

**STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN
CAMPURAN ABU AMPAS TEBU KAPUR DAN STYROFOAM**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari Universitas
Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
DACA ARDITYA LEKHSMANA
NPM : 06 02 12457



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
TAHUN 2015**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN CAMPURAN ABU AMPAS TEBU KAPUR DAN STYROFOAM

Oleh :

DACA ARDITYA LEKHSMANA

NPM : 06 02 12457

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 24-8-2015

Pembimbing

(Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Johanes Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN CAMPURAN ABU AMPAS TEBU KAPUR DAN STYROFOAM



Oleh :

DACA ARDITYA LEKHSMANA

No. Mahasiswa : 12457 / TS

NPM : 06 02 12457

Telah diperiksa dan diuji oleh Penguji

(Nama)

(Tanda tangan) (Tanggal)

Ketua : J. Tri Hatmoko, Ir., M.Sc.

Sekretaris : Ch. Arief Sudibyo, Ir..

Anggota : Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.

21/08/15
20/08/15
20/08/15

KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan anugerah - Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN CAMPURAN ABU AMPAS TEBU KAPUR DAN STYROFOAM”**

Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun bagi penyusun sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Dalam kesempatan ini tidak lupa penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Johanes Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Sumiyati Gunawan, S.T., M.T., selaku Ketua Koordinator Peminatan Program Studi Geoteknik Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah begitu sabar dan penuh pengertian serta memberikan bantuan dan dorongan sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.
5. Segenap Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar dan membagikan ilmunya kepada penyusun.

6. Petugas Tata Usaha Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu kelancaran administrasi sehingga penyusun dalam menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Sipil Universitas Atma Jaya.
7. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan studi di Fakultas Fakultas Teknik Sipil Universitas Atma Jaya.

Akhir kata dengan cinta dan kasih Yesus Kristus, semoga segala bimbingan dan kebaikan yang telah penyusun peroleh selama ini akan diberikan kelimpahan dan kebahagiaan oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Yogyakarta, Juli 2015

Penyusun

Daca Arditya Lekhsmana

NPM : 06 02 12457

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	.....	ii
KATA HANTAR	.....	iv
DAFTAR ISI	.....	vi
DAFTAR GAMBAR	.....	ix
DAFTAR TABEL	.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	.....	xiii
INTISARI	.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN		
1.1 Latar Belakang	.....	1
1.2 Rumusan Masalah	.....	2
1.3 Batasan Masalah	.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA		
2.1 Tanah Lempung	.....	4
2.2 Penelitian Terkait	.....	4
BAB III. LANDASAN TEORI		
3.1 Stabilisasi Tanah	.....	6
3.2 Analisis Ukuran Butiran	.....	6
3.3 Batas-batas Atterberg	.....	6
3.4 Klasifikasi Tanah	.....	7
3.5 Berat Jenis	.....	7
3.6 Kadar Air	.....	7
3.7 Mineral Lempung	.....	7
3.8 Pemasakan	.....	8
3.9 Pengujian Triaxial	.....	8

3.10 Kuat Geser Tanah	9
3.11 Kapur	9
3.12 Styrofoam	10
3.13 Abu Ampas Tebu	10
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	
4.1 Lokasi Penelitian	11
4.2 Alat dan Peralatan Penelitian	11
4.3 Sistematika Penelitian	11
4.3.1 Pengujian Kadar air	11
4.3.2 Pengujian Berat Jenis	12
4.3.3 Pengujian Distribusi Ukuran Butir dan Hidrometer.....	13
4.3.4 Pengujian Triaxial Tanah Asli	14
4.3.5 Pengujian Batas Cair	16
4.3.6 Pengujian Batas Plastis	17
4.3.7 Pengujian Pemadatan	18
4.3.8 Pengujian campuran tanah lempung + abu ampas tebu + kapur + styrofoam	19
4.4 Analisa Data	21
BAB V. PEMBAHASAN	
5.1 Pengujian Tahap awal	23
5.1.1 Pengujian Kadar Air	23
5.1.2 Pengujian Berat Jenis	24
5.1.3 Pengujian Batas Plastis	25
5.1.4 Pengujian Batas Cair	25
5.1.5 Pengujian Analisis Ukuran Butir	26
5.1.6 Klasifikasi Tanah	28
5.2 Pemadatan	29
5.3 Triaxial	29

5.3.1	Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8%	30
5.3.2	Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 0,5%	32
5.3.3	Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 1%	35
5.3.4	Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 1,5%	38
5.3.5	Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 2%	41
5.3.6	Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 2,5%	44
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	52
6.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Lingkaran mohr	9
Gambar 4.1	Alat tekan triaxial	16
Gambar 4.2	Diagram sistematik penelitian.....	22
Gambar 5.1	Grafik pengujian batas cair	26
Gambar 5.2	Grafik distribusi ukuran butir	27
Gambar 5.3	Grafik pemadatan	29
Gambar 5.4	Grafik Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	31
Gambar 5.5	Grafik Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 0,5% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	33
Gambar 5.6	Grafik Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 1% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	36
Gambar 5.7	Grafik Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 1,5% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	39
Gambar 5.8	Grafik Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 2% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	42
Gambar 5.9	Grafik Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 2,5% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	45
Gambar 5.10.	Grafik perbandingan antara kuat geser tanah dan tegangan normal	49

Gambar 5.11. Grafik perbandingan antara banyaknya styrofoam (%) dan Koheresi (c)	50
Gambar 5.12. Grafik perbandingan antara banyaknya styrofoam (%) dan sudut geser dalam	51



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Tabel pengujian batas cair	25
Tabel 5.2. Nilai indeks plastisitas dan macam tanah	26
Tabel 5.3 Distribusi Ukuran Butir	27
Tabel 5.4 Tabel Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	30
Tabel 5.5 Tabel Hasil Analisis nilai kuat geser dan tegangan normal tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% dengan tegangan sel 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	32
Tabel 5.6 Tabel Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 0,5% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	33
Tabel 5.7 Tabel Hasil Analisis nilai kuat geser dan tegangan normal tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 0,5% dengan tegangan sel 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	35
Tabel 5.8 Tabel Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 1% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	36
Tabel 5.9 Tabel Hasil Analisis nilai kuat geser dan tegangan normal tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 1% dengan tegangan sel 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	38
Tabel 5.10 Tabel Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 1,5% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	39

Tabel 5.11	Tabel Hasil Analisis nilai kuat geser dan tegangan normal tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 1,5% dengan tegangan sel 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	41
Tabel 5.12	Tabel Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 2% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	42
Tabel 5.13	Tabel Hasil Analisis nilai kuat geser dan tegangan normal tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 2% dengan tegangan sel 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	44
Tabel 5.14	Tabel Pengujian Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 2,5% Yang Diberi Tegangan Sel Sebesar 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	45
Tabel 5.15	Tabel Hasil Analisis nilai kuat geser dan tegangan normal tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 2,5% dengan tegangan sel 0,5 kg/cm ² , 1 kg/cm ² , 2 kg/cm ²	47
Tabel 5.16.	Tabel Hasil Perbandingan antara Kuat Geser Tanah dan Tegangan Normal pada Tegangan Sel 0,5 kg/cm ²	47
Tabel 5.17.	Tabel Hasil Perbandingan antara Kuat Geser Tanah dan Tegangan Normal pada Tegangan Sel 1 kg/cm ²	48
Tabel 5.18.	Tabel Hasil Perbandingan antara Kuat Geser Tanah dan Tegangan Normal pada Tegangan Sel 2 kg/cm ²	48
Tabel 5.19.	Tabel Hasil Perbandingan antara kohesi (kg/cm ²) dan sudut geser dalam ϕ (derajat)	49

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Pemeriksaan kadar air
- Lampiran 2 Pemeriksaan berat jenis tanah
- Lampiran 3 Pemeriksaan batas plastis
- Lampiran 4 Pemeriksaan batas cair
- Lampiran 5 Pemeriksaan distribusi ukuran butir dan hidrometer
- Lampiran 6 Percobaan pemadatan
- Lampiran 7 Pemeriksaan Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8%
- Lampiran 8 Pemeriksaan Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 0,5%
- Lampiran 9 Pemeriksaan Triaxial Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 1%
- Lampiran 10 Pemeriksaan Triaxial Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 1,5%
- Lampiran 11 Pemeriksaan Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 2%
- Lampiran 12 Pemeriksaan Triaxial Triaxial Tanah + Abu Ampas Tebu 10% + Kapur 8% + Styrofoam 2,5%

INTISARI

STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN CAMPURAN ABU AMPAS TEBU KAPUR DAN STYROFOAM oleh Dacarditya Lekhsmana, No.Mahasiswa : 12457, tahun 2015, PKS GeoTek, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kadar abu ampas tebu, kapur, dan styrofoam yang tepat untuk stabilisasi tanah lempung. Penelitian ini akan dilakukan di laboratorium penyelidikan tanah Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya. Pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian awal (pengujian kadar air, pengujian berat jenis, pengujian batas cair, pengujian batas plastis, dan analisis saringan) dan pengujian triaxial *unconsolidated undrained (UU)*. Digunakan beberapa macam komposisi campuran tanah lempung, abu ampas tebu, kapur, dan styrofoam, untuk mencari parameter kuat geser yaitu kohesi dan sudut geser dalam. Kadar styrofoam yang diuji yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%.

Dari hasil pengujian triaxial tanah asli diperoleh nilai kohesi sebesar 0,1023 kg/cm², sedangkan nilai kohesi untuk komposisi styrofoam 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% secara berturut adalah 0,1129 kg/cm², 0,1029 kg/cm², 0,0967 kg/cm², 0,0915 kg/cm², 0,0503 kg/cm². Nilai kohesi mengalami peningkatan pada kadar styrofoam 0,5%, 1%, dan sebesar 0,1129 kg/cm², 0,1029 kg/cm². Nilai sudut geser tanah asli sebesar 12,1047⁰, sudut geser dalam mengalami peningkatan untuk komposisi styrofoam 0,5%, 1%, sedangkan dari komposisi campuran tanah dengan abu ampas tebu, kapur, dan styrofoam diperoleh nilai maksimum pada variasi komposisi styrofoam sebesar 1% yakni 13,62⁰.

Kata kunci : Styrofoam, abu ampas tebu, kapur, uji triaxial *unconsolidated undrained (UU)*.