

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH UKURAN BENDA UJI TERHADAP KUAT  
TARIK BELAH PADA TANAH DENGAN CAMPURAN  
KAPUR-ABU SEKAM PADI DAN SERAT KARUNG PLASTIK**



**BAHMID HAFEL**  
**20070110062**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2011**

## HALAMAN PENGESAHAN

# TUGAS AKHIR PENGARUH UKURAN BENDA UJI TERHADAP KUAT TARIK BELAH PADA TANAH DENGAN CAMPURAN KAPUR-ABU SEKAM PADI DAN SERAT KARUNG PLASTIK

Disusun Oleh :

**BAHMID HAFEL**

**20070110062**

Telah Disetujui dan Disahkan Oleh Tim Penguji

**( Ir. Anita Widianti, MT.)**

Dosen Pembimbing I / Ketua Tim Penguji

\_\_\_\_\_

Tanggal :

**(Willis Diana, ST., MT.)**

Dosen Pembimbing II / Anggota Tim Penguji I

\_\_\_\_\_

Tanggal :

**( Bagus Soebandono, ST, M. Eng.)**

Anggota Tim Penguji II

\_\_\_\_\_

Tanggal :

## HALAMAN MOTTO

*Katakanlah, “ Kalau sekiranya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhan-ku, sungguh habislah lautan itu sebelum habis (ditulis) kalimat-kalimat Tuhan-ku, meskipun kami datangkan tambahan sebanyak itu pula”.*

*(Al-Kahf, Ayat 109)*

*“ Dan Kami akan memberi kamu taufik kepada jalan yang mudah yaitu jalan yang membawa kepada kebahagiaan dunia dan akhirat”*

*(Al A’la, Ayat 8)*

*“ Maka apabila kamu telah selesai ( dari sesuatu urusan ), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh ( urusan ) yang lain”*

*( Alam Nasyrat, Ayat 7)*

*“Niscaya Allah akan mengampuni dosa-dosamu dan memasukkan kamu ke dalam surga yang mengalir di bawahnya sungai-sungai, dan (memasukkan kamu) ke tempat tinggal yang baik di dalam Surga ‘And. Itulah keberuntungan yang besar”*

*(As Saff, Ayat 12)*

*Jalankan urusan duniawimu dengan tetap teguh berpegang pada agamamu, berjuanglah dengan keyakinanmu karena hidup adalah perjuangan.*

*(by wied)*

*Disaat kita dihadapkan pada suatu masalah yang berat hadapilah masalah tersebut dengan selalu berusaha dan berdoa.*

*(nn)*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### I. KU PERSEMBAHKAN TUGAS AKHIR INI UNTUK :

**A. Allah SWT, terima kasih atas semua karunia dan petunjuk – Mu**

**B. Nabi Muhammad SAW, semoga dien yang telah engkau ajarkan, selalu dapat kupegang teguh sampai akhir hayat.**

**C. Kedua Orangtuaku tercinta (bapak dan ibu), terima kasih atas kasih sayang, doa, dan dorongannya baik moril dan materiil yang telah diberikan...**

**D. Kakakku tercinta... Terima kasih atas semangatnya, Inshaallah adikmu ini akan terus berjuang..jangan lupa doanya selalu.**

**E. Rekan satu tim seperjuangan, Rofiah, Gifar dan Miza thanks 4 everything..**

**F. Teman-temanku seperjuangan teknik sipil 2007, terima kasih atas dukungandan doanya,,**

**G. Teman-teman PH UKI JAA UMY (2009),, terima kasih atas doanya,,**

**H. Teman UKM Bola UMY,, terima kasih atas dukungan dan doanya,,,**

**I. Adik Adik tercinta Fitria, Ima, Akbar. Tenggo sahabat setia yang membantu selama pelaksanaan di lab, terima kasih atas bantuannya,,, ☺**

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum wr.wb.*

Segala puji bagi Allah SWT, sumber dari sumber ilmu. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian kali ini bersifat pengembangan dari teori stabilitas tanah dengan campuran kapur, abu-sekam padi dan inklusi serat karung plastik dimana ditujukan untuk pengetahuan tentang standar ukuran pengujian dengan menggunakan variasi ukuran diameter.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian maupun penyusunan tugas akhir ini kepada :

1. Ibu Ir. Anita Widianti, MT., selaku Dosen Pembimbing I dalam Tugas Akhir ini.
2. Ibu Willis Diana, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing II dalam Tugas Akhir ini.
3. Bapak Bagus Soebandono, ST, M. Eng., Selaku Dosen Penguji dalam Tugas Akhir ini
4. Bapak M. Heri Zulfiar, ST,MT,. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Jaza'ul Ikhsan, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Para dosen teknik sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, atas ilmu-ilmunya yang diberikan kepada penyusun.
7. Seluruh pengurus, staf TU dan staf laboratorium Jurusan Teknik Sipil.

8. Orang tua penyusun, sebagai pembimbing dan pendidik pertama hidup penyusun. Terima kasih atas segala doa yang terlantun disetiap sepertiga malam.
9. Teman-teman seperjuangan khususnya Roviah, Miza, dan Gifar, yang selalu membantu selama di laboratorium.
10. Semua pihak yang telah membantu penyusunan dan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa karya ini masih banyak kekurangan, keterbatasan, dan kelemahan untuk itu segala kritik dan saran yang membangun sangat penyusun harapkan dari semua pihak, dengan satu harapan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi masyarakat teknik sipil khususnya, dan siapa saja yang membacanya serta bernilai Ibadah dihadapan Allah SWT.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan. *Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, Mei 2011

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
E. Lingkup Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
A. Stabilisasi Tanah.....	8
B. Kapur .....	8
C. Abu Sekam Padi ( <i>Rice Husk Ash</i> ) .....	9
D. Karung Plastik . .....	9
E. Stabilisasi Tanah dengan Kapur .....	10
F. Stabilisasi Tanah dengan Abu Sekam Padi .....	13
G. Perkuatan Tanah dengan Inklusi Serat Karung Palsrik .....	15
H. Uji kuat tarik belah ( <i>split tensile test</i> ) .....	18

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
A. Rancangan Penelitian .....	22
B. Alat dan Bahan .....	23
C. Pembuatan dan Perawatan Benda Uji.....	32
D. Uji kuat tarik belah tanah .....	34
F. Analisis Data .....	35
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
A. Hasil Uji Kuat Tarik Belah .....	37
B. Pembahasan .....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
A. Kesimpulan .....	45
B. Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>50</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kandungan <i>Kimia bahan kapur</i> .....	9
Tabel 2.1	Kandungan <i>Hydrated Lime</i> .....	12
Tabel 3.1	Rancangan benda uji untuk uji kuat tarik belah .....	23
Tabel 3.2	Hasil Pemeriksaan Karakteristik Tanah Asli .....	27
Tabel 3.3	Hasil uji kuat tarik serat karung plastik .....	31
Tabel 4.1.	Kuat tarik belah tanah asli .....	37
Tabel 4.2.	Kuat tarik belah tanah dengan campuran 10% kapur- ASP dari berat total campuran .....	38
Tabel 4.3.	Kuat tarik belah tanah dengan campuran 10 % kapur- ASP dan 0,1 % serat karung plastik dari berat total campuran .....	38
Tabel 4.4.	Pengaruh penambahan serat plastik, Kapur, ASP terhadap Tanah asli. ....	39
Tabel 4.5	Pengaruh ukuran diameter terhadap nilai kuat tarik pada tanah asli .....	43
Tabel 4.6	Pengaruh ukuran diameter terhadap nilai kuat tarik pada tanah-kapur, ASP 10% .....	43
Tabel 4.7	Pengaruh ukuran diameter terhadap nilai kuat tarik pada tanah-kapur, ASP+Serat 0,1% .....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Skema pengujian kuat tarik belah ASTM C-496 .....	19
Gambar 2.2	Skema pengujian kuat tarik,(a) pengujian split selama pembebanan, (b) pengujian split pada saat runtuh .....	20
Gambar 3.1.	Bagan alir tahapan penelitian .....	24
Gambar 3.2.	Mesin penekan dan pengaturannya untuk uji kuat tarik belah .....	25
Gambar 3.3.	Cetakan Silinder dari diameter 36 mm (kiri) sampai diameter 150 mm (kanan) .....	26
Gambar 3.4.	Hasil pengujian gradasi butiran tanah .....	27
Gambar 3.5.	Grafik Plastisitas untuk klasifikasi tanah menurut <i>USCS</i> (Muntohar, 2010) .....	28
Gambar 3.6.	Kapur padam yang digunakan dalam pengujian .....	28
Gambar 3.7.	Hubungan antara kadar kapur dan indek plastisitas untuk penentuan kadar kapur yang diperlukan dalam stabilisasi tanah .....	29
Gambar 3.8	Abu sekam padi yang telah dihaluskan menggunakan mesin <i>los angeles</i> .....	30
Gambar 3.9.	Serat karung plastik panjang 4 cm dan tebal $\pm 2-2,5$ mm .....	31
Gambar 3.10	Benda uji setelah dicetak .....	33
Gambar 3.11.	Perawatan benda uji .....	34
Gambar 3.12.	Uji kuat tarik belah .....	35
Gambar 3.13.	Benda uji mengalami keretakan saat pengujian .....	35
Gambar 4.1.	Kuat tarik benda uji tanah asli, tanah-kapur, dan tanah-kapur-serat .....	39
Gambar 4.2.	Keretakan pada benda uji tanpa campuran serat setelah diuji..	40
Gambar 4.3.	Keretakan pada benda uji dengan campuran serat setelah diuji .....	40
Gambar 4.4.	Hubungan antara regangan dan kuat tarik belah dari benda uji dengan diameter 70 mm .....	41
Gambar 4.5.	Hubungan antara diameter benda uji dengan kuat tarik-belah .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. ASTM C 496-96 .....	50
Lampiran 2. Pemeriksaan batas cair.....	53
Lampiran 3. Grafik batas cair.....	54
Lampiran 4. Penentuan berat jenis tanah .....	55
Lampiran 5. Pemeriksaan batas plastis .....	56
Lampiran 6. Analisis pengendapan/hidrometer .....	57
Lampiran 7. Analisis saringan .....	58
Lampiran 8 Grafik distribusi ukuran butir .....	59
Lampiran 9. Uji pepadatan .....	60
Lampiran 10.Uji pepadatan lanjutan .....	61
Lampiran 11.Grafik uji pepadatan tanah .....	62
Lampiran 12.Desain campuran <i>ICL</i> .....	63
Lampiran 13.Perhitungan kuat tarik belah .....	64
Lampiran 14. Foto uji kuat tarik belah.....	72

## INTISARI

*Stabilisasi tanah dengan campuran kapur-abu sekam padi telah banyak dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah yang tidak diinginkan. Perbaikan tanah dapat dilakukan secara mekanis dengan cara inklusi serat plastik dan secara kimia penambahan kapur-abu sekam padi ke dalam tanah untuk meningkatkan kuat tarik. Adapun permasalahan yang sering dihadapi para peneliti yang mengadakan kajian terhadap kuat tarik belah pada tanah adalah karena belum adanya standar yang menetapkan ukuran benda uji yang harus digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh penambahan serat karung plastik dan mengkaji pengaruh berbagai macam ukuran benda uji terhadap kuat tarik belah (split tensile strength) tanah yang distabilisasi dengan kapur-abu sekam padi.*

*Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji kuat tarik belah (split tensile test). Benda uji pada penelitian ini dibuat dengan mencampur kapur-abu sekam padi dan serat karung plastik dalam cetakan berbentuk silinder dengan variasi ukuran diameter 36 mm, 50 mm, 60 mm, 70 mm, 90 mm, 110 mm, 130 mm, dan 150 mm dengan ukuran panjang 2 kali diameter ( $L = 2D$ ). Pengujian dilakukan setelah benda uji berumur 7 hari terhadap tiga kelompok benda uji, yaitu tanah asli (tanpa campuran), tanah yang dicampur dengan 10 % kapur-abu sekam padi (dari berat total campuran), dan tanah yang dicampur dengan 10 % kapur-abu sekam padi (dari berat total campuran) dan 0,1 % serat (dari berat total campuran).*

*Dari pengujian yang dilakukan, penambahan serat dalam campuran tanah-kapur abu sekam padi dapat meningkatkan kuat tarik. Kuat tarik belah tertinggi yang dihasilkan diperoleh pada diameter 50 mm yaitu sebesar 297,67 kPa. Kuat tarik meningkat setelah benda uji tersebut diberikan campuran kapur, abu sekam padi dan serat, yaitu sebesar 110,10 % (dari 141,68 kPa sampai 297,67 kPa). Regangan runtuh yang dicapai setelah ditambahkan serat lebih besar daripada campuran tanah, kapur dan abu sekam padi. Kondisi ini menunjukkan bahwa serat berperan untuk meningkatkan sifat daktilitas dari campuran tanah, kapur dan abu sekam padi. Ukuran benda uji mempengaruhi kuat tarik yang dihasilkan. Semakin besar ukuran benda uji maka kuat tarik belah yang dihasilkan semakin rendah. Nilai yang dihasilkan pada diameter 36 mm, yaitu sebesar 232,77 kPa, sedangkan benda uji dengan diameter 150 mm, menghasilkan kuat tarik rata-rata yaitu sebesar 135,34 kPa (mengalami penurunan kuat tarik sebesar 54,53 %).*

**Kata kunci :** *Stabilisasi, kapur-abu sekam padi, serat karung plastik, kuat tarik belah, ukuran benda uji.*