

PERUBAHAN NILAI KUAT CESEK TANAH
AKIBAT PENAMBAHAN 15% DAN 10% KAPUR DAN ABU AMPAS TEBU
PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

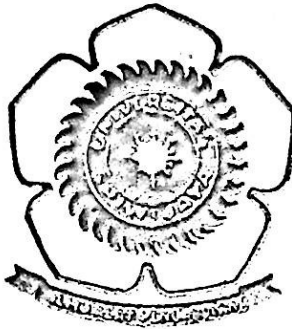
SAKURA YULIA IRYANI
09023110013

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006

S
624.150 7
my
p
web



**PERUBAHAN NILAI KUAT GESER TANAH
AKIBAT PENAMBAHAN 15% DAN 30% KAPUR DAN ABU AMPAS TEBU
PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

**SAKURA YULIA IRYANI
03023110013**

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

R.14498
19860

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : SAKURA YULIA IRYANI
NIM : 03023110013
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL PRAKTEK : PERUBAHAN NILAI KUAT GESER TANAH AKIBAT
PENAMBAHAN 15% DAN 30% KAPUR DAN ABU AMPAS
TEBU PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**

Inderalaya, Agustus 2006

Dosen Pembimbing,



Ir. Indra Chusaini San, MS

NIP. 131 558 520

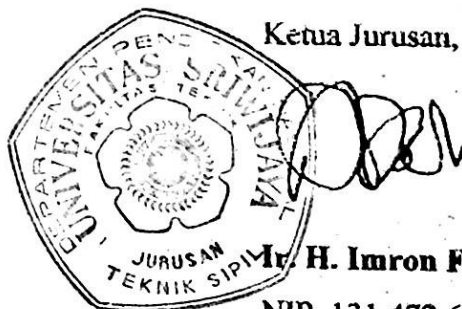
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : SAKURA YULIA IRYANI
NIM : 06023110013
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL PRAKTEK : PERUBAHAN NILAI KUAT GESER TANAH AKIBAT
PENAMBAHAN 15% DAN 30% KAPUR DAN ABU AMPAS
TEBU PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**

Inderalaya, Agustus 2006

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

MOTTO

“Usaha Diiringi Doa adalah Cahaya Keberhasilan dan Musuh Kegagalan”

Kupersembahkan untuk :

- ♥ Kedua Orang Tuaku, Mama dan Papa yang selalu memberikan semangat serta bimbingan sampai dengan saat ini.
- ♥ Adik-adikku, Fuji, Mehdy, Zul, Zia, Rizki, dan Shinta yang telah memberikan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir .
- ♥ Seluruh Teman-Teman yang selalu memberikan *support* dan doanya.

PERUBAHAN NILAI KUAT GESER TANAH AKIBAT PENAMBAHAN 15% DAN 30% KAPUR DAN ABU AMPAS TEBU PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

ABSTRAKSI

Tanah lempung ekspansif merupakan salah satu jenis tanah yang dapat menyebabkan kerusakan pada struktur atas konstruksi bangunan maupun transportasi, yang diakibatkan sifat kembang susut yang besar pada tanah. Penyebaran tanah lempung ekspansif ini cukup luas di Sumatra Selatan, dan merupakan salah satu permasalahan dalam pelaksanaan pekerjaan Teknik Sipil.

Sifat kembang susut pada tanah lempung ekspansif menyebabkan kekuatan tanah dalam menahan beban struktur di atasnya sangat kecil. Salah satu cara untuk mengantisipasi permasalahan ini dapat dilakukan dengan stabilisasi secara kimia, yaitu penambahan zat additive pada tanah. Zat additive yang dipakai adalah bahan yang tepat dan ekonomis, dan salah satu alternative yang digunakan adalah dengan menambahkan kapur dan abu ampas tebu pada tanah lempung ekspansif. Dalam penelitian ini dilakukan uji coba Triaxial untuk mengetahui pengaruh pada kekuatan geser tanah lempung ekspansif.

Pembahasan kajian ini meliputi pengujian indeks properties tanah, identifikasi tanah lempung ekspansif, penentuan kadar air optimum, analisa butiran, penentuan berat jenis, dan pengukuran kuat geser tanah. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada kondisi kadar air rendah tanah di kawasan Tanjung Api-api mempunyai pesentase pengembangan yang sangat tinggi (>13 %), sementara tinggi daya angkat tanah mencapai 0,09 m, besarnya persentase pengembangan ini menurun seiring bertambahnya kadar air tanah. Dari analisis ini diketahui bahwa tanah di kawasan Tanjung Api-api mempunyai potensi pengembangan dan daya angkat yang sangat tinggi.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap rasa syukur atas kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan karunia-Nya jualah maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini, guna melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari dosen pembimbing. Oleh karena itu pemulis mengucapkan banyak terima kasih kepada **Bapak Ir. Indra Chusaini San, MS** selaku pembimbing tugas akhir yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Kedua orang tuaku, Mama dan Papa yang telah memberikan support dan bimbingannya sampai saat ini
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H Zainal Ridho Djafar, Selaku Rektor Universitas Sriwijaya
3. Bapak Dr.Ir. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknk Universitas Sriwijaya
4. Bapak Ir. Imron Fikri Astira, MS , selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
5. Dosen-dosen pengajar di jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan selama ini.
6. Staf jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam menyelesaikan masalah akademik
7. Staf Pegawai Pabrik Gula Cinta Manis Ogan Ilir Palembang yang telah memberikan izin dan mempermudah dalam pelaksanaan tugas akhir.
8. Adik-adikku yang selalu membantuku dalam pengerjaan laporan tugas akhir ini
9. Teman- teman satu team TA, Dewi, Busrian, dan Eman yang telah memberikan warna-warni kehidupan saat praktikum di lab mekanika tanah dan bantuannya selama ini.
10. Tetangga-tetanggaku, kikin, ilham, sambudi, yasir yang telah membantu dalam pengambilan tanah di Tanjung Api-api Palembang.

11. Teman-temanku, rini, mesa, gita, nyimas, ita, dan ike yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan laporan tugas akhir
12. Terakhir untuk semua teman-teman yang telah banyak membantu tapi tidak dapat dituliskan satu per satu, semoga tetap erat tali persaudaraan kita.

Akhirnya penulis mengharapkan kiranya laporan tugas akhir ini dapat berguna bagi Keluarga besar Teknik Sipil yang mempergunakan laporan ini dan semoga tali persaudaraan kita tidak pernah pudar selama-lamanya.

Palembang, Agustus 2006

Penulisan

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Abstraksi.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Pendahuluan.....	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 Klasifikasi Tanah.....	4
2.1.1 Klasifikasi Berdasarkan Tekstur.....	4
2.1.2 Klasifikasi AASHTO.....	6
2.1.3 Klasifikasi USC.....	9
2.2 Tanah Lempung.....	11
2.3 Gambaran Umum Tanah Lempung Ekspansif.....	11
2.3.1 Klasifikasi Tanah Ekspansif.....	12
2.3.2 Mineral Pembentuk Lempung Ekspansif.....	14
2.3.3 Struktur Butiran Mineral Lempung Ekspansif.....	16
2.4 Kuat Geser Tanah.....	16
2.4.1 Pengertian Kuat Geser Tanah.....	16
2.4.2 Pengujian Karakteristik Kuat Geser Tanah.....	18

2.4.3 Pengujian Triaxial.....	19
2.5 Abu Ampas Tebu.....	20
2.6 Kapur.....	21
2.7 Stabilisasi Tanah.....	22
2.8 Pengaruh Penambahan Zat Additive pada Tanah.....	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur.....	24
3.2 Pekerjaan Lapangan.....	24
3.3 Pengujian Laboratorium.....	25
3.3.1 Pengujian Indeks Propertis.....	25
3.3.2 Pengujian Pemadatan.....	25
3.3.3 Pengujian Karakteristik Kuat Geser Tanah.....	26
3.4 Pembentukan Benda Uji.....	26
3.5 Uji Triaxial Campuran.....	27
3.6 Analisa Data Penelitian.....	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	30
4.2 Hasil Pengujian Batas-Batas Atterberg.....	32
4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis.....	34
4.4 Hasil Pengujian Triaxial	36
4.4.1 Nilai Tegangan Total	36
4.4.2 Nilai Kohesi.....	38
4.4.3 Nilai Sudut Geser.....	39
4.4.4 Nilai Kuat Geser Tanah.....	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sistem Klasifikasi AASHTO.....	8
Tabel 2.2 Sistem Klasifikasi Tanah USC.....	10
Tabel 2.3 Klasifikasi tanah ekspansif berdasarkan kandungan koloid, indeks plastis dan batas susut.....	12
Tabel 2.4 Klasifikasi tanah ekspansif berdasarkan shrinkage limit dan linier Shrinkage.....	12
Tabel 2.5 Klasifikasi tanah ekspansif berdasarkan indeks plastisitas dan shrinkage indeks	13
Tabel 2.6 Hubungan antara potensi pengembangan dan indeks plastisitas.....	13
Tabel 2.7 Berat spesifik mineral lempung.....	14
Tabel 2.8 Komposisi abu ampas tebu.....	21
Tabel 2.9 Komposisi kapur.....	22
Tabel 4.1 Sifat fisis dan klasifikasi tanah.....	30
Tabel 4.2 Nilai indeks plastisitas tanah asli dan tanah campuran 15% abu ampas Tebu dan kapur	33
Tabel 4.3 Nilai indeks plastisitas tanah asli dan tanah campuran 30% abu ampas Tebu dan kapur	33
Tabel 4.4 Nilai berat jenis tanah asli dan tanah campuran 15% abu ampas Tebu dan kapur	35
Tabel 4.5 Nilai berat jenis tanah asli dan tanah campuran 30% abu ampas Tebu dan kapur	35
Tabel 4.8 Harga σ_1 untuk persentase penambahan abu ampas tebu dan kapur Berdasarkan umur perawatan	36
Tabel 4.6 Harga c untuk persentase penambahan abu ampas tebu dan kapur Berdasarkan umur perawatan	38
Tabel 4.7 Harga ϕ untuk persentase penambahan abu ampas tebu dan kapur Berdasarkan umur perawatan	39
Tabel 4.9 Harga kuat geser tanah berdasarkan umur perawatan.....	41
Tabel 4.10 Persentase perubahan nilai kuat geser tanah campuran.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi berdasarkan tekstur <i>Lower Misisipi Valley Devinision U S Engineer Dept</i>	5
Gambar 2.2 Rentang dari Batas Cair dan Indeks Plastisitas.....	7
Gambar 2.3. Grafik kuat geser tanah non kohesif.....	17
Gambar 2.4. Grafik kuat geser tanah kohesif.....	18
Gambar 2.5. Grafik kuat geser tanah.....	18
Gambar 3.1. Diagram alir rencana kerja.....	29
Gambar 4.1. Grafik Hubungan IP dan LL.....	31
Gambar 4.2. Hasil Klasifikasi <i>Lower Misisipi Valley Devinision U S Engineer Dept</i>	32
Gambar 4.3. Grafik Hubungan Antara Indeks Propertis Dan Persentase Campuran 15%.....	33
Gambar 4.4. Grafik Hubungan Antara Indeks Propertis Dan Persentase Campuran 30%.....	34
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Antara Berat Jenis Dan Persentase Campuran 15%.....	35
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Antara Berat Jenis Dan Persentase Campuran 30%.....	35
Gambar 4.7. Grafik Hubungan nilai tegangan total dan umur perawatan berdasarkan campuran.....	37
Gambar 4.8. Grafik Hubungan nilai kohesi dan umur perawatan berdasarkan campuran.....	38
Gambar 4.9. Grafik Hubungan nilai sudut geser dan umur perawatan berdasarkan campuran.....	40
Gambar 4.10. Grafik Hubungan nilai kuat geser tanah dan umur perawatan berdasarkan campuran.....	42
Gambar 4.11. Grafik Hubungan nilai kuat geser tanah dan umur perawatan berdasarkan campuran.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Foto-foto

Lampiran B Data- data Hasil Pengujian

Lampiran C Surat- Surat Keterangan

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Pendahuluan

Penyelidikan tanah di lapangan maupun di laboratorium pada suatu proyek konstruksi tanah, merupakan hal yang paling utama dan mutlak dilakukan sebelum pelaksanaan konstruksi-konstruksi bangunan lainnya. Seperti diketahui, jenis tanah di lapangan sangat beragam dan tidak seluruhnya dalam kondisi yang baik untuk suatu konstruksi bangunan maupun transportasi. Tanah lempung ekspansif merupakan salah satu jenis tanah yang bermasalah. Tanah ekspansif merupakan tanah yang mengandung mineral ekspansif yang kapasitas pertukaran ionnya sangat tinggi, sehingga cenderung memiliki potensi kembang susut dan plastisitas yang tinggi, dan pada keadaan kadar air yang rendah tanah ini cenderung keras dan kaku.

Struktur konstruksi bangunan maupun transportasi yang berada di atas tanah lempung ekspansif sangat rentan terjadi kerusakan. Pada keadaan kadar air yang tinggi maka tanah akan mengalami pengembangan yang sangat besar, dan pada kadar air yang rendah, tanah tersebut mengalami penyusutan yang sangat besar pula. Akibatnya struktur di atasnya tidak stabil karena tidak selalu mempunyai kekuatan yang cukup untuk mendukung konstruksi. Untuk mengatasi kembang susut pada tanah lempung ekspansif ini, maka harus dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kekuatan tanah.

Untuk dapat meningkatkan kekuatan tanah lempung ekspansif ada beberapa cara, salah satunya adalah dengan stabilisasi secara kimia. Campuran dilakukan pada tanah lempung ekspansif dengan material lain. Pada penelitian ini akan ditambah campuran kapur dan abu ampasa tebu.

1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa jenis tanah yang dianggap bermasalah terhadap struktur pondasi diantaranya adalah tanah lunak, tanah gambut, dan tanah lempung ekspansif. Tanah lempung ekspansif adalah tanah yang mempunyai kembang susut tinggi yang tergantung pada keadaan kadar air tanah. Jenis tanah ini dapat merusak konstruksi yang ada di atasnya. Untuk mengatasi sifat kembang susut tersebut, dilakukan metode stabilisasi secara kimia untuk menstabilkan tanah lempung ekspansif.

Stabilisasi tanah lempung ekspansif secara kimia, adalah salah satu cara untuk mengubah sifat kembang susut pada tanah dan meningkatkan kekuatan tanah dengan memberikan bahan tambahan (*additive*). Dalam hal ini akan ditambah kapur dan abu ampas tebu yang mengandung silikat dan ferrat yang baik untuk stabilisasi tanah pada tanah lempung ekspansif.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan kapur dan abu ampas tebu pada tanah lempung ekspansif terhadap kuat geser tanah dengan pengujian Triaxial.

1.4. Ruang lingkup Penelitian

Pada penelitian ini permasalahan yang dibahas hanya pada perubahan kuat geser tanah lempung ekspansif setelah ditambah kapur dan abu ampas tebu, yang akan diuji dengan menggunakan alat Triaxial, dimana penulis mengambil tanah dari Tanjung Api-api KM 10, Palembang.

Pengujian Triaxial dapat dibedakan berdasarkan membuka dan menutupnya saluran-saluran yang ada, yaitu *Unconsolidated Undrained (UU)*, *Consolidated Undrained (CU)* dan , *Consolidated Drained (CD)*.

Pada penelitian ini pengujian Triaxial yang dilakukan adalah dengan cara *Unconsolidated Undrained (UU)*. Pengujian untuk satu jenis sample tanah dilakukan

tiga kali percobaan dengan tiga macam pembebanan yang berbeda, yaitu 1 kg/cm^2 , $1,5 \text{ kg/cm}^2$, 2 kg/cm^2 dengan waktu mulai dari hari ke 1, 7, 14 hari.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi dalam lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang penulisan, permasalahan, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan uraian umum mengenai klasifikasi tanah, gambaran umum tanah lempung, mekanisme kembang susut tanah, teori kuat geser tanah, uraian mengenai kapur, uraian mengenai abu ampas tebu, stabilisasi tanah, serta pengaruh penambahan zat *additive* pada tanah.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang rangkaian kerja pengerjaan tugas akhir yang meliputi studi literature, pekerjaan lapangan, uji laboratorium, uji Triaxial campuran, hasil dan analisa.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil pengujian sifat fisik tanah, hasil pengujian kandungan kimia tanah, hasil pengujian spesifik gravity tanah campuran, atterberg limit dan pengujian Triaxial.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari hasil analisa dan saran mengenai kelanjutan masalah yang diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E., *Sifat-sifat dan Geoteknis Tanah* Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993
- Das, Braja M. , *Mekanika Tanah Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis* Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995
- Das, Braja M. , *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)* Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995
- Soedarmo, Djatmiko.G, dan S.J. Edy Purnomo. , *Mekanika Tanah* Jilid 1, Penerbit Kanisius, Malang, 1993
- Soedarmo, Djatmiko.G, dan S.J. Edy Purnomo. , *Mekanika Tanah* Jilid 2, Penerbit Kanisius, Malang, 1993
- Oemar Bakrie, Ir.MSc,MIHT., Gofar, Nurly, Dr.Ir.MSCE., *Sifat-sifat Tanah dan Metode Pengukurannya*, Penerbit Universitas Sriwijaya, Palembang, 1995
- Sosrodarsono, Suyono dan Kazoto Nazawa, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, Cetakan ke tujuh, Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1994
- Wesley, L.D, Dr.Ir. , *Mekanka Tanah*, penerbit Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1977