

**PENGARUH SERABUT KELAPA TERHADAP KUAT GESER  
DAN TEKAN BEBAS PADA TANAH BERBUTIR HALUS**

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

Oleh :  
**BENEDEKTUS SULISTYO**  
NPM : 09 02 13265



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2013

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**“PENGARUH SERABUT KELAPA TERHADAP KUAT GESER DAN TEKAN BEBAS PADA TANAH BERBUTIR HALUS”**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 14 Agustus 2013

Yang membuat pernyataan



Benedektus Sulistyio

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH SERABUT KELAPA TERHADAP KUAT GESER  
DAN TEKAN BEBAS PADA TANAH BERBUTIR HALUS**

Oleh :

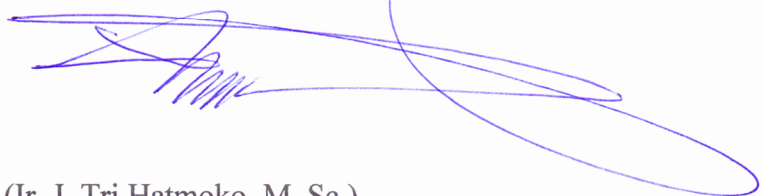
BENEDEKTUS SULISTYO

NPM : 09.02.13265

telah disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta, 15/8/2013

Pembimbing



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

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH SERABUT KELAPA TERHADAP KUAT GESER  
DAN TEKAN BEBAS PADA TANAH BERBUTIR HALUS**



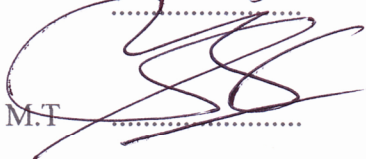


Oleh :

BENEDEKTUS SULISTYO

NPM : 09.02.13265

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc.		15/08/2013
Sekretaris	: Ir. Ch. Arief Sudibyo		15/08/13
Anggota	: Sumiyati Gunawan, S.T., M.T		15/08/2013

## **KATA HANTAR**

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir berjudul “Pengaruh Serabut Kelapa Terhadap Kuat Geser dan Tekan Bebas Pada Tanah Berbutir Halus” dapat selesai dengan baik. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak dapat dilakukan seorang diri, lepas dari bantuan, bimbingan, kritikan, dukungan serta saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mengizinkan penulis menjalankan pembelajaran selama masa studi.
2. J. Januar Sudjati, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. J. Tri Hatmoko, M. Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Mas Ditya selaku staff laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam pengerjaan penelitian di laboratorium.

5. Segenap dosen dan karyawan atas ilmu dan bimbingan yang diberikan.
6. Buat keluarga tercinta Bapak, Ibu, kakak, dan Paman yang sudah memberi doa, dukungan dan semangat sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
7. Handy sebagai rekan kerja penelitian dan tempat berbagi ide selama penyusun menjalani penelitian di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Ivan, Elki, Junior, Galih, Handi, Levin, Joko, Ricson, Yohanes yang telah membantu dalam penelitian.
9. Seluruh teman, baik di Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta maupun teman-teman lain atas dukungannya.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu sehingga penulis mendapatkan semangat dan menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini belum sempurna dan masih banyak kekurangan sehingga penulis berharap kritik dan saran dari semua pihak untuk membangun pengetahuan penulis. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama di bidang ilmu Sipil.

Yogyakarta, 14 Agustus 2013



Benedektus Sulisty

NPM : 09 02 13265

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA HANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>INTISARI</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan dan Batasan Masalah.....	2
1.3. Keaslian Tugas Akhir .....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Lokasi Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah Berpasir .....	4
2.2 Pemanfaatan Serat Sabut Kelapa Sebagai Drainase Pada Tanah Lempung .....	5
2.3 Pengaruh Abu sabut Kelapa Terhadap Koefisien Konsolidasi Tanah Lempung.....	5
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	6
3.1 Perbaikan Tanah .....	6
3.2 Klasifikasi Tanah.....	6
3.3 Susunan Tanah Lempung.....	9
3.4 Kadar Air.....	9
3.5 Berat Jenis Tanah.....	10
3.6 Batas – batas Attenberg .....	10
1. Batas Cair .....	10
2. Batas Plastis.....	11
3. Indeks Plastisitas.....	11
3.7 Analisis Ukuran Butiran .....	12
1. Tanah berbutir kasar .....	12
2. Tanah berbutir halus .....	13
3.8 Pemasatan .....	13
3.9 Tekan Bebas .....	14
3.10 Kuat Geser Tanah.....	14
3.11 Pengujian Menggunakan Serabut Kelapa .....	15

<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	16
4.1 Alur Penelitian.....	16
4.2 Klasifikasi Tanah.....	17
4.2.1 Penentuan Kadar Air.....	17
4.2.2 Penentuan Berat Jenis Tanah.....	18
4.2.3 Penentuan Batas Cair Tanah.....	19
4.2.4 Penentuan Batas Plastis.....	21
4.2.5 Analisa Saringan.....	22
4.2.6 Pemasatan.....	25
4.2.7 Tekan Bebas ( <i>Unconfined Compression Test</i> ).....	26
4.2.8 <i>Direct Shear Test</i> .....	26
4.3 Pengujian Menggunakan Serabut Kelapa.....	27
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	29
5.1 Pengujian Klasifikasi Tanah.....	29
1. Kadar Air.....	29
2. Berat Jenis.....	29
3. Distribusi Ukuran Butir dan Analisis Hidrometer.....	29
4. Pengujian Pemasatan.....	31
5. Pengujian Batas – batas Atteberg.....	32
a. Pengujian batas cair.....	32
b. Pengujian batas plastis.....	32
c. Indeks plastisitas.....	32
5.2 Pengujian Tekan Bebas dengan Serabut kelapa.....	32
5.3 Pengujian Geser Langsung ( <i>Direct Shear Test</i> ).....	37
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	41
6.1. Kesimpulan.....	41
6.2. Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	43
<b>LAMPIRAN</b> .....	44



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Sistem Klasifikasi Unified.....	8
Tabel 3.2 Berat Jenis Tanah .....	10
Tabel 3.3 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah.....	12
Tabel 3.4 Nomor Saringan dan Ukuran Antar Saringan.....	13
Tabel 5.1 Persentase Butiran Lolos Saringan.....	30



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Skema Alat Pengujian batas Cair .....	11
Gambar 3.2 Percobaan Geser Langsung ( <i>Direct shear Test</i> ).....	15
Gambar 4.1 Alur Pelaksanaan Penelitian.....	16
Gambar 5.1 Grafik Distribusi Ukuran Butir.....	30
Gambar 5.2 Grafik Pemasatan .....	31
Gambar 5.3 Grafik Tekan Bebas Tanpa Campuran Serabut Kelapa .....	33
Gambar 5.4 Grafik Tekan Bebas dengan Serabut Kelapa 1 % .....	33
Gambar 5.5 Grafik Tekan Bebas dengan Serabut Kelapa 1,5 %.....	34
Gambar 5.6 Grafik Tekan Bebas dengan Serabut Kelapa 2 % .....	34
Gambar 5.7 Grafik Tekan Bebas dengan Serabut Kelapa 2,5 %.....	35
Gambar 5.8 Grafik Perbandingan Tekan Bebas Tanpa Serabut Kelapa dengan Menggunakan Variasi Serabut 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5% ...	35
Gambar 5.9 Grafik Hubungan Persentase Serabut Kelapa dengan Kohesi Tanah.....	37
Gambar 5.10 Grafik Hubungan Persentase Serabut Kelapa dengan Sudut Gesek Tanah .....	38
Gambar 5.11 Grafik Hubungan Serabut Kelapa dengan Kuat Geser Tanah..	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data parameter tanah asli .....	44
Lampiran 2. Pengujian tekan bebas tanpa serabut kelapa.....	52
Lampiran 3. Pengujian tekan bebas dengan serabut kelapa 1% .....	54
Lampiran 4. Pengujian tekan bebas dengan serabut kelapa 1,5% .....	56
Lampiran 5. Pengujian tekan bebas dengan serabut kelapa 2% .....	59
Lampiran 6. Pengujian tekan bebas dengan serabut kelapa 2,5% .....	62
Lampiran 7. Pengujian geser langsung tanpa serabut kelapa.....	65
Lampiran 8. Pengujian geser langsung dengan serabut kelapa 1% .....	66
Lampiran 9. Pengujian geser langsung dengan serabut kelapa 1,5% .....	67
Lampiran 10. Pengujian geser langsung dengan serabut kelapa 2% .....	68
Lampiran 11. Pengujian geser langsung dengan serabut kelapa 2,5% .....	69

## INTISARI

**PENGARUH SERABUT KELAPA TERHADAP KUAT GESER DAN TEKAN BEBAS PADA TANAH BERBUTIR HALUS, Benedektus Sulisty, NPM 09.02.13265, tahun 2013, Bidang Keahlian Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.**

Tanah merupakan unsur pendukung yang diperlukan untuk setiap kegiatan yang dilakukan oleh manusia. Selain itu, tanah juga merupakan tempat untuk menyalurkan beban yang dibuat di atas tanah tersebut. Keberagaman kondisi tanah ini yang menentukan apakah tanah tersebut cocok atau tidak dalam membuat suatu struktur bangunan. Apabila tanah tersebut tidak cocok dalam mendukung suatu bangunan, maka bangunan tersebut tidak akan bertahan lama dan akan menyebabkan keruntuhan yang mengakibatkan korban jiwa. Untuk itu diperlukan cara untuk memperbaiki kondisi tersebut, salah satu cara dengan memberikan bahan tambah seperti serabut kelapa.

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat geser dan tekan bebas tanah berbutir halus di laboratorium sebelum dan sesudah ditambahkan serabut kelapa serta pencampuran bahan tersebut dalam kondisi kadar air optimum. Penelitian ini menggunakan variasi serabut kelapa sebesar 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5% terhadap berat kering tanah.

Hasil penelitian tekan bebas dan kuat geser menunjukkan bahwa penambahan serabut kelapa untuk tekan bebas mengalami peningkatan kuat tekan dimulai dari keadaan tanah tanpa menggunakan serabut kelapa sebesar 0,1349 kg / Cm<sup>2</sup>, dan dengan menggunakan variasi serabut kelapa 1 % : 0,6507 kg / Cm<sup>2</sup>, 1,5 % : 0,8225 kg / Cm<sup>2</sup>, 2 % : 0,8505 kg / Cm<sup>2</sup>, dan 2,5 % : 0,8351 kg / Cm<sup>2</sup>. Kuat tekan yang diterima tanah dapat meningkat dimulai dari tanpa menggunakan serabut sampai menggunakan serabut dengan variasi 2 %. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh dari serabut terhadap kuat geser tanah. Pada pengujian geser langsung (*Direct Shear Test*) menunjukkan peningkatan kohesi dan kuat geser yang diterima tanah, dari tanpa menggunakan serabut kelapa sampai menggunakan serabut kelapa dengan variasi 2 %. Namun demikian, sudut gesek dalam tanah mengalami penurunan.

**Kata kunci** : perbaikan tanah, tekan bebas, geser langsung, serabut kelapa