

PENGARUH CAMPURAN SERBUK BATU "MENTAN" DAN KAPUR
TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG



Sipil
2019

LAPORAN TUGAS AKHIR

Dilengkapi untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik

Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

OLEH :

FARADINA UTAMI

03111301002

PEMBIMBING :

RATNA DEWI, S.T., M.T.

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : FARADINA UTAMI
NIM : 03111301002
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL LAPORAN : PENGARUH SERBUK BATU "MENYAN" DAN
KAPUR TERHADAP NILAI CBR TANAH
LEMPUNG

Palembang, Januari 2014

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.
NIP. 196007011987102001



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : FARADINA UTAMI
NIM : 03111301002
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL LAPORAN : PENGARUH SERBUK BATU "MENYAN" DAN
KAPUR TERHADAP NILAI CBR TANAH
LEMPUNG

Palembang, Januari 2014
Dosen Pembimbing,

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

KATA PENGANTAR

Bismillahirohmannirrohiim, atas berkah dan rahmat *Allah Al wadii*, yang telah mencurahkan cinta-Nya, penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan sebagaimana mestinya.

Alhamdulillahirobbil a'lamiin, laporan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Campuran Serbuk Batu “Menyan” dan Kapur Terhadap Nilai CBR Tanah Lempung**“ telah berhasil dibuat penulis sebagai bagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam menyusun laporan kerja praktek ini ada beberapa pihak yang telah membantu dan membimbing penulis, karena itu disini penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

- Keluarga (terutama mama) atas cinta, *support*, *care* dan pengertian kalian.
- Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S. selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku pembimbing akademik dan pembimbing tugas akhir.
- beberapa orang di tempat pekerjaan sebagai orang lapangan yang membagi ilmu dan mempermudah penulis selama di lapangan.
- Para Bapak/Ibu Dosen dan Teknisi di laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya yang membantu dan memberimaskan selama pratikum.
- Sahabatku, atas dukungan, hiburan dan penjagaan iman bersama kalian.
- Beberapa mahasiswa Teknik Sipil.

Penulis berharap tugas-akhir ini dapat memberikan kontribusi pelaksanaan di lapangan dan menjadi bahan masukan akademisi bagi penelitian stabilitas tanah yang lainnya.

Sebagai manusia yang memiliki sifat lupa dan salah, kekurangan pada laporan ini diharapkan diberi masukan dan kritik yang membangun untuk memperbaikinya. Selanjutnya, semoga laporan ini bisa menjadi amal bagi penulis dan bermanfaat bagi semua. *Amiin ya robbal alaamiin*.

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
TANDA PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistemetika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pengertian Tanah.....	4
2.2. Klasifikasi Tanah.....	5
2.2.1. Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tekstur.....	5
2.2.2. Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO.....	6
2.2.3. Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS.....	9
2.3. Tanah Lempung.....	12
2.4. Batas-batas Konsistensi.....	15
2.4.1. Batas Cair.....	15
2.4.2. Batas Plastis.....	15
2.4.3. Batas Susut.....	15
2.4.4. Indeks Plastis.....	15
2.6. Stabilitas Tanah.....	17
2.7. Pengujian Pemadatan Tanah.....	18
2.8. <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	20
2.9. Pengujian CBR Laboratorium.....	21

2.10. Batu “Menyan”	22
2.11. Kapur.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1. Umum.....	25
3.2. Studi Literatur.....	25
3.3. Pekerjaan Lapangan.....	27
3.4. Pengujian Laboratorium.....	27
3.4.1. Pengujian Soil Properties	27
3.4.2. Pengujian Pemadatan Tanah Standart	28
3.5. Pembuatan Benda Uji	28
3.6. Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	30
3.6.1. Pengujian CBR Tanah Asli	30
3.6.2. Pengujian CBR Tanah Campuran Batu “Menyan” dan Kapur	31
3.7. Analisa Hasil	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Pengujian Sifat Fisis Tanah (<i>Soil Properties</i>).....	33
4.2. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tekstur	34
4.3. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Pemakaian	35
4.3.1. Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO.....	35
4.3.2. Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS.....	36
4.4. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Standart.....	38
4.5. Hasil Pengujian CBR <i>Unsoaked</i>	38
4.5.1. Hasil Pengujian CBR Tanah Asli.....	39
4.5.2. Hasil Pengujian CBR Tanah Campuran	40
4.5.3. Persentase Perubahan Nilai CBR <i>Unsoaked</i>	44
4.6. Daya Dukung Tanah	46
4.7. Pembahasan	48
BAB V PENUTUP	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
II.1.	Sistem klasifikasi tanah dari AASHTO	8
II.2.	Sistem klasifikasi tanah dari <i>Unified</i>	11
II.3.	Sistem klasifikasi tanah USCS	12
II.4.	<i>Specific gravity</i> mineral lempung.....	13
II.5.	Batas-batas <i>Atterberg</i> untuk bermacam-macam mineral lempung	14
II.6.	Nilai indeks plastis dan macam tanah	16
II.7.	Klasifikasi tanah ekspansif menurut indeks plastis dan penyusutan tanah	16
II.8.	Hubungan indeks plastis dan potensi pengembangan...	17
II.9.	Berat jenis tanah	17
III.1.	Tanah yang diperlukan untuk pengujian	
III.2.	Sampel pengujian CBR <i>unsoaked</i> dengan campuran batu menyan 10%,15%, 20% dicampur dengan kapur 5%, 7,5%, 10%	30
IV.1.	Sifat-sifat fisis tanah asli dan klasifikasi tanah	33
IV.2.	Klasifikasi tanah menurut AASHTO	36
IV.3.	Klasifikasi tanah menurut USCS	37
IV.4.	Hasil uji CBR dengan berbagai komposisi campuran serbuk batu " <i>menyan</i> " dan kapur	41
IV.5.	Persentase perubahan nilai CBR <i>Unsoaked</i>	45
IV.6.	Hasil nilai DDT dengan berbagai komposisi campuran serbuk batu " <i>menyan</i> " dan kapur	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Klasifikasi tanah menurut <i>Lower Missisipi Valley</i>	6
II.2. Nilai – nilai batas Atterberg	9
II.3. Kurva hubungan kadar air dan berat volume tanah kering	19
III.1. Diagram Alir Rencana Kerja	26
III.2. Mold CBR yang ditutup plastik rapat	29
IV.1. Grafik Analisa Butiran Sistem ASTM	34
IV.2. Diagram segitiga <i>Lower Missisipi Valey</i>	35
IV.3. Klasifikasi Kelompok Tanah Sistem AASHTO	35
IV.4. Grafik plastisitas untuk klasifikasi tanah berdasarkan sistem USCS	38
IV.5. Pemadatan Tanah Standar pada Tanah Asli	39
IV.6. Hasil Pengujian CBR <i>unsoaked</i> tanah asli	39
IV.7. Hasil Pengujian CBR <i>unsoaked</i> tanah campuran.....	40
IV.8. Grafik Nilai CBR <i>Unsoaked</i> terhadap Masa Perawatan dengan Variasi Batu “ <i>Menyan</i> ”	42
IV.9. Grafik Nilai CBR <i>Unsoaked</i> terhadap Masa Perawatan dengan Variasi Batu “ <i>Menyan</i> ”	42
IV.10. Grafik Nilai CBR <i>Unsoaked</i> terhadap Masa Perawatan dengan Variasi Batu “ <i>Menyan</i> ”	43
IV.11. Grafik Nilai CBR <i>Unsoaked</i> terhadap Masa Perawatan dengan Variasi Kapur	43
IV.12. Grafik Nilai CBR <i>Unsoaked</i> terhadap Masa Perawatan dengan Variasi Kapur	44
IV.13. Grafik Nilai CBR <i>Unsoaked</i> terhadap Masa Perawatan dengan Variasi Kapur	44
IV.14. Grafik Persentase Perubahan Nilai CBR	46
IV.15. Grafik Korelasi CBR dan DDT	47

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Hasil Pengujian Indeks Properties Tanah Asli
- Lampiran B : Hasil Pengujian *CBR Unsoaked*, Tanah Asli dan Tanah Campuran
- Lampiran C : Foto-foto Penelitian
- Lampiran D : Surat Keterangan Tugas Akhir

ABSTRAK

Tanah mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu pekerjaan Teknik Sipil baik sebagai bahan konstruksi maupun sebagai pendukung beban. Salah satu kondisi tanah yang tidak mendukung pekerjaan yaitu tanah lempung karena tergolong tanah berbutir halus (diameter < 0,002 mm) yang sifat plastisitasnya sangat dipengaruhi variasi air di sekitarnya. Stabilisasi tanah lempung untuk memperbaiki sifat fisik dan mekanis tanah tersebut sangat perlu dilakukan dengan pertimbangan dan alasan kebutuhan akan tanah jenis ini sebagai tanah timbunan di daerah Sumatera Selatan khususnya. Selain untuk mengetahui jenis tanah, pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan variasi campuran optimal dari batu "menyan" dan kapur dalam meningkatkan nilai CBR Unsoaked (tanpa rendaman).

Penelitian ini menggunakan sampel tanah lempung non-ekspansif yang digunakan sebagai bahan timbunan, berasal dari daerah Indralaya, Ogan Ilir, dan bahan pencampur berupa Batu "Menyan" yang di ambil dari daerah OKU Timur serta kapur. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sifat fisik dan mekanis tanah asli dan tanah yang telah distabilisasi aditif batu "menyan" dengan variasi campuran 10%, 15%, dan 20% dan kapur dengan variasi campuran 5%, 7,5%, dan 10%.

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian sifat fisik (berat jenis, batas konsistensi, dan pemadatan tanah standar) dan sifat mekanik berupa Pengujian CBR Unsoaked. Sifat fisik tanah gambut mempunyai kadar air (w) optimum = 18,27%, berat jenis tanah (G_s) = 2,63, serta berat volume kering (γ_k) = 1,47 gr/cm³. Berdasarkan uji CBR Unsoaked didapatkan nilai CBR unsoaked tanah asli sebesar 3,41% dan nilai CBR unsoaked maksimum dari semua variasi campuran yaitu sebesar 19,96% pada tanah campuran 20% batu "menyan" dan 10% kapur dengan masa perawatan selama 14 hari. Variasi campuran optimum ini menghasilkan persentase peningkatan nilai CBR Unsoaked dari tanah asli sebesar 485,34%.

Kata kunci : Tanah lempung, Batu "Menyan", CBR Unsoaked

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Kondisi wilayah di Sumatera Selatan yang didominasi oleh lahan rawa menjadi sebuah alasan bagi masyarakat yang ingin mendirikan konstruksi di atas lahan tersebut untuk melakukan penimbunan. Salah satu jenis tanah yang sering digunakan untuk menjadi tanah timbunan yaitu tanah liat atau lempung. Hal ini mungkin disebabkan karena ketersediaannya yang cukup banyak sementara pemanfaatan jenis tanah ini belum optimal.

Dalam pemanfaatan tanah lempung sebagai tanah timbunan untuk pembangunan konstruksi baik berupa jalan raya maupun bangunan maka diperlukan teknik dan cara khusus untuk meminimalisir dampak perubahan pada tanah lempung yang dapat mengakibatkan kerusakan.

Untuk mendapatkan kondisi tanah yang memenuhi spesifikasi yang disyaratkan perlu usaha-usaha perbaikan atau dengan kata lain diperlukan stabilisasi tanah. Memperbaiki sifat tanah dapat dilakukan dengan cara, pemadatan secara teknis, mencampur dengan tanah lain, mencampur dengan semen, perbaikan secara kimiawi dengan pencampuran kapur atau belerang, pemanasan dengan temperatur tinggi, dan lain sebagainya. Seperti Tulus Umy Purwati dalam jurnal ilmiahnya Pengaruh Penambahan Batu "Menyan" Pada Tanah Lempung Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah dengan hasil optimal pada kadar campuran 20 % batu "menyan" dan juga Risman dalam jurnal ilmiahnya Kajian Kuat Geser Dan CBR Tanah Lempung Yang Distabilisasi Dengan Abu Terbang dan Kapur dengan hasil sudut geser dalam mengalami peningkatan dengan masa perendaman 3 hari dan perlakuan yang bervariasi.

Penelitian tentang tanah lempung sudah banyak dilakukan, akan tetapi penelitian terbuka luas terutama usaha perbaikan sifat kembang susut dengan bahan tambah (*additive*) atau stabilisasi secara kimiawi. Dalam penulisan laporan ini, penelitian dilakukan dengan penambahan batu "menyan" dan kapur sebagai bahan stabilisasi tanah lempung terhadap nilai CBR *unsoaked* dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh campuran batu "menyan" dan kapur sebagai bahan stabilisasi tanah lempung serta kesulitan atau kelemahan menggunakan bahan tambahan batu "menyan" dan kapur.

1.2. Rumusan Permasalahan

Tanah lempung merupakan tanah yang mempunyai sifat kembang susut yang besar namun dapat distabilisasi dengan zat tambahan. Batu "*menyan*" yang terdapat di perbukitan kecamatan Jayapura - OKUT biasa digunakan oleh warga sekitar untuk menstabilisasi tanah karena batu "*menyan*" dapat merekatkan struktur tanah hingga kepadatan maksimal.

Bagaimana pengaruh penambahan batu "*menyan*" dan kapur dalam proses stabilisasi tanah lempung ditinjau dari segi kekuatan tanah (*soil strength*) dengan nilai CBR sehingga layak dijadikan bahan stabilisasi.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kondisi sifat fisik dan mekanis tanah lempung yang banyak digunakan sebagai tanah timbunan lahan rawa.
2. Mengetahui pengaruh pencampuran batu "*menyan*" dan kapur terhadap perubahan nilai CBR *unsoaked* dalam proses stabilisasi tanah lempung.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menambahkan serbuk batu "*menyan*" tanah lempung terganggu dengan variasi batu "*menyan*" 10%, 15%, dan 20% serta campuran kapur sebesar 5%, 7,5%, dan 10% dan waktu perawatan selama 3 hari, 7 hari dan 14 hari. Sampel tanah yang digunakan adalah tanah lempung. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian pada tanah asli.
 - a. Uji berat jenis, batas-batas konsistensi meliputi: batas cair, batas plastis dan batas susut, distribusi ukuran butiran tanah.
 - b. Uji kepadatan tanah (Proktor Standar) untuk menghasilkan kadar air optimum.
 - c. Pengujian CBR *unsoaked* tanah asli
2. Pengujian pada tanah yang telah distabilisasi yaitu, uji CBR *unsoaked* dengan perawatan 3 hari, 7 hari, dan 14 hari dalam kondisi temperatur ruangan.

Pengujian dilakukan di Laboratorium Uji Bahan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini data-data yang digunakan didapat dari hasil pengamatan langsung dan uji coba di Laboratorium Uji Bahan Politeknik Negeri Sriwijaya.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan rancangan penelitian dan prosedur penelitian yang dilaksanakan.

4. Bab IV Analisa dan Pembahasan

Pada bab ini dibahas mengenai hasil penelitian dan pengamatan serta pembahasan dan perbandingan dengan hasil yang didapat.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini menyelaskan tentang kesimpulan yang dapat diambil selama penelitian dan saran yang dapat menyempurnakan masalah yang timbul dalam penelitian tersebut.

6. Daftar Pustaka

DAFTAR PUSTAKA

- Das, Braja M. 1988.
- Dumn. 1980.
- Endah, Tri. 2012. Pengaruh Campuran Fly Ash dan Cairan RSS 2000 Terhadap Peningkatan CBR Unsoaked Pada Tanah Lempung. Tugas Akhir. Universitas Sriwijaya.
- Hillel. 1982.
- Ingles dan Metcalf. 1972
- Purwati, Tulus Umy. 2012. Pengaruh Penambahan Batu “Menyan” Pada Tanah Lempung Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah. Tugas Akhir. Universitas Sriwijaya.
- Risman. 2008. Kajian Kuat Geser Dan CBR Tanah Lempung Yang Distabilisasi Dengan Abu Terbang Dan Kapur. Jurnal Teknik Sipil.
- SNI 3423-2008. 2008. Cara Uji Analisis Ukuran Butir Tanah, Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 7658-2010. 2010. Metode Uji Baku untuk Batas Cair, Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Lempung. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1966-2008. 2008. Cara Uji Penentuan SNI 1964-2008 Cara Uji Berat Jenis Tanah, Badan Standarisasi Nasional.
- Sumatera Ekspres. Batu “Menyan” Rekatkan Struktur Tanah, Palembang, 13 November, 2012. halaman 25.
- Tjokrodimulyo. 1992.
- Wesley, L.D. 1997. Hal 1.