

PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP KUAT GESER TANAH LEMPUNG YANG DISTABILISASI DENGAN KAPUR

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S - 1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

DHAMIS TRI RATNA PURI
NIM : D 100 070 052
NIRM : 07 06 03010 50052

kepada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP KUAT GESER TANAH LEMPUNG YANG DISTABILISASI DENGAN KAPUR

Tugas Akhir

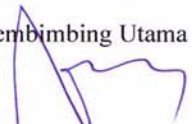
Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal : 15 Oktober 2012

diajukan oleh :

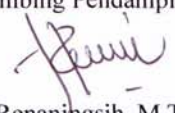
DHAMIS TRI RATNA PURI
NIM : D 100 070 052
NIRM : 07 06 03010 50052

Susunan Dewan Penguji:

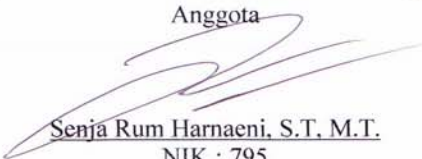
Pembimbing Utama


Agus Susanto, S.T, M.T.
NIK : 787

Pembimbing Pendamping

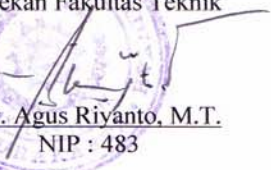

Ir. Renaningsih, M.T.
NIK : 733

Anggota


Senja Rum Harnaeni, S.T, M.T.
NIK : 795

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, Oktober 2012

Dekan Fakultas Teknik


Ir. Agus Riyanto, M.T.
NIP : 483

Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK : 732

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
(ORIGINALITAS)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DHAMIS TRI RATNA PURI

NIM : D 100 070 052

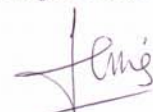
Program Studi : S1 - TEKNIK SIPIL

Judul Skripsi : PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU
TERHADAP KUAT GESER TANAH LEMPUNG YANG
DISTABILISASI DENGAN KAPUR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari dan atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi apapun dari Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik dan atau gelar dan ijazah yang diberikan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta batal saya terima.

Surakarta, Oktober 2012

Yang membuat pernyataan,



Dhamis Tri Ratna Puri

MOTTO

"... hidup memang kegelapan, jika tanpa hasrat dan keinginan. Dan semua hasrat keinginan adalah buta, jika tidak disertai pengetahuan. Dan segala pengetahuan adalah hampa, jika tidak diikuti pekerjaan. Dan setiap pekerjaan akan sia - sia, jika tidak disertai cinta"

(Kahlil Gibran)

"Dengan ilmu hidup menjadi mudah, Dengan seni hidup menjadi indah dan Dengan agama hidup menjadi terarah"

(Anonim)

"Jangan pernah takut untuk bermimpi, karena sesungguhnya semua keberhasilan itu berawal dari sebuah mimpi."

(Penulis)

"Jika kegagalan adalah hujan, dan kesuksesan adalah matahari. Maka, kita butuh keduanya untuk dapat melihat pelangi"

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, teriring kehadiran Allah SWT yang telah meridhoi, kupersembahkan karya kecil ini teruntuk:

- ❖ Belahan jiwa dan Buah hatiku tercinta, atas segenap cinta dan kasih sayang, pengorbanan dan perhatian serta do'a yang tiada pernah terputus, terimakasih untuk segalanya.*
- ❖ Ayah dan Bunda tersayang atas segala do'a, segala cinta, perjuangan dan pengorbanan yang telah diberikan, sehingga ananda sampai di titik ini, ananda ucapkan banyak terimakasih.*
- ❖ Bapak dan Ibu mertua yang selalu mendukung aku, melakukan semuanya demi tercapainya masa depan yang layak buat kami, terimakasih untuk segenap waktu dan tenaga yang tercurah buat aku.*
- ❖ Kakak dan adikku tercinta terimakasih atas segala do'a, perhatian, semangat, kasih sayang dan kebersamaan yang tercipta untuk kita.*
- ❖ Sahabat - sahabatku terimakasih atas semua dukungannya.*

PRAKATA

Assalamu' alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji dan syukur penulis selalu panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan segala berkah, nikmat, taufik, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP KUAT GESER TANAH LEMPUNG YANG DISTABILISASI DENGAN KAPUR”.

Penyusun menyadari bahwa sekalipun telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyusun Tugas Akhir ini, akan tetapi masih banyak kelemahan dan kekurangan.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan kerjasama dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini pula dengan penuh kerendahan hati, ketulusan dan rasa hutang budi, penyusun ucapkan banyak terimakasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang memberikan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tidak lupa penyusun ucapkan banyak terimakasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan taufik dan hidayah-Nya, serta untuk segala kekuatan, kemudahan dan petunjuk. Dan untuk anugerah terindah-Nya.
2. Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, M.T. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta beserta staffnya, yang telah memberikan fasilitas kepada penyusun untuk dapat mengikuti studi.
3. Bapak Agus Susanto, S.T., M.T. dan Ibu Ir. Renaningsih, M.T. selaku Dosen pembimbing yang sedemikian tulus dan ikhlas telah memberikan bimbingan, saran – saran yang bermanfaat dan arahan serta petunjuk kepada penyusun dengan penuh kesabaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Juga kepada Ibu Senja Rum Harnaeni, S.T., M.T., selaku Dosen Tamu yang banyak menyumbangkan kritik dan saran yang sangat membangun.

4. Bapak Gurawan Jati W, S.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membantu dan memberikan pengarahan – pengarahan yang berharga selama masa studi di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Bapak / Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penyusun.
6. Semua karyawan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah melayani dan membantu penyusun selama studi dan hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Suamiku tercinta Dimas Dedy Saputro yang senantiasa memberikan cinta dan kasih sayang, perjuangan dan juga pengorbanannya. Menghidupkan sebuah api semangat yang selalu berkobar untuk terus menggapai asa demi kehidupan di masa depan yang lebih baik. Memilikimu adalah anugerah terindah yang Tuhan berikan untukku.
8. Jagoan kecilku Satria Najib Basil Eldendy, yang selalu menghiasi hari-hariku sehingga semuanya menjadi lebih berarti. Kehadiranmu ibarat sebuah oase yang memberikan sejuta kesejukan dalam hidupku. Dan kehadiranmu membuatku memahami tentang arti sebuah kehidupan yang sesungguhnya.
9. Ayahku Wahyono (alm). Ayah Siswanto dan Bunda Nurrohmi tercinta yang tanpa henti selalu memperjuangkan kebahagiaan dan keberhasilan buat ananda serta do'a yang selalu dipanjatkan. Karena keberhasilan ini takkan pernah ada tanpa dukungan ayah dan bunda. Dan hari ini, aku ingin mempersembahkan kebahagiaan itu untuk kalian, karena aku tahu belum sedikitpun aku bisa membalas jasa – jasa kalian. Aku ingin kalian tersenyum lebar dan memberikan pelukan hangat sebagai ucapan selamat untukku.
10. Mbak Ifah dan mbak Devi, kakak-kakakku tersayang yang selalu menjadi tokoh dan panutan untuk adik - adiknya. Terimakasih atas hari-hari yang

pernah terlewati bersama, segala suka, segala duka kini menjadi kenangan indah yang tak akan pernah terlupa.

11. Dhek Kika, adikku tersayang. Terimakasih atas warna indah yang terlukis dalam kebersamaan kita. Ingatlah selalu, bahwa keberhasilan itu dimulai dari sebuah tekad. Jaga ayah dan bunda, karena hanya tinggal engkau yang kini ada di dekat mereka.
12. Semua keluarga mertuaku, Ibu Sumarsih, Bapak Kadinan, Mbah Sipar dan Dita. Terimakasih atas segala kasih sayang dan pengorbanannya. Aku berdiri di sini, karena bantuan kalian semua.
13. Semua keluarga besarku, terimakasih atas segala do'a dan dukungannya selama ini baik moral maupun spiritual.
14. Penghuni wisma AB yang dulu pernah menjadi rumahku selama 2,5 tahun, mbak Amik, mbak Tya, mbak Nana, mbak Dewi, mbak Vera, Nita, Tanty dan Eny. Terimakasih atas kebersamaan, kenangan dan pengalaman yang pernah kita lewati bersama. Pak Bambang dan Bu Dahlia, terimakasih atas segala didikan dan pengarahannya.
15. Teman-temanku Sipil '07, Indra, Lilis, Nutri, Hafis, Novy, Jalu, Widhi, Arga, Paryono, Zaim, Nola, Desnata, Nirwan, Agung, Bayu, Iksan, Irwan, Liston, Danu dan yang lainnya, terimakasih atas semua hari - hari yang pernah terlewati bersama di bangku kuliah maupun di luar.
16. Teman – teman seperjuanganku, Jalu dan Irwan. Terimakasih atas segala bantuannya dalam penyelesaian praktek dan skripsinya.
17. Penduduk desa Ngasem Baru yang menjadi hunian terakhirku dalam menyelesaikan kuliah ini, terimakasih atas segala penerimaan atas keluargaku.
18. Skuter andalanku Mio Biru AD 2960 GR, yang tak pernah lelah menemaniku menjelajahi dunia. Dan motor kenangan Smash Biru AD 4968 BR, yang menjadi saksi bisu perjuangan cintaku.

19. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan kepada aku. Dan semua orang yang pernah datang dan pergi dalam hidupku. Terimakasih banyak.

Akhirnya penyusun menyadari bahwa hasil dari penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Namun dengan terselesainya Tugas Akhir ini semoga bermanfaat bagi penyusun sendiri maupun bagi pembaca.

Wassalamu' alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Oktober 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
ABSTRAKSI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tanah Lempung.....	6
B. Stabilisasi Tanah.....	8
C. Abu Ampas Tebu.....	9
D. Kapur	11
E. Penelitian Yang Terdahulu	14

BAB III LANDASAN TEORI

A. Sifat-sifat Fisis Tanah	16
1. Kadar air.....	16
2. Berat jenis tanah (<i>specific gravity</i>)	16
3. Batas-batas <i>Atterberg</i>	17
4. Klasifikasi tanah.....	20
a) <i>USCS (Unified Soil Classification System)</i>	22
b) <i>AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)</i>	16
B. Pemadatan Tanah	23
C. Kuat Geser Tanah.....	25

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Uraian Umum	27
B. Bahan-Bahan Penelitian	27
C. Alat-Alat Penelitian.....	28
1. Uji sifat fisis tanah	28
1a). 1 set alat uji kadar air tanah (<i>water content</i>).....	28
1b). 1 set alat uji berat jenis tanah (<i>specific gravity</i>).....	28
1c). 1 set alat uji gradasi tanah (<i>grain size analysis</i>).....	29
1d). 1 set alat uji batas-batas <i>Atterberg (Atterberg Limits)</i> .	31
2. Uji pemadatan tanah	34
3. Uji kuat geser langsung	36
D. Tahapan Penelitian	38
E. Pelaksanaan Penelitian	40
1. Uji sifat fisis tanah	40
1a). <i>Water content analysis (w)</i>	40
1b). <i>Specific gravity analysis (uji berat jenis/Gs)</i>	40
1c). <i>Gradasi ukuran butiran tanah (Grain size analysis)</i>	41

1d). Pengujian batas-batas Atterberg.....	43
2. Uji pemadatan tanah	46
3. Uji kuat geser langsung	47

BAB V ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Tanah Asli	48
B. Uji Sifat Fisis Tanah Campuran	49
1. Uji kadar air (<i>Water Content Analysis</i>).....	49
2. Uji berat jenis (<i>Specific Gravity</i>)	50
a. Berat jenis kapur	50
b. Berat jenis abu ampas tebu	50
c. Berat jenis tanah campuran	50
3. Uji batas-batas atterberg tanah campuran.....	51
4. Pengujian analisa saringan dan <i>hydrometer</i>	54
5. Klasifikasi tanah.....	57
C. Uji Pemadatan Tanah (<i>Standard Proctor</i>).....	58
D. Uji Kuat Geser Langsung (<i>Direct Shear Test</i>)	62

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	66
B. Saran	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1. Batas-batas <i>atteberg</i>	17
Gambar III.2. Kurva pasa penentuan batas cair tanah lempung.....	18
Gambar IV.1. Satu set alat uji kadar air.....	28
Gambar IV.2. Satu set alat uji berat jenis.....	29
Gambar IV.3. Satu set alat uji <i>hydrometer</i>	30
Gambar IV.4. Saringan dan penggetar saringan.....	31
Gambar IV.5. Satu set alat uji batas cair tanah.....	32
Gambar IV.6. Satu set alat uji batas plastis tanah.....	33
Gambar IV.7. Satu set alat uji batas susut tanah.....	34
Gambar IV.8. Satu set alat uji <i>standard proctor</i>	36
Gambar IV.9. Satu set alat uji DST.....	37
Gambar IV.10. Bagan alir tahapan penelitian.....	39
Gambar V.1. Grafik hubungan antara kadar air dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	49
Gambar V.2. Grafik hubungan antara berat jenis dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	51
Gambar V.3. Grafik hubungan antara batas atterberg dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	52
Gambar V.4. Grafik hubungan antara indeks plastisitas dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	54
Gambar V.5. Grafik hubungan antara persentase lolos saringan dengan diameter saringan.....	55
Gambar V.6. Grafik hubungan antara persentase lolos saringan no. 200 dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	56
Gambar V.7. Grafik hubungan kadar air dengan berat volume kering.....	59
Gambar V.8. Grafik hubungan antara berat volume kering dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	60

Gambar V.9. Grafik hubungan antara kadar air optimum dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%	61
Gambar V.10. Grafik hubungan antara kohesi dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%	63
Gambar V.11. Grafik hubungan antara sudut gesek dalam dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%	63
Gambar V.12. Grafik hubungan antara kohesi dengan lama perawatan.....	64
Gambar V.13. Grafik hubungan antara sudut gesek dalam dengan lama perawatan.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Perkiraan nilai kohesi lempung murni kenyang air.....	7
Tabel II.2. Unsur – unsur kimia tanah lempung Tanon	7
Tabel II.3. Unsur – unsur kimia abu ampas tebu	10
Tabel II.4. Perbandingan unsur – unsur kimia abu ampas tebu dengan <i>pozzolan</i> lainnya.....	11
Tabel II.5. Komposisi kimia kapur	14
Tabel III.1. Nilai berat jenis	17
Tabel III.2. Nilai indeks plastisitas dan macam tanah	20
Tabel III.3. Sistem klasifikasi <i>USCS</i>	21
Tabel III.4. Sistem klasifikasi <i>AASHTO</i>	22
Tabel III.5. Elemen-elemen uji standard.....	24
Tabel V.1. Hasil uji sifat fisis tanah asli	48
Tabel V.2. Hasil uji kadar air (<i>Water Content Analysis</i>)	49
Tabel V.3. Berat jenis abu ampas tebu	50
Tabel V.4. Hasil uji berat jenis tanah campuran.....	51
Tabel V.5. Hasil uji batas atterberg	52
Tabel V.6. Hasil uji gradasi butiran	55
Tabel V.7. Persentase lolos saringan no. 200	56
Tabel V.8. Hasil klasifikasi tanah campuran	57
Tabel V.9. Hasil uji <i>standard proctor</i>	58
Tabel V.10. Perbandingan nilai kohesi dan sudut gesek dalam serta lama perawatan.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Konsultasi dan Lembar Pengesahan Laboratorium
- Lampiran 2. Pengujian Kadar Air
- Lampiran 3. Pengujian Berat Jenis
- Lampiran 4. Pengujian Batas Cair
- Lampiran 5. Pengujian Batas Plastis Dan Batas Susut
- Lampiran 6. Pengujian Analisa Saringan
- Lampiran 7. Pengujian *Hydrometer*
- Lampiran 8. Pengujian *Standard Proctor*
- Lampiran 9. Pengujian *DST* Dengan Perawatan 3 Hari
- Lampiran 10. Pengujian *DST* Dengan Perawatan 7 Hari

PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP KUAT GESER TANAH LEMPUNG YANG DI STABILISASI DENGAN KAPUR

ABSTRAKSI

Tanah merupakan pendukung kekuatan konstruksi dasar bangunan. Tanah yang baik adalah tanah yang mampu menahan beban di atasnya tanpa penurunan yang berarti. Sifat-sifat tanah pada suatu daerah akan menjadi pertimbangan dalam perencanaan teknik sipil. Tanah di Desa Jono Kecamatan Tanon Kabupaten Sragen dari hasil penelitian Wiqoyah (2003) adalah tanah lempung. Tanah lempung ini berukuran 94,13% lolos saringan nomor 200, batas cair (LL) = 88,03%, dan indeks plastisitas (IP) = 49,44%. Menurut sistem klasifikasi sesuai aturan AASTHO tanah lempung Tanon termasuk ke dalam kelompok A-7-5 dengan nilai indeks kelompok (GI) sebesar 57,243 dan sesuai klasifikasi USCS (*Unified Soil Classification System*) tanah tersebut digolongkan dalam kelompok CH yaitu lempung anorganik dengan plastisitas tinggi. Oleh karena itu, perlu pengkajian sifat-sifat fisis dan mekanis agar kekuatan konstruksi bangunan sesuai dengan sifat-sifat tanah yang layak digunakan sebagai dasar bangunan dengan cara stabilisasi.

Pada penelitian ini, bahan stabilisasi digunakan kapur 8% ditambah abu ampas tebu dengan variasi 0%, 3%, 6%, 9%, 12% dan 15% dari berat sampel. Pengujian meliputi sifat fisis dan kuat geser tanah campuran yaitu uji berat jenis, uji kadar air, uji *Atterberg limits*, uji analisa saringan, uji *hydrometer*, uji *standard proctor*, uji *DST* dengan perawatan 3 hari dan 7 hari.

Hasil penelitian tanah campuran diklasifikasi berdasarkan sistem *AASHTO*, termasuk ke dalam kelompok A-5, A-2-5 dan A-2-4. Sedang berdasar klasifikasi *USCS*, tanah campuran termasuk kelompok SC dan SM. Hasil penelitian menunjukkan nilai kadar air, nilai berat jenis, nilai batas cair, nilai batas plastis, indeks plastisitas, nilai persentase butiran tanah lolos saringan No.200 cenderung menunjukkan penurunan, adapun penurunan terbesar pada penambahan abu ampas tebu 15%. Nilai batas susut cenderung mengalami peningkatan terhadap tanah asli, adapun peningkatan terbesar pada penambahan abu ampas tebu 15%. Untuk uji *standard proctor* diperoleh kadar air optimum cenderung mengalami penurunan, penurunan terbesar pada penambahan abu ampas tebu 15% sebesar 30,05% dan berat isi kering cenderung mengalami peningkatan, peningkatan terbesar pada penambahan abu ampas tebu 15% sebesar 1,31%. Nilai kuat geser dengan perawatan 3 hari dan 7 hari cenderung mengalami peningkatan seiring dengan penambahan abu ampas tebu. Nilai kohesi dan nilai sudut gesek dalam dengan perawatan 3 hari terbesar terjadi pada penambahan abu ampas tebu 15% masing-masing sebesar 0,324 kg/cm² dan 47,78°. Nilai kohesi dan nilai sudut gesek dalam dengan perawatan 7 hari terbesar terjadi pada penambahan abu ampas tebu 15% masing-masing sebesar 0,360 kg/cm² dan 51,23°

Kata kunci : tanah lempung, stabilisasi, kapur, abu ampas tebu, sifat fisis, kuat geser