

STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN CAMPURAN
15% DAN 30% ASU AMPAS TEBU DAN KAPUR DENGAN UJI COBA
UNCONFINED COMPRESSION TEST (UCT)



LAMPILAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat kelulusan sebagai
Siswa Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh

DEWI PUTRI KURNIA TI
03023110006

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2006

**STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN CAMPURAN
15% DAN 30% ABU AMPAS TEBU DAN KAPUR DENGAN UJI COBA
UNCONFINED COMPRESSION TEST (UCT)**

bay. 157
Kur
s
2006



R. 15403
I. 15765

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

DEWI PUTRI KURNIATI
03023110006

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

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DEWI PUTRI KURNIATI
NIM : 03023110006
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL SKRIPSI : STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
CAMPURAN 15% DAN 30% ABU AMPAS TEBU DAN
KAPUR DENGAN UJI COBA UNCONFINED
COMPRESSION TEST (UCT)

Inderalaya, Agustus 2006

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131.472.645

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : DEWI PUTRI KURNIATI
NIM : 03023110006
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL SKRIPSI : STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN
CAMPURAN 15% DAN 30% ABU AMPAS TEBU DAN
KAPUR DENGAN UJI COBA UNCONFINED
COMPRESSION TEST (UCT)**

Inderalaya, Agustus 2006

Dosen Pembimbing,



Ir. Indra Chusaini San, MS
NIP. 131 558 520

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Motto :

*"Jangan berhenti 'tuk berjuang hanya karna kekalahan menghampiri
dan jangan pernah bersedih karna terus merasa tersakiti
yak inilah satu hal Allah punya rencana indah dibalik semua itu"*

*"Jikalau kesedihan akan menjadi masa lalu pada akhirnya
maka mengapa tidak dinikmati saja
sedang ratap tangis tak akan mengubah apa-apa"*

Kupersembahkan Kepada :

- Allah S.W.T atas segala rahmat dan karunianya
- Papa mama ku tercinta (M.Hasan F Hamzah & Laila Herlina), segala pengorbanan, kasih sayang dan kesabaran dalam mendidik dan mendo'akan untuk keberhasilanku
- Kakak dan Adikku Tersayang (Otong, Didie, Husni, marini, Ijal, adek, Anca) & Iparku yang slalu pengertian (mb.Laras & mb. Pipit) Serta Keponakanku Yang lucu (Raihan & Rafly) terima kasih atas kasih sayang yang kalian berikan
- Teman-teman koe tersayang (Rini, Sakura, Nyime, Mesa, Gita Ike dan Ita) Thanks buat supportnya selama ini "akhirnya mimpi kita jadi nyata"
- Special to Eman & Busrian thanks buat bantuannya selama ini
- My special"ly thanks buat perhatian dan cintanya, love u honey
- Pembimbingku yang sangat kuhormati pak Indra Terima kasih atas semua bimbingannya
- Almamaterku

Dewie

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini sesuai dengan yang diharapkan.

Maksud dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Laporan tugas akhir ini berjudul “*Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Dengan Campuran 15% dan 30% Abu Ampas Tebu dan Kapur Dengan Uji Coba Unconfined Compression Test (UCT)*”

Dalam penulisan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. DR. Ir. H. Zainal Ridho Djafar, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Bapak DR. Ir. H. Hasan Basri selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
4. Bapak Ir. Indra Chusaini San, MS selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan hingga selesainya tugas akhir ini
5. Para Dosen-Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah banyak memberikan pengarahan dan pengetahuan selama masa perkuliahan
6. Papa dan Mama yang selalu mendoakan, memberi semangat dan memberikan apapun yang ewi butuhkan terima kasih buat segalanya
7. Kakak-kakak ku tercinta (A' otonk, A' die dan A' nie) dan Mbak-mbak ku tersayang (mba'laras dan mba'pit) terima kasih buat support dan pengertiannya
8. Adik-adik ku tersayang (mar, ijal, adek dan anca) *love u all* dan buat My special”ly terima kasih buat pengertian dan cintanya “*love u honey*”
9. Rekan kerja Team TA (Eman, Sakura n Busrian) terima kasih untuk semua bantuan dan kerjasamanya
10. Temen-temen ku tersayang (Rini, Sakura, Mesa, Gita, Nyime, Ike dan Ita) terima kasih buat supportnya, semoga persahabatan kita abadi untuk selamanya dan buat semua temen-temen angkatan 2002 *love u all*

11. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

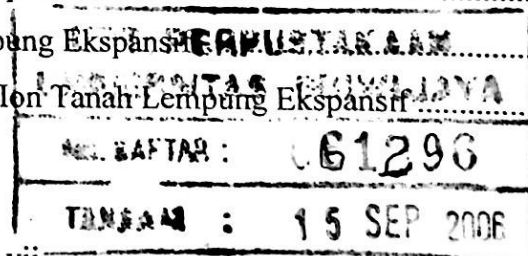
Dalam penyajian laporan tugas akhir ini penulis menyadari masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu kritikan dan saran yang bersifat membangun dan positif akan penulis terima dengan segala kerendahan hati guna penyempurnaan laporan tugas akhir ini yang akan datang. Akhirnya semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi pembacanya serta dapat dipergunakan sebaik-baiknya, *Wassalam*.

Palembang, Agustus 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Persembahan	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
Abstrak.....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
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.....	4
2.1. Definisi dan Sistem Klasifikasi Tanah.....	4
2.1.1. Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO	5
2.1.2. Sistem Klasifikasi Tanah USC.....	8
2.2. Tanah Lempung (<i>Clay</i>).....	11
2.2.1. Tanah Lempung Ekspansif.....	11
2.2.2. Mineral Lempung Ekspansif.....	12
2.2.3. Sifat-Sifat Fisik Lempung Ekspansif.....	13
2.2.4. Kapasitas Pertukaran Ion Tanah Lempung Ekspansif.....	16



2.3. Kuat Geser Tanah.....	17
2.3.1. Kuat Geser Tanah Lempung	18
2.3.2. Pengertian Kuat Geser Tanah.....	19
2.3.3. Pengujian Mekanikal Properties (Kuat Geser) Tanah.....	19
2.3.4. Pengujian Kuat Tekan Bebas (<i>Unconfined Compression Test</i>)	20
2.4. Stabilisasi Tanah	23
2.5. Pengaruh Penambahan Zat Additif Pada Tanah.....	24
2.6. Abu Ampas Tebu	24
2.7. Kapur.....	25
2.8. Pemadatan Tanah	26
BAB III. METODELOGI PENELITIAN.....	30
3.1. Studi Literatur	30
3.2. Pekerjaan Lapangan	30
3.3. Pengujian Laboratorium.....	31
3.4. Analisa Hasil dan Pembahasan	34
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1. Hasil Pengujian Indeks Properties	35
4.2. Hasil Pengujian Pemadatan.....	38
4.3. Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu dan Kapur Terhadap PI	39
4.4. Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu dan Kapur Terhadap Berat Jenis	40
4.5. Hasil Pengujian <i>Unconfined Compression Test</i> (UCT)	42
4.5.1. Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu dan Kapur Terhadap Nilai q_u	42
4.5.2. Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu dan Kapur Terhadap Nilai C_u	46
4.5.3. Persentase Perubahan Nilai q_u	48

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN51

 5.1. Kesimpulan51

 5.2. Saran52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Tanah AASHTO	7
Tabel 2.2. Klasifikasi Tanah Unified	10
Tabel 2.3. Berat Spesifik Mineral Lempung (Das,1983)	15
Tabel 2.4. Hubungan potensi pengembangan dengan Indeks Plastisitas	15
Tabel 2.5. Harga batas-batas konsistensi mineral lempung (Mitchell,1976)	16
Tabel 2.6. Kapasitas pertukaran kation pada mineral lempung.....	17
Tabel 2.7. Nilai Atterberg Limits mineral lempung dengan beberapa macam kation	17
Tabel 2.8. Hubungan q_u tanah lempung dengan batas konsistensinya	22
Tabel 2.9. Perbedaan elemen uji antara pemadatan Standard an Modifikasi	27
Tabel 3.1. Persentase Komposisi Campuran	33
Tabel 4.1. Sifat-sifat fisis tanah asli dan klasifikasi tanah	35
Tabel 4.2. Pengaruh penambahan abu ampas tebu dan kapur terhadap nilai PI	39
Tabel 4.3. Pengaruh penambahan abu ampas tebu dan kapur terhadap nilai G_s	41
Tabel 4.4. Pengaruh abu ampas tebu dan kapur terhadap daya dukung tanah	43
Tabel 4.5. Pengaruh abu ampas tebu dan kapur terhadap nilai C_u	46
Tabel 4.6. Persentase perubahan nilai q_u terhadap penambahan abu ampas tebu dan kapur dengan masa perawatan 1, 7 dan 14 hari	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Rentang (range) dari batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) untuk tanah dalam kelompok A-2, A-4, A-5, A-6 dan A-7	6
Gambar 2.2. Uji Kuat Tekan Bebas yang memberikan tekanan pada tanah	21
Gambar 2.3. Grafik pemadatan.....	28
Gambar 2.4. Cara penumbukkan pemadatan.....	29
Gambar 3.1. Diagram alir rencana kerja.....	34
Gambar 4.1. Rentang (range) dari batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) untuk tanah dalam kelompok A-2, A-4, A-5, A-6 dan A-7	37
Gambar 4.2. Grafik hubungan IP dan LL untuk klasifikasi tanah menurut USC.....	37
Gambar 4.3. Grafik hasil pemadatan standar (<i>Zero Air Void</i>).....	38
Gambar 4.4. Grafik hubungan Indeks Plastis (PI)	39
Gambar 4.5. Grafik hubungan antara berat jenis dengan persentase penambahan abu ampas tebu dan kapur	41
Gambar 4.6. Grafik hubungan nilai q_u terhadap masa perawatan.....	43
Gambar 4.7. Grafik hubungan nilai q_u terhadap komposisi campuran	44
Gambar 4.8. Grafik hubungan nilai C_u terhadap masa perawatan.....	46
Gambar 4.9. Grafik hubungan nilai C_u terhadap komposisi campuran	47
Gambar 4.10. Grafik persentase perubahan nilai q_u terhadap masa perawatan	49
Gambar 4.11. Grafik persentase perubahan nilai q_u terhadap komposisi campuran	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Dokumentasi

Lampiran B : Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah

Lampiran C : Hasil pengujian *Unconfined Compression Test* (UCT)

Lampiran D : Surat-surat keterangan

STABILISASI TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN CAMPURAN 15 % DAN 30 % ABU AMPAS TEBU DAN KAPUR DENGAN UJI COBA UNCONFINED COMPRESSION TEST

ABSTRAK

Tanah ekspansif merupakan salah satu tanah yang cukup bermasalah dibidang konstruksi. Hal ini disebabkan karena jenis tanah ini mempunyai sifat potensial dalam mengembang dan menyusut sangat cepat. Tanah ekspansif juga mempunyai perilaku kembang susut yang besar dan perilakunya sangat dipengaruhi oleh air. Apabila akan dibangun konstruksi diatas tanah ini maka harus dilakukan stabilisasi terlebih dahulu agar perilaku tanah ini tidak membahayakan dan merusak struktur bangunan yang akan dibangun.

Salah satu usaha untuk menanggulangi masalah pada tanah ekspansif ini adalah dengan melakukan stabilisasi. Stabilisasi tanah merupakan suatu tindakan yang dilakukan bukan hanya untuk menaikkan kekuatan tanah, tetapi juga untuk mempertahankan kekutan yang dimiliki tanah tersebut.

Pada penelitian ini digunakan stabilisasi kimia berupa campuran abu ampas tebu dan kapur. Stabilisasi dilakukan dengan pencampuran abu ampas tebu dan kapur sebesar 15 % dan 30 %. Pengujian yang digunakan berupa pengujian Unconfined Compression Test (UCT) yang dilakukan setelah sampel mencapai masa perawatan selama 1 hari, 7 hari dan 14 hari.

Dari hasil penelitian sifat fisik tanah asli didapat nilai PI sebesar 37,97 % setelah distabilisasi dengan campuran abu ampas tebu dan kapur nilai PI mengalami penurunan hingga 22,416 %. Melalui pengujian *Unconfined Compression Test* (UCT) kekuatan tanah setelah dicampur dengan additif berupa abu ampas tebu dan kapur semakin meningkat. Persentase optimal didapat pada campuran 70 % tanah lempung ekspansif, 15 % abu ampas tebu dan 15 % kapur dengan nilai q_u sebesar 1,8340 kg/cm² pada masa perawatan 1 hari dan setelah masa perawatan 14 hari nilai q_u meningkat sebesar 196,75 % dari tanah asli yaitu sebesar 3,6660 kg/cm².

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam memulai suatu proses pembangunan proyek konstruksi hal yang mutlak terlebih dahulu dilakukan adalah menyelidiki dan menguji tanah yang dilakukan dilapangan ataupun dilaboratorium, hal ini sangat penting dilakukan karena kondisi beberapa jenis tanah dilapangan sangat beragam dan tidak tidak semua jenis tanah mempunyai kekuatan yang cukup untuk mendukung bangunan diatasnya. Salah satu jenis tanah yang bermasalah adalah tanah lempung ekspansif. Tanah lempung ekspansif adalah tanah yang memiliki sifat kembang susut yang besar dan perilakunya sangat dipengaruhi oleh air. Tanah jenis ini memiliki sifat yang khas karena mengandung mineral ekspansif yang kapasitas pertukaran ionnya sangat tinggi, karena itu lempung ekspansif ini memiliki kembang susut dan plastisitas yang tinggi, dan pada kadar air yang rendah tanah ini cenderung keras dan kaku. Tanah lempung ekspansif ini memiliki butiran halus berukuran koloid yang terbentuk dari mineral-mineral ekspansif dan jenis tanah ini banyak terdapat di Sumatera Selatan.

Pada keadaan kadar air tinggi maka tanah akan mengalami pengembangan yang sangat besar, tapi pada saat kadar air rendah tanah ini akan mengalami penyusutan yang sangat besar pula, sehingga menyebabkan struktur diatasnya tidak stabil dan hal ini sangatlah berbahaya. Jika terpaksa harus didirikan konstruksi diatas tanah tersebut maka harus diadakan penelitian lebih lanjut untuk dapat meningkatkan kekuatan tanah tersebut.

Keadaan ini membuat kita harus mencari suatu solusi yang tepat dan ekonomis agar dapat memanfaatkan tanah ini. Stabilisasi tanah adalah suatu usaha untuk perbaikan sifat-sifat tanah asli agar dapat digunakan untuk suatu tujuan tertentu terutama di bidang konstruksi bangunan. Stabilisasi tanah atau perbaikan sifat tanah asli tersebut pada dasarnya adalah untuk meningkatkan daya dukung tanah. Salah satu alternative yang dapat meningkatkan kekuatan tanah lempung ekspansif ini adalah dengan stabilisasi secara kimiawi, yaitu mencampur tanah lempung ekspansif

dengan material lain. Dalam hal ini akan ditambahkan Abu Ampas Tebu dan Kapur sebagai bahan campurannya.

Untuk menentukan parameter kekuatan geser tanah, dapat dilakukan dengan percobaan Unconfined Compression Test (UCT) dan percobaan Triaxial (percobaan tiga sumbu). Perbedaan kedua percobaan ini yaitu pada UCT, tanah dipaksa untuk runtuh dalam arah horizontal, tekanan aksial diberikan pada tanah untuk menekan contoh tanah sampai pecah atau terjadi perpendekkan tanah sebesar 20 % (apabila tanah tersebut tidak pecah) sedangkan pada triaxial, sampel tanah mendapat gaya pada 3 sumbu dimana pengaliran air dapat dikontrol dan sampel dibiarkan runtuh dengan sendirinya sehingga sampel tanah tersebut dapat mewakili keadaan dilapangan. Pada penelitian ini digunakan uji coba Unconfined Compression Test (UCT)

1.2. Perumusan Masalah

Tanah lempung ekspansif merupakan tanah lempung yang mempunyai sifat kembang susut yang tinggi. Tanah lempung ekspansif sangat merugikan karena dapat merusak keseluruhan struktur yang berada di atasnya. Stabilisasi kimia merupakan salah satu cara untuk mengubah sifat-sifat tanah sehingga dapat meningkatkan kekuatan tanah dengan reaksi kimia antara bahan tambahan (*additive*) dalam hal ini akan ditambahkan abu ampas tebu dan kapur ke dalam tanah ekspansif tersebut sehingga dapat mengurangi sifat kembang susutnya.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penambahan Abu Ampas Tebu dan Kapur pada tanah lempung ekspansif terhadap kuat geser tanah dengan pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Test*).

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini membahas perubahan kuat geser tanah (*mechanical-properties*) tanah lempung ekspansif setelah ditambahkan additive dari campuran

abu ampas tebu dan kapur dengan persentase 15% dan 30% dengan masa perawatan masing-masing 1 hari, 7 hari dan 14 hari yang selanjutnya diuji dengan alat kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Test*). Penelitian ini menggunakan jenis tanah terganggu (*disturbed*) dan tak terganggu (*undisturbed*).

1.5. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari Latar Belakang, Tujuan Penelitian, Ruang Lingkup Penelitian, Metodologi Penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membuat referensi yang berhubungan dengan klasifikasi tanah, karakteristik tanah lempung ekspansif, teori kuat geser tanah, uraian mengenai abu ampas tebu dan kapur, stabilisasi tanah serta pengaruh penambahan zat additive pada tanah.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang rangkaian pengerjaan tugas akhir yang meliputi studi literature, pekerjaan lapangan, uji laboratorium yang meliputi pengujian indeks properties tanah, pengujian pemadatan, pengujian kuat tekan bebas, analisa hasil dan pembahasan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil pengujian sifat fisik tanah, hasil pengujian spesifik gravity tanah campuran, atterberg limit dan pengujian kuat tekan bebas.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari analisa hasil penelitian 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. , *Mekanika Tanah*, penerbit Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1977