisitas rendah. Menurut sistem klasifikasi AASTHO, sampel tanah termasuk kedalam kelompok A-2-4. Tanah golongan ini termasuk tipe kerikil dan pasir yang berlanau atau berlempung.

Dari pengujian yang telah dilakukan nilai CBR yang didapat dari tanah lempung berpasir menunjukkan nilai sebesar 4,20% yang mana untuk nilai tersebut belum memenuhi syarat. Maka dari itu perlu dilakukan stabilisasi mekanis menggunakan Difa Soil Stabilizer dan serbuk kapur. Pada pengujian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan serbuk kapur dapat meningkatkan daya dukung tanah lempung berpasir untuk akses jalan tanah. Terutama untuk CBR tanah dengan meningkatkan persentase serbuk kapur dan kadar air yang tepat maka akan semakin baik pula nilai CBR yang didapat. Pada penelitian ini didapatkan nilai CBR optimumnya sebesar 7,17% yang mana nilai tersebut sudah memenuhi syarat.

Kata Kunci: CBR, Difa Soil Stabilizer, Stabilisasi, Tanah lempung, Serbuk Kapur

ABSTRACT

Clay soil is a multi-component soil, consisting of three phases, namely solid, liquid and air. The solid part is polyamorphous consisting of inorganic and organic minerals. Clay minerals are very thin crystalline substances whose main formation comes from chemical changes in the formation of basic rock minerals. All clay minerals are very thin groups of crystal particles measuring 10 colloids (<0.002 mm) and can only be seen using a microscope. Soil whose characteristics are not good requires corrective action, one of which is by stabilizing the soil as an effort to improve the physical and mechanical properties of the soil and increase the CBR value of the soil.

Mechanical stabilization or chemical stabilization is one effort that can be done by adding lime powder. In this research, the lime powder used was Difa Soil Stabilizer with percentages of 15%, 20% and 30%. According to the USCS classification system, the results of testing the physical properties of the original soil show that the soil has an average liquid limit (LL) value of 26%, and an average plasticity index (PI) value of 4.95%. If this value is plotted on a plasticity diagram, the soil is included in the group of inorganic clay and sandy clay with low plasticity. According to the AASTHO classification system, soil samples are included in group A-2-4. This class of soil includes gravel and sand types that are silty or clayey.

From the tests that have been carried out, the CBR value obtained from sandy clay soil shows a value of 4.20%, which does not meet the requirements. Therefore, mechanical stabilization needs to be carried out using Difa Soil Stabilizer and kaput powder. From this test it can be concluded that the use of lime powder can increase the carrying capacity of sandy clay soil for dirt road access. Especially for soil CBR, by increasing the percentage of lime powder and the right water content, the better the CBR value obtained will be. In this research, the optimum CBR value was found to be 7.17%, which meets the requirements.

Keywords: CBR, Difa Soil Stabilizer, Stabilization, Clay Soil, Lime Powder

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan yang Maha Esa karena dengan rahmat dan kesempatan yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah Penelitian yang berjudul “Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung Banjar Yeh Malet Kelod Terhadap Daya Dukungnya”. Dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung dan membantu atas terselesaikannya Skripsi ini, yaitu:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M. eCOM, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Kadek Adi Suryawan, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Ibu Dr. Ir. Putu Hermawati, M.T, selaku Ketua Program Studi D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak Ir. I Wayan Wiraga, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Skripsi kepada penulis.
6. Ibu I G A Putu Dewi Paramita, SS, M. Hum. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak arahan serta bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
7. Kedua orang tua dan segenap keluarga yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, semangat, serta doa yang tiada batas kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Teman-teman dan semua pihak yang telah memberikan bantuan pada saat penyusunan Skripsi ini dan tidak dapat disebutkan satu demi satu.

Dalam pembuatan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa Skripsi yang penulis buat masih sangat jauh dari kesempurnaan. Jadi dengan rasa hormat penulis mohon iii petunjuk, saran dan kritik terhadap Skripsi ini, sehingga ke depannya

diharapkan ada perbaikan terhadap Skripsi ini serta dapat menambah pengetahuan bagi penulis.

Bukit Jimbaran, 22 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Tanah.....	3
2.2 Asal Tanah Lempung.....	3
2.3 Tanah Lempung Ekspansif.....	4
2.4 Properties Tanah	4
2.5 Berat Volume Tanah dan Hubungan – Hubungannya	4
2.6 Daya Dukung Tanah Menurut Tersagi.....	8
2.6.1 Daya Dukung Tanah	8
2.7 Batas – Batas Atterberg	9
2.7.1 Batas Cair (Liquid Limit)	10
2.7.1.1 Benda Uji.....	10
2.7.1.2 Persiapan Alat.....	11
2.7.1.3 Cara Kerja.....	11
2.7.2 Batas Cair (Liquid Limit)	13
2.7.3 Batas Plastis (Plastic Limit)	13
2.7.4 Indeks Plastisitas (Plasticity Index).....	14
2.8 Klasifikasi Tanah.....	14

2.9	Stabilisasi Tanah.....	15
2.10	Serbuk Kapur.....	16
2.11	Pemadatan Tanah (Compaction).....	16
2.12	Pengujian Proctor.....	18
2.13	Prinsip Pemadatan Tanah.....	19
2.14	Penelitian Tentang Serbuk.....	20
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Rancangan/Jenis Penelitian.....	22
3.1.1	Metodelogi Penelitian.....	22
3.1.2	Pekerjaan Persiapan.....	22
3.2	Tujuan dan Langkah Langkah Uji Laboratorium.....	23
3.2.1	Mencari Berat Jenis Tanah.....	23
3.2.1.1	Tujuan Percobaan.....	23
3.2.1.2	Alat dan Bahan Yang Diperlukan.....	23
3.2.1.3	Benda Uji.....	24
3.2.1.4	Cara Kerja.....	24
3.3	Atterberg Limit.....	25
3.3.1	Batas Cair (Liquit limit).....	25
3.3.1.1	Tujuan Percobaan.....	25
3.3.1.2	Peralatan yang Digunakan.....	26
3.3.1.3	Benda Uji.....	26
3.3.1.4	Persiapan Alat.....	26
3.3.1.5	Cara Kerja.....	27
3.4	Percobaan Standar Proktor.....	28
3.4.1	Uji standar proktor.....	28
3.4.2	Alat yang Digunakan.....	28
3.5	Jenis Data.....	31
3.6	Pelaksanaan Pengujian.....	31
3.6.1	Tanah.....	32
3.6.1.1	Tanah Asli.....	32
3.6.1.2	Tanah Yang Telah Distabilisasi.....	32
3.7	Metode Pengambilan Data.....	32
3.8	Lokasi Penelitian.....	34
3.9	Waktu Penelitian.....	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Sifat Fisik Tanah.....	35
4.2 Hasil Pengujian.....	35
4.2.1 Tabel hasil pengujian atterber limit.....	35
4.3 Hasil Modified Proctor Test.....	40
4.3.1 Hasil Modified Proctor Test dan CBR Tanah Asli.....	40
4.3.2 Hasil Modified Proctor Test dan CBR Kadar 15%	45
4.3.3 Hasil Modified Proctor Test dan CBR Kadar 20%	50
4.3.4 Hasil Modified Proctor Test dan CBR Kadar 30%	56
4.3.5 Pemadatan Modified Proctor Test	62
BAB V PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Garis Tanah.....	5
Gambar 2.2 Batas Batas Atterberg	9
Gambar 2.3 Cawan Cassagrande Dan Grooving Tool	12
Gambar 2.4 Kurva Pada Penentuan Batas Cair Tanah Lempung.....	13
Gambar 2.5 Alat Uji Standart Proctor	19
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat Spesifik Tanah	7
Tabel 2.2 Derajat Kejenuhan Dan Kondisi Tanah.....	8
Tabel 2.3 Indeks Plastisitas Tanah.....	12
Tabel 2.4 Pengujian Pemadatan Proctor.....	14
Tabel 4.1 Pengujian Batas Batas Atterberg	36
Tabel 4.2 Pengujian Batas Batas Atterberg Campuran 15%	37
Tabel 4.3 Pengujian Batas Batas Atterberg Campuran 20%	38
Tabel 4.4 Pengujian Batas Batas Atterberg Campuran 30%	39
Tabel 4.5 Tabel Tanah Asli	40
Tabel 4.6 Tabel Hasil Cbr 15%	41
Tabel 4.7 Tabel Hasil Cbr 20%	42
Tabel 4.8 Tabel Hasil Cbr 30%	43
Tabel 4.9 Tabel Proctor Test Data Tanah Asli	44
Tabel 4.10 Tabel Proctor Test Data Tanah 15%	45
Tabel 4.11 Tabel Proctor Test Data Tanah 20%	46
Tabel 4.12 Tabel Proctor Test Data Tanah 30%.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Partikel mineral dengan ukuran yang dibawah 0,002 mm adalah pengertian dari Tanah lempung. Sumber utama dari lempng adalah partikel dengan ukuran kecil tersebut, dan kebanyakan partikel tersebut merupakan mikroskopis maupun submikroskopis partikel dengan bentuk lempeng hingga lempeng pipih yang terdiri dari mineral lempung, mika, maupun mineral halus lainnya yang tergabung menjadi tanah lempung. Dalam pembangunan perlu dilakukan uji terhadap tanah lempung untuk mengukur kuat gesernya. Hal ini menjadi penting karena di Indonesia sebagian besar tanahnya merupakan tanah lempung. Termasuk struktur tanah yang berada di wilayah Br. Yeh Malet Kelod, Desa Belumbang, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tababan, Bali.

Pondasi pada umumnya menjadi tempat penyaluran beban yang dikirim untuk tanah secara langsung sehingga memiliki kekuatan yang dalam dunia konstruksi disebut dengan *bearing capacity* atau daya dukung tanah. Daya maksimal yang dapat diterima oleh tanah untuk tetap kokoh tanpa goyah maupun longsor atas tekanan yang terjadi pada benda diatas maupun didalamnya merupakan pengertian kapasitas daya dukung dengan kata lain ($q_u = q_{ult} = \text{ultimate bearing capacity}$). Dalam mempelajari daya dukung tanah atau menganalisisnya berfokus pada batas yang dapat ditahan oleh tanah atas daya kerja pondasi diatasnya, terkhusus untuk tanah lempung, kandungan partikel tanah tersebut bergantung pada nilai IP (*index plastisitas*). Semakin besar index plastisitas, jumlah partikel lempung semakin banyak dan kemampuan menyerap air semakin besar. Sifat tanah lempung pada musim hujan akan menyerap air yang sangat banyak. Banyaknya air dalam tanah akan menyebabkan daya dukung dari tanah lempung akan berkurang.

Kemampuan tanah lempung menyerap air karena partikel-partikel lempung yang gampang mengikat partikel air. Untuk mengurangi sifat tersebut, percobaan yang akan dilakukan adalah menggabungkan kapur dan tanah lempung, kemudian sering dikatakan sebagai stabilisasi.

Stabilisator yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah campuran serbuk batu kapur yang akan dicampur dengan tanah lempung, mengukur seberapa besar pengaruh campuran kapur pada tanah lempung digunakan beberapa perbedaan kandungan pencampur seperti 15%, 20%, dan 30%, harapannya nilai peningkatan dari daya geser tanah menjadi maksimal dengan metode uji propertis pada mekanis tanah lempung. Sifat sifat yang termasuk kedalam uji propertis itu sendiri adalah batas plastis, cair, dan susut, sedangkan mekanisnya adalah *direct shear* atau uji kuat geser tanah.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Berapa besar pengurangan indeks plastisitas (IP) Tanah lempung Yeh malet bila distabilisasi dengan kapur dengan kadar 15%, 20%, dan 30%?
- b. Apakah stabilisasi lempung dengan kapur, dapat meningkatkan daya dukungnya. Kalau bisa, berapa peningkatannya bila di stabilisasi dengan kapur dengan kadar 15%, 20%, dan 30%?

1.3 Tujuan penelitian

- a. Untuk mengetahui Seberapa besar pengurangan indeks plastisitas (IP) Tanah lempung Br. Yeh Malet distabilisasi dengan kapur dengan kadar 15%, 20%, dan 30%
- b. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan gaya dukung tanah setelah dipadatkan dan di stabilisasi dengan kapur dengan kadar 15%, 20%, dan 30%

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan masukan kepada Masyarakat bahwa tanah lempung dapat di tingkatkan daya dukungnya, mengurangi dampak kembang susut tanah, melalui proses stabilisasi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari rangkuman hasil analisis dan pembahasan mengenai seluruh proses pengujian yang dilakukan dalam skripsi ini, maka dapat diperoleh beberapa Kesimpulan, yakni sebagai berikut:

1. Penambahan kadar variasi campuran tanah lempung dengan serbuk kapur pada pengujian batas konsistensi tanah membuat sifat fisis tanah dari tanah lempung berplastisitas rendah menjadi tanah lempung berplastisitas sedang sampai tinggi.
2. Pada tanah asli nilai indeks plastisitas (IP) yang diperoleh yaitu 42,20 %
3. Pada campuran tanah dengan batu kapur 15% nilai indeks plastisitas yang diperoleh yaitu 32,94%
4. Pada campuran tanah dengan batu kapur 20% nilai indeks plastisitas yang diperoleh yaitu 24,43%
5. Pada campuran tanah dengan batu kapur 30% nilai indeks plastisitas yang diperoleh yaitu 8,09%

Jadi, dapat di simpulkan bahwa seiring dengan bertambahnya kadar batu kapur pada campuran tanah lempung maka nilai indeks plastisitas semakin kecil atau menurun.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini dengan fokus pengaruh bahan yang digunakan untuk stabilasi tanah menggunakan kapus, menimbulkan saran dengan bahan yang berbeda seperti dibawah ini:

1. Pada saat meneliti stabilitas lempung dapat melakukan variasi lain seperti melakukan uji triaxial dengan tujuan untuk mengetahui uji geser dan uji tekan pada tanah)

2. Meneliti diperlukan waktu yang lebih beragam dengan tujuan untuk menilai campuran atas tanah sekaligus menilai reaksi kimianya pada tanah yang diujikan.
3. Penggunaan bahan additive yang tidak merusak lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. M. Das, Mekanika Tanah, Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis, vol. Jilid I, Jakarta: Erlangga, 1991.
- [2] H. C. Hardiyatmo, Mekanika Tanah I, Yogyakarta: Gajah Mada University press, 2002.
- [3] Hardiyatmo, Mekanika Tanah II, Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2003.
- [4] S. Utomo, Media Teknik No.2 Th.XXVI edisi Mei 200, 2004.
- [5] E. W. B. P. Soetopo, Ilmu Bahan Bangunan, Jakarta: Depdikbud, 1997.
- [6] J. E. Bowles, Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah), Jakarta: Erlangga, 1984.