

**PENGARUH PENAMBAHAN 15% DAN 20% LIMBAH (KMAH)
DAN 0% S/D 3% SIKAMENT-NN SEBAGAI BAHAN STABILISASI
TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Ditulis untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**SOSMA YUNTA
03023110110**

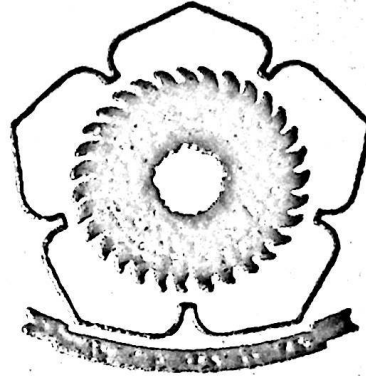
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006**

**PENGARUH PENAMBAHAN 15% DAN 20% LIMBAH TEMBAK
DAN 0% S/D 3% SIKAMENT-NN SEBAGAI BAHAN STABILISASI
TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**



620.19107
Jun
2006

R: 15316
15678



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**SOSMA YUNITA
03023110110**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : SOSMA YUNITA
NIM : 0013110116
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN 13% DAN 20% LIMBAH
TEMAH DAN 0% S/D 3% SIKAMEN-NN SEBAGAI
BAHAN STABILISASI TERHADAP NILAI CBR PADA
TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**

Inderalaya, November 2006
Ketua Jurusan,

Ir. H. Imron Filkri Astira, MS
NIP. 131 472 645

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : SOSMA YUNITA
NIM : 03013110110
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN 15% DAN 20% LIMBAH
TINIAH DAN 0% S/D 3% SIKAMENT-NN SEBAGAI BAHAN
STABILISASI TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH
LEMPUNG EKSPANSIF**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal 11.12.06 Pembimbing Pembantu



**Ratus Dewi ST, MT
NIP. 132 258 150**

Tanggal 11.12.06 Pembimbing Utama



**Ir.Hj. Marlissnar AR.
NIP. 130 528 017**

MOTTO:

"Habis gelap terbitlah terang".

(R.A. Kartini)

"Kerukjean adalah perjalanan yang jauh. Kadang jalannya mendaki, kadang melewati batu-batu, kadang harus lewati lembah".

(Obaja Setiawan)

"Hal yang benar-benar kau yakini pasti akan selalu terjadi dan keajaiban akan selalu hal menyebabkannya terjadi"

Kepertimbangan Untuk:

- ② Ayahanda dan Ibunda Tercinta yang telah mencurahkan seluruh kasih sayang & doa restunya.
- ② Saudara-saudaraku (Yuk Ica, Kiki & Okta), Uju, Oom, serta keluarga besarku tercinta.
- ② Seseorang yang selalu memberikan dukungan dan do'anya.
- ② Almamater tercinta.

PENGARUH PENAMBAHAN 15% DAN 20% LIMBAH TIMAH DAN 0% S/D 3% SIKAMENT-NN SEBAGAI BAHAN STABILISASI TERHADAP NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

ABSTRAK

Tanah Lempung ekspansif merupakan tanah yang mempunyai daya dukung rendah dan mempunyai kecenderungan mengembang dan susut yang sangat tinggi. Tanah yang mempunyai sifat demikian tidak dapat digunakan sebagai bahan konstruksi maupun sebagai media penahan konstruksi. Sehingga sifat dasar tanah tersebut harus diubah agar dapat digunakan sebagai bahan atau media pendukung konstruksi sesuai dengan fungsinya. Sifat mengembang dan susut yang tinggi sangat tidak menguntungkan terhadap konstruksi sipil.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka sifat tanah harus diperbaiki. Perbaikan dengan stabilisasi kimia merupakan salah satu alternative peningkatan kuat dukung tanah. Dalam penelitian ini digunakan limbah timah dan sikament-NN sebagai bahan stabilisasi pada tanah lempung ekspansif.

Penelitian yang dilaksanakan berupa analisa terhadap nilai CBR rendaman (*soaked*). Komposisi campuran bahan stabilisasi limbah timah dan sikament-NN dengan tanah bervariasi mulai dari 0% s/d 3% untuk sikament-NN dan 15% dan 20% untuk limbah timah terhadap berat kering tanah dengan masa perendaman 1 hri, 5 hari, dan 7 hari.

Penambahan bahan stabilisasi dan lamanya masa perendaman dapat berpengaruh terhadap nilai CBR pada tanah lempung ekspansif. Campuran yang paling optimum adalah campuran pada komposisi III yaitu campuran antara tanah asli dengan bahan stabilisasi limbah timah 15% dan sikament-NN 3% dengan masa perendaman 1 hari dengan nilai CBR sebesar 8,43% dan persentase kenaikan nilai CBR sebesar 162,62% terhadap nilai CBR tanah asli.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT semata, karena atas rahmat dan hidayah-Nya jualah Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Pada Laporan Tugas Akhir ini, penulis membahas sejauh mana pengaruh penambahan 15% dan 20% limbah timah dan 0% s/d 3% sikament-NN sebagai bahan stabilisasi terhadap nilai CBR pada tanah lempung ekspansif.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penyusunan laporan ini, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan dan pengarahan sehingga selesainya tugas ini, kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Zainal Ridho Djafar, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Hasan Basri, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Hj. Marlisnar AR, selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Ratna Dewi, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan kesempatan dan pemikirannya baik dalam pelaksanaan maupun penulisan tugas akhir ini.
5. Ibu Mona Foralisa, ST, MT selaku Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh Staf Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan, yang telah memberikan bimbingannya selama penulis melakukan penelitian.
8. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah mencurahkan seluruh kasih sayang dan do'anya.
9. Keluarga besarku serta saudara-saudaraku yang telah banyak memberikan dukungan moral serta do'anya.

10. Seseorang yang selalu memberikan dukungan dan do'anya, thanks for all u're support. Ingat! perjuangan masih panjang, kita harus sama-sama berjuang agar bisa jadi orang berhasil. SEMANGAT!!!!!!
11. Rekan Kelompok Tugas Akhir yang telah banyak membantu di laboratorium maupun pada saat penulisan (Heru Gunawan A, Tri Setiohadi).
12. Untuk Feby Kriasandi, sahabatku yang selalu menjadi "diary-ku" thanks a lot atas pengertiannya dan kebaikannya selama ini.
13. Untuk Aditya Yolanda sebagai sahabatku yang selalu ada dan selalu siap membantuku.
14. Sahabatku tersayang " ANAK 8 " (Risma, Azizah, Tria, Regina, Dila, Dwi, dan Intan) yang telah memberikan dukungan dan do'anya.
15. Kak Yandri sebagai teman baru yang selalu memberikan support selama pelaksanaan maupun selama penulisan tugas akhir ini.
16. Semua pihak yang turut membantu hingga selesainya laporan ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Untuk itu Penulis mengharapkan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun demi penyempurnaan penulisan laporan di masa mendatang. Semoga Laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Inderalaya, November 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Tanah.....	4
2.2 Sifat-sifat Tanah.....	5
2.3 Klasifikasi Tanah	7
2.3.1 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tekstur	7
2.3.2 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan Pemakaian.....	8
2.3.2.1 Sistem Klasifikasi ASSTHO.....	9
2.3.2.2 Sistem Klasifikasi Unified	11
2.4. Tanah Lempung	13
2.5. Tanah Lempung Ekspansif.....	13
2.5.1 Mineral Pembentuk Tanah Lempung Ekspansif.....	14

2.5.2	Identifikasi dan Klasifikasi Tanah Lempung Ekspansif	17
2.5.3	Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif	20
2.6	Pemadatan Tanah	23
2.7	California Bearing Ratio (CBR)	29
2.8	Potensi Pengembangan	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Umum.....	33
3.2	Studi Literatur	34
3.3	Pekerjaan Lapangan	35
3.4	Persiapan Sampel	35
3.5	Pengujian Mineralogi.....	36
3.6	Pengujian Indeks Properties.....	36
3.7	Pengujian Pemadatan	37
3.8	Pencampuran Benda Uji.....	37
3.9	Pengujian CBR.....	39
3.10	Analisa Data.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Pengujian Mineralogi	41
4.2	Hasil Pengujian Indeks Properties	41
4.3	Hasil Pengujian Pemadatan.....	45
4.4	Hasil Pengujian CBR Rendaman (<i>soaked</i>)	47
4.5	Persentase Kenaikan Nilai CBR Tanah Campuran Terhadap Tanah Asli (Tanpa Campuran).....	51
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....		56
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi Tanah AASTHO	10
2.2 Sistem Klasifikasi Unified	12
2.3 Berat Jenis Beberapa Mineral Penting (K. Terzaghi dan Ralph B. Peck, 1987).....	18
2.4 Klasifikasi tanah ekspansif berdasarkan indeks plastis dan penyusutan tanah (Raman, 1967).....	19
2.5 Hubungan antara potensi pengembangan dengan indeks plastisitas.....	20
2.6 Komposisi kimia Limbah Timah.....	23
2.7 Perbedaan elemen uji antara pemadatan Standar dan Modifikasi.....	27
2.8 Standard Load (ASTM)	31
3.1 Komposisi Campuran.....	37
4.1 Pengaruh Penambahan Bahan Stabilisasi Terhadap Nilai Berat Spesifik	44
4.2 Sifat Fisis dan Klasifikasi Tanah	45
4.3 Hasil Nilai CBR dengan Berbagai Komposisi	47
4.4 Persentase Kenaikan Nilai CBR	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Klasifikasi Berdasarkan Tekstur oleh Lower Misissippi Valley Devision US Eng Dept.....	8
2.2 Bagan silika tetrahedra (a) dan aluminium Oktahedra (b).....	14
2.3 Cara Pemasatan	25
2.4 Grafik pemasatan.....	27
3.1. Diagram Aliran Rencana Kerja.....	34
4.1 Grafik Analisa UKuran Butir	41
4.2 Klasifikasi Berdasarkan Tekstur oleh Lower Misissippi Valley Devision US Eng Dept.....	42
4.3 Grafik Plastisitas.....	43
4.4 Pengaruh Penambahan Bahan Stabilisasi Terhadap Nilai G_s	44
4.5 Grafik Pemasatan	46
4.6 Nilai CBR dengan Variasi Campuran Pada Masa Perendaman 1 hari... 48	48
4.7 Nilai CBR dengan Variasi Campuran Pada Masa Perendaman 5 hari ... 48	48
4.8 Nilai CBR dengan Variasi Campuran Pada Masa Perendaman 7 hari... 49	49
4.9 Nilai CBR dengan Variasi Lama Rendaman	50
4.10 Persentase Kenaikan Nilai CBR.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A : FOTO-FOTO DOKUMENTASI
- LAMPIRAN B : DATA HASIL PENGUJIAN
- LAMPIRAN C : SURAT KETERANGAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada setiap lokasi konstruksi tidak selalu terdapat tanah yang memenuhi persyaratan teknis sebagai bahan yang dapat digunakan. Kondisi ini selalu muncul apabila pekerjaan harus berhadapan dengan tanah yang mempunyai daya dukung rendah dan kembang susut yang besar, yang umumnya terjadi pada tanah lempung yang disebut sebagai tanah mengembang (*expansive soils*). Terjadinya *differential movement*, atau adanya perbedaan dalam pergerakan muai-susut tanah tersebut, dapat menyebabkan banyak kerugian akibat kerusakan-kerusakan pada bangunan.

Stabilisasi tanah merupakan rekayasa terhadap pondasi atau tanah dasar dengan atau tanpa bahan campuran, untuk menaikkan kemampuan menahan beban dan daya tahan terhadap tegangan fisik atau kimiawi akibat cuaca atau lingkungan, selama masa guna fasilitas keteknikan (*engineered facility*). Sifat dasar tanah seperti: kekuatan, kekakuan, mampumampat, sensitifitas, potensi mengembang, daya tembus air, dan perubahan volume, dengan sifat beragam tersebut, sehingga kecenderungannya memerlukan variasi perbaikan tanah yang berbeda. Cara yang dapat digunakan dari yang paling sederhana, yaitu dengan pemadatan, sampai dengan cara menggunakan bahan tambahan.

Tanah yang mempunyai kecenderungan mengembang dan susut yang sangat tinggi dapat dikategorikan tanah bermasalah (*difficult soils*). Tanah yang mempunyai sifat demikian tidak dapat digunakan sebagai bahan konstruksi maupun sebagai media penahan konstruksi. Sehingga sifat dasar tanah tersebut harus diubah agar dapat digunakan sebagai bahan atau media pendukung konstruksi sesuai dengan fungsinya. Sifat mengembang dan susut yang tinggi sangat tidak menguntungkan terhadap konstruksi sipil. Guna mengatasi hal tersebut yang terpenting adalah menjaga supaya kadar air tanah tidak berubah. Cara lain yang lazim digunakan adalah memperbaiki dan menstabilisasi tanah dengan atau tanpa adanya bahan tambahan. Sebagai contoh, uji

coba yang dilakukan oleh Chosun Eko Sulistyono yaitu uji perbaikan tanah lempung ekspansif dengan menggunakan campuran bahan additive sikament-NN dengan abu terbang (*fly ash*), dari hasil uji tersebut menunjukkan bahwa dengan stabilisasi atau penambahan sikament-NN dan abu terbang pada tanah asli dapat merubah sifat fisik dan mekanis tanah asli (jurnal: PIT Geoteknik VI, 2002).

Dalam penelitian tugas akhir ini di coba suatu campuran yang terdiri dari tanah lempung ekspansif dengan bahan stabilisasi berupa limbah timah (*tin slag*) dan sikament-NN, dari campuran ini diharapkan dapat memperbaiki sifat dasar tanah atau sifat mekanis tanah.

1.2 Perumusan Masalah

Tanah lempung ekspansif mengandung mineral montmorillonite, tanah yang mengandung mineral ini mempunyai kecenderungan kembang susut yang tinggi sehingga tidak dapat digunakan sebagai bahan konstruksi maupun sebagai media penahan konstruksi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka sifat tanah harus diperbaiki. Perbaikan dengan stabilisasi kimia merupakan salah satu alternatif peningkatan kuat dukung tanah. Dalam penelitian ini digunakan limbah timah dan sikament-NN sebagai bahan stabilisasi tanah lempung ekspansif.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah timah dan sikament-NN terhadap nilai CBR rendaman (*soaked*) pada tanah lempung ekspansif dengan mengambil studi kasus tanah Tanjung Api-Api.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dititikberatkan pada permasalahan mengenai sejauh mana pengaruh penambahan limbah timah dan sikament-NN sebagai bahan stabilisasi terhadap tanah lempung ekspansif yang diambil dari daerah Tanjung Api-Api Palembang. Dalam hal ini penelitian yang dilaksanakan berupa analisa terhadap nilai CBR rendaman. Komposisi campuran bahan additive sikament-NN dan Limbah Timah dengan tanah bervariasi

mulai dari 0% s/d 3% untuk sikament-NN dan 15% dan 20% untuk limbah timah terhadap berat tanah kering dengan masa perendaman 1 hari, 5 hari, 7 hari.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dipakai dalam penyusunan tugas akhir ini adalah:

BAB. I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan membahas mengenai latar belakang diambilnya judul ini, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengertian-pengertian serta teori dan penjelasan yang berkaitan dengan ruang lingkup pada skripsi ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan membahas metode penelitian yang dilaksanakan, yaitu mulai dari waktu dan tempat dilaksanakannya penelitian, bahan dan alat uji, tahap-tahap penelitian, dan prosedur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran yang mungkin dapat dipergunakan sebagai bahan pertimbangan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Josep E., *Engineering Properties of Soil & Their Mesurement*, New York, 1970.
- Bowles, Josep E. ., *Sifat-sifat dan Geoteknis Tanah*, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M., Endah Noor., Mochhtar, Indrasurya B., *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Jilid 2 ,Penerbit Erlangga, Jakarta,1995.
- Mochtar, I.B, *Teknologi Perbaikan Tanah dan Alternatif Perencanaan Pada Tanah Bermasalah (Problematic Soils)*, ITS, 2000
- Oemar, Bakrie dan Gofar, Nurly, *Sifat-sifat Tanah dan Metode Pengukurannya*, Universitas Sriwijaya, Palembang, 1995.
- Patiteme, Rico, *Pengaruh Penambahan 1%-3% Sikament-NN dan 4%-10% Bottom Ash Pada Tanah Lempung Ekspansif Terhadap Nilai CBR*, Skripsi, Universitas Sriwijaya, 2006.
- Sulistyono, Chuson Eko, *Perbaikan Tanah Menggunakan Sikament-NN dan Fly Ash (Soil-Fly Ash and Sikament-NN Stabilization)*, Jurnal Penelitian, Universitas Merdeka Malang.
- Terzaghi, Karl and Peck, Ralph B., *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa*, Erlangga, Jakarta
- Yuanto, Edy, *Pengaruh Penambahan Limbah Timah Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Ekspansif Dengan Pengujian Triaksial*, Skripsi , Universitas Sriwijaya, 2006.

