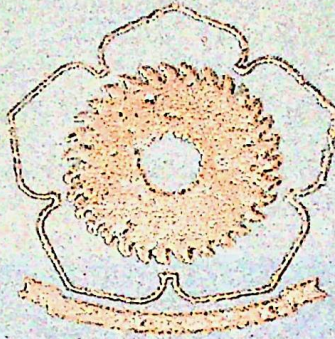


PENGARUH PEMANIPULASI KOMPOSITRASI
KONSENTRASI (5%, 10%, 15%) DAN KECAMPURAN
(25% DAN 35%) PADA SIFAT LEMUT-UTAS TERBUKSI



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

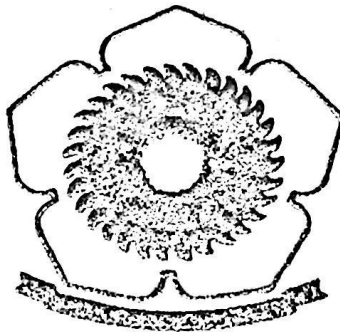
Oleh:

HERU GUNAWAN APRILADI
03023110034

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2006

S
620.191 07
Apr
P
2006

**PENGARUH PENAMBAHAN KONFIGURASI
LIMBAH TIMAH (5% DAN 10%) DAN SIKAMEN
(2% DAN 3%) PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**



R. 154.58
15820

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**HERU GUNAWAN APRIADI
03023110094**

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

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : HERU GUNAWAN APRIADI
NIM : 03023110094
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN KONFIGURASI LIMBAH
TIMAH (5% DAN 10%) DAN SIKAMENT-NN (2% DAN 3%)
PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal

Pembimbing I



Ir. H. Bakrie Oemar S., MSc, MIHT
NIP. 130 365 904

Tanggal

Pembimbing II



Ratna Dewi ST, MT
NIP. 132 258 150

***“Sesungguhnya semua ilmu yang pernah kita peroleh tidak akan
berharga tanpa diiringi kemampuan untuk memahami
kesusasteraan besar yang dipelajari melalui hati.”
(Sir Richard Livingstone)***

***“sesungguhnya sesudah ada kesulitan itu ada kemudahan.”
(QS. AL Insyiraah : 6)***

Kupersembahkan Kepada:

- ✦ Yang Tercinta, Ibu dan Ayah***
- ✦ Saudara-saudaraku***
- ✦ Teman-temanku seperjuangan***
- ✦ Almamater***

PENGARUH PENAMBAHAN *SIKAMENT-NN* (2% DAN 3%) DAN LIMBAH TIMAH (5% DAN 10%) PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

ABSTRAK

Tanah lempung ekspansif banyak terdapat di Palembang dan digunakan sebagai bahan timbunan. Tanah ini sangat peka terhadap perubahan kadar air. Tanah ini mempunyai sifat kembang susut yang besar yang diakibatkan perubahan volume pori yang dapat menimbulkan permasalahan dalam perencanaan dan pelaksanaan konstruksi apabila tidak ditangani dengan benar.

Cara yang tepat untuk mengantisipasi permasalahan ini dengan meningkatkan kekuatan daya dukung tanah ekspansif. Salah satu cara yang dapat dilakukan dengan melakukan stabilisasi kimia, yaitu penambahan zat aditif pada tanah. Stabilisasi kimia yang dilakukan dengan menambahkan limbah timah dan *Sikament-NN* pada tanah lempung ekspansif dengan berbagai variasi komposisi.

Hasil pengujian sifat fisis tanah menunjukkan sampel yang diuji memiliki indeks plastis 36,76% (lebih dari 35%) dan uji mineralogi tanah mengandung *Kaolinite* sehingga tanah yang diuji dapat digolongkan sebagai tanah lempung ekspansif. Dan dari penambahan konfigurasi *Sikament-NN* dan limbah timah menyebabkan nilai berat spesifik tanah menurun.

Dari hasil pengujian menggunakan alat CBR diperoleh bahwa CBR tanah mengalami kenaikan dari CBR tanah tanpa campuran 3,21 menjadi 8,86 pada komposisi 3% *Sikament-NN* dan 10% limbah timah dan persentase kenaikan 176,01% dengan masa perendaman satu hari.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya dan memberikan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir tepat pada waktunya dan tanpa halangan yang berarti. Shalawat dan salam senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulisan laporan tugas akhir yang berjudul **PENGARUH PENAMBAHAN KONFIGURASI LIMBAH TIMAH (5% DAN 10%) DAN SIKAMENT-NN (2% DAN 3%) PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF** adalah salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan laporan tugas akhir penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua jurusan Teknik Sipil
2. Taufik Ari Gunawan, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil
3. Ir. H. Bakrie Oemar S., MSc., MIHT, selaku pembimbing tugas akhir
4. Ratna Dewi, ST., MT, selaku pembantu pembimbing tugas akhir
5. Dosen-dosen pengajar di Jurusan Teknik Sipil Unsri atas semua ilmu yang telah diberikan
6. Bapak Eko, bapak Hadi, Pak Baharudin, Kak Feri dan Seluruh karyawan Laboratorium PU Bina Marga Palembang atas bimbingannya dan bantuannya
7. Kedua Orang Tuaku yang telah memberikan kasih sayang dan segalanya selama ini
8. Saudaraku (Ayuk Rita, ayuk Liza, kak Yansa, kak Dasli dan adikku Bambang) terima kasih atas nasehat dan dukungannya
9. Teman seperjuangan Tugas Akhir, Kapten Tri Setyo dan Sosma Yunita atas kerja samanya dan bantuannya selama menyelesaikan tugas akhir
10. Tria Efrina atas dukungannya, bantuannya dan perhatiannya
11. Sahabat-sahabatku Suanly dan Hermanto (teman terbaikku selama kuliah), Septa, Hengki (thanks Support waktu sidang), Ghema, Busrian (thanks pinjaman bukunya) dan teman-teman lainnya atas bantuannya selama kuliah

12. Kak Lukman dan Yuk Tini dan pegawai Jurusan Teknik Sipil, terima kasih atas bantuannya administrasi selama kuliah
13. Seluruh rekan-rekan Teknik Sipil Angkatan 2002 yang telah membantu dan kerjasamanya selama kuliah
14. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari kekurangan, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata penulis menyampaikan terima kasih. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Palembang, Desember 2006

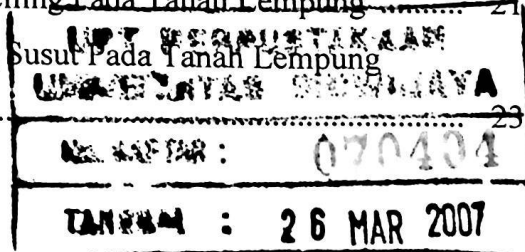
Penulis,

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Abstraksi	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanah Lempung	4
2.2 Tanah Lempung Ekspansif	4
2.3 Mineral Lempung	5
2.4 Klasifikasi Tanah Lempung Ekspansif	7
2.5 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tekstur	9
2.6 Klasifikasi Berdasarkan Pemakaian	11
2.7 Sifat-sifat Fisik Tanah Lempung	17
2.8 Pemadatan Tanah dan California Bearing Ratio (CBR) Tanah	19
2.9 Mekanisme Shrinking dan Swelling Pada Tanah Lempung	21
2.10 Pemecahan Masalah Kembang Susut Pada Tanah Lempung Ekspansif	23



BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1.	Umum	27
3.2.	Studi Literatur	29
3.3.	Pekerjaan Lapangan	29
3.4.	Persiapan Sampel	30
3.5.	Pengujian Indeks Properties	30
3.6.	Pengujian Mineralogi	31
3.7.	Pembuatan Benda Uji	31
3.8.	Pengujian CBR Rendaman	33
3.9.	Analisa Hasil Pengujian	35
 BAB IV	 HASIL DAN PEMBAHASAN	 36
4.1.	Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah	36
4.2.	Hasil Uji Mineralogi	38
4.3.	Hasil Uji Pemadatan Tanah Tanpa Campuran	39
4.4.	Hasil Uji CBR Tanah Tanpa Campuran	39
4.5.	Pengaruh Penambahan <i>Sikament-NN</i> dan Limbah Timah Terhadap Karakteristik Tanah Lempung Ekspansif	40
4.5.1.	Hasil Pengujian Berat Jenis (Berat Spesifik) Tanah Campuran	40
4.5.2.	Hasil Ppengujian CBR Tanah Campuran	42
 BAB V	 KESIMPULAN DAN SARAN	 51
5.1.	Kesimpulan	51
5.2.	Saran	51
 DAFTAR PUSTAKA		 52
 LAMPIRAN		 53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi tanah ekspansif berdasarkan kandungan koloid, indeks plastis dan batas susut	7
Tabel 2.2. Klasifikasi tanah ekspansif menurut Altmeyer	7
Tabel 2.3. Klasifikasi tanah ekspansif menurut Raman	8
Tabel 2.4. Hubungan antara potensi pengembangan dan indeks plastisitas	8
Tabel 2.5. Berat spesifik mineral lempung	9
Tabel 2.6. Sistem Klasifikasi USC	13
Tabel 2.7. Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO	16
Tabel 2.8. Tipikal Nilai Berat Jenis Kering	18
Tabel 2.9. Standar Beban (ASTM)	20
Tabel 2.10. Pengaruh Nilai CBR Terhadap Perkerasan Tanah	21
Tabel 2.11. Komposisi Limbah Timah	26
Tabel 3.1. Komposisi Campuran Banda Uji	32
Tabel 4.1. Sifat fisis dan klasifikasi tanah	38
Tabel 4.2. Hasil Uji Nilai Berat Spesifik Tanah Ekspansif	41
Tabel 4.3. Hasil Nilai CBR Rendaman Dengan Berbagai Komposisi	42
Tabel 4.4. Persentase Perubahan Nilai CBR	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Hasil Klasifikasi <i>Lower Misisipi Valley Devinision</i> <i>U S Engineer Dept</i>	10
Gambar 2.2. Rentang dari Batas Cair dan Indeks Plastisitas	15
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 4.1. Grafik Analisa Butiran Tanah	37
Gambar 4.2. Grafik Hubungan Antara Indeks Plastis Dan Liquid Limits	37
Gambar 4.3. Grafik Pemadatan Tanah Asli	39
Gambar 4.4. Hasil Uji CBR Rendaman Tanah Asli	40
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Antara Berat Jenis Dengan Komposisi Tanah	41
Gambar 4.6. Hasil Uji CBR Pada 1 Hari Dengan Variasi Komposisi	43
Gambar 4.7. Hasil Uji CBR Pada 5 Hari Dengan Variasi Komposisi	43
Gambar 4.8. Hasil Uji CBR Pada 7 Hari Dengan Variasi Komposisi	44
Gambar 4.9. Nilai CBR rendaman Berdasarkan Masa Rendaman	45
Gambar 4.10. Persentase Kenaikan Pada Perawatan 1 Hari dengan Variasi Komposisi	47
Gambar 4.11. Persentase Kenaikan Pada Perawatan 5 Hari dengan Variasi Komposisi	47
Gambar 4.12. Persentase Kenaikan Pada Perawatan 7 Hari dengan Variasi Komposisi	48
Gambar 4.13. Persentase CBR rendaman terhadap masa rendaman	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah ekspansif merupakan satu dari sekian banyak tanah yang bermasalah. Tanah ekspansif adalah suatu jenis tanah yang dapat menimbulkan masalah pada konstruksi bangunan/jalan karena sifat kembang susutnya yang tinggi. Tanah ini akan mengembang bila kadar air bertambah dan sebaliknya akan menyusut bila kadar airnya berkurang. Dengan sifat kembang susut yang tinggi tersebut dan didukung dengan penyebarannya yang cukup luas pada permukaan bumi, hal ini menjadi masalah bagi masyarakat dunia untuk menanggulangi kerusakan atau kerugian yang diakibatkannya. Indonesia juga merupakan daerah yang mempunyai potensi tanah mengembang yang cukup besar dan hal ini juga menjadi masalah yang harus diatasi.

Berbagai penelitian dilakukan untuk mencari solusi masalah tanah ekspansif, salah satu penelitian yang dilakukan pada tanah ekspansif adalah CBR (Uji California Bearing Ratio) Berbagai usaha dilakukan untuk mengatasi masalah ini seperti penggunaan *Tire Soil* untuk meningkatkan daya dukung dan mengurangi penurunan pada tanah lempung lunak oleh Indiarto, Ria A. A. Soemitro, Jantji Sutanto, Johathan Hartanto. Analisa perkuatan tanah lunak dengan menggunakan cerucuk matras beton (Cermaton) pada kasus kelongsoran Oprit Jembatan Kali Sentiong (Ancol, Jakarta Utara) oleh Midian Sayorusni, Susi Khalistia, Hendry. Masih banyak lagi penelitian yang dilakukan untuk mengatasi problem tanah lempung ekspasif. Pada penelitian Penggunaan *Tire Soil* untuk meningkatkan daya dukung dan mengurangi penurunan pada tanah lempung lunak

Untuk itu maka dalam penelitian ini dilakukan stabilisasi tanah secara kimia yaitu memberikan campuran limbah timah (*Tin Slag*) dan *Sikament-NN* terhadap tanah yang bersifat ekspansif yang diambil dari Palembang Tanjung Api-api.

Limbah timah di dapat dari peleburan biji timah tahap kedua dari pemisahan mineral timah dengan mineral lainnya yang terdapat di Pulau Bangka. Di pulau Bangka

terdapat dua perusahaan besar yaitu PT. TIMAH tbk di daerah Mentok kecamatan Bangka Barat dan PT. Koba Tin di Koba Pangkal Pinang.

Sikament-NN merupakan salah satu cairan bahan aditif pada beton yang berfungsi untuk mempercepat pengerasan pada mortar serta mempunyai daya lekat yang tinggi dan menjadikan campuran beton menjadi kedap air

Dengan adanya stabilisasi dengan campuran ini diharapkan dapat memperbaiki sifat dasar tanah atau sifat mekanis tanah, menambah kekuatan, daya dukung, dan daya tahan tanah terhadap gaya yang bekerja akibat manusia ataupun lingkungan, serta untuk mengurangi daya tembus air, mampu mampat, perubahan volume, sehingga terjadi stabilitas dalam jangka panjang selama masa guna.

1.2. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh penambahan konfigurasi *Sikament-NN* (2% dan 3%) dan Limbah Timah (5% dan 10%) pada tanah lempung ekspansif.

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini hanya membatasi masalah mengenai pengaruh penambahan *Sikament-NN* dan limbah timah terhadap tanah lempung ekspansif sebagai campuran untuk stabilisasi tanah. Dalam hal ini penelitian berupa analisa terhadap nilai CBR penambahan campuran dengan rendaman (*soaked*) dengan komposisi antara lain komposisi tanah tanpa campuran, komposisi I limbah timah 5% *Sikament-NN* 0%, komposisi II limbah timah 5% *Sikament-NN* 2%, komposisi III limbah timah 5% *Sikament-NN* 3%, komposisi IV limbah timah 10% *Sikament-NN* 0%, komposisi V limbah timah 10% *Sikament-NN* 2%, dan komposisi VI limbah timah 10% *Sikament-NN* 3% dengan masa rendaman 1 hari, 5 hari dan 7 hari.

1.4. Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang informasi umum dari literatur mengenai definisi tanah lempung, tanah lempung ekspansif, klasifikasi tanah, jenis tanah, sifat tanah, Mekanisme Shrinking dan Swelling pada tanah lempung, dan dasar pendekatan untuk pemecahan masalah kembang susut tanah ekspansif.

BAB III METODOLOGI

Membahas mengenai prosedur pengujian yang dilakukan di laboratorium serta tahap-tahap penelitian dan prosedur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai tentang hasil dan pembahasan data yang didapat dari pengujian di laboratorium yaitu hasil pengujian tanah ditambah dengan *Sikament-NN* dan Limbah Timah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas tentang kesimpulan dari hasil analisa penelitian yang telah dilakukan di laboratorium serta saran yang bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Smith, M.J., *Mekanika Tanah*, Cetakan ke Empat, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1992
- Budi, Gogot Setyo, *Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi dan Kapur untuk Stabilisasi Tanah Ekspansif*, Jurnal Penelitian, Universitas Kristen Petra, 2002.
- Bowles, Josep E., *Sifat-sifat dan Geoteknis Tanah*, Edisi ke Dua, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993
- Das, Braja M., Endah Noor., Mochtar, Indrasurya B., *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995.
- Oemar Bakrie , Ir. MSc, MIHT., Gofar, Nurly, Dr. Ir. MSCE., *Sifat-sifat Tanah dan Metode Pengukurannya*, Penerbit Universitas Sriwijaya, Palembang, 1995
- Pradoto, Suhardjito., *Mineralogi Tanah*, Universitas Lambung Mangkurat, Banjar Masin, 1992
- Sulistyono, Chosun Eko, *Perbaikan Tanah Menggunakan Sikament-NN dan Fly Ash (Soil-Fly Ash and Sikamet-NN Stabilization)*, Jurnal Penelitian, Universitas Merdeka Malang, 2002
- Patiteme, Riko., *Pengaruh Penambahan 1% - 3% Sikament-NN dan 4% - 10% Bottom Ash Pada Tanah Lempung Ekspansif Terhadap Nilai CBR*, Skripsi Tugas Akhir, Universitas Sriwijaya Palembang, 2006