

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT PLASTIK TERHADAP  
KUAT TARIK BELAH PADA TANAH DENGAN CAMPURAN  
KAPUR, DAN ABU SEKAM PADI**



**ABD DZARGIFAR HEMETO**  
**20070110033**

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

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT PLASTIK TERHADAP**  
**KUAT TARIK BELAH PADA TANAH DENGAN CAMPURAN**  
**KAPUR, DAN ABU SEKAM PADI**

Disusun Oleh :

**ABD DZARGIFAR HEMETO**

**20070110033**

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 :

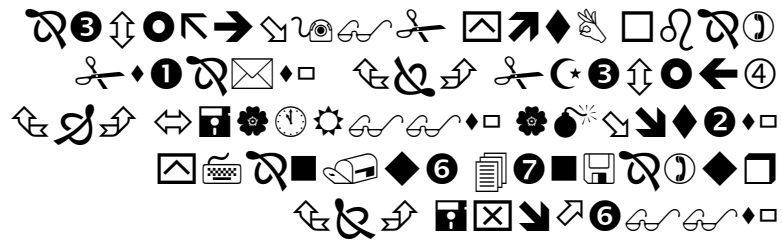
**( Ir. As'at Pujiyanto, MT.)**

Anggota Tim Penguji II

\_\_\_\_\_

Tanggal :

## Halaman Motto



*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan ...  
(QS. Alam Nasyrat ayat 6-8)*

*Bersemangatlah, dan jangan lupa, bahwa masih ada Sang Pemilik Ilmu, Pemilik Segala Keahlian yang berkuasa memberikan ilmu dan keahlian milik-Nya kepada orang-orang yang benar-benar berusaha... (dikutip dari buku, “Insya Allah Anda Pasti Sukses dan Kaya”).*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Allah SWT, Maha Penolong, Maha Segala**

**Baginda Rasulullah Muhammad SAW, Tauladan sepanjang zaman**

**Alm. Kedua orangtuaku tercinta ( Bapak Abd. Razak Hemeto dan Ibu Farida Mustapa), terima kasih atas kasih sayang, doa, dan dorongan kalian baik moril dan materiil yang telah diberikan...**

**(DR. Eng. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng., SC.) Yang telah membimbing kami dari awal penelitian sampai selesai, terima kasih atas motivasi dan semangat yang diberikan, sukses selalu untuk Bapak, Amiin.**

**Adik (Viky & Titin), & Sepupu-sepupu tercinta (Ka Ian, Ka Iin, Ain, Naning, Caong dan Semuanya), Bibi Hera Mustapa (semoga semua urusanmu dipermudah) terima kasih atas dukungannya selama ini, serta Bibi-bibi dan Paman-paman tercinta...**

**Rekan satu tim seperjuanganku Mito, Opi, Miza, thanks 4 everything..**

**Rekan satu kontrakan seperjuanganku Itob, Aank, Rangga, Iskandar, Wahid, Edward thanks 4 everything..**

**Semua teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2007, 2008, dan 2009 terima kasih untuk semuanya..**

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum wr.wb.*

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tucurahkan 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 dan inklusi serat karung plastik dimana ditujukan untuk mengkaji karakteristik kuat tarik belah tanah dengan campuran kapur dan serat karung plastik.

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
2. Ibu Willis Diana, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II
3. Bapak Ir. As'at Pujianto, MT., selaku Dosen Penguji
4. Bapak M. Heri Zulfiar, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Jazaul 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. Alm. kedua Orang tua, sebagai pembimbing dan pendidik pertama hidup penyusun.
9. Teman-teman seperjuangan khususnya Ofi, Miza, Mito, yang saling bahu membahu untuk penyelesaian tugas akhir 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, April 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 .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
A. Stabilisasi Tanah.....	6
B. Kapur .....	6
C. Abu Sekam Padi .....	8
D. Karung Plastik .....	9
E. Mekanisme Stabilisasi Tanah dengan Kapur.....	9
F. Stabilisasi Tanah dengan Abu Sekam Padi.....	14
G. Stabilisasi Tanah dengan Inklusi Serat Karung Plastik.....	15
H. Uji Kuat Tarik Belah .....	19

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
A. Rancangan Penelitian .....	22
B. Alat dan Bahan .....	23
C. Pembuatan dan Perawatan Benda Uji.....	31
D. Uji kuat tarik belah tanah .....	34
E. Analisis Data .....	35
 <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	 <b>37</b>
A. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah .....	37
B. Pembahasan .....	39
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	 <b>47</b>
A. Kesimpulan .....	47
B. Saran .....	48
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	 <b>49</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>52</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan kimia bahan kapur .....	7
Tabel 2.2 Kandungan kimia bahan abu sekam padi .....	9
Tabel 2.3 Kadar <i>hydrated lime</i> dalam campuran .....	12
Tabel 3.1 Rancangan benda uji untuk uji kuat tarik belah ( <i>split tensile test</i> )	23
Tabel 3.2 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Tanah Asli .....	27
Tabel 3.3 Hasil uji kuat tarik serat karung plastik .....	31
Tabel 4.1. Hasil Kuat Tarik Belah untuk Benda Uji Diameter 36 mm.....	37
Tabel 4.2. Hasil Kuat Tarik Belah untuk Benda Uji Diameter 70 mm.....	38
Tabel 4.3. Hasil Kuat Tarik Belah untuk Benda Uji Diameter 90 mm.....	38
Tabel 4.4. Pengaruh Inklusi Serat Karung Plastik pada Campuran terhadap Nilai Kuat Tarik Belah .....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik histogram hasil pengujian XRD abu sekam padi (RHA) (Muntohar dkk, 2010).....	8
Gambar 2.2	<i>SEM of specimen soil 8% lime-stabilized soil (original magnification of 6000)</i> (Cai dkk, 2006) .....	13
Gambar 2.3	Peningkatan nilai regangan pada benda uji yang distabilisasi dengan serat (Park, 2010).....	16
Gambar 2.4	Hubungan kuat tekan dan regangan pada benda uji dengan penambahan 2% semen berdasarkan rasio kadar serat <i>Polyvinyl Alcohol (PVA)</i> pada benda uji .....	16
Gambar 2.5	<i>SEM of the fibre surface in clayey soil after shearing (original magnification of 2000)</i> (Cai dkk, 2006).....	17
Gambar 2.6	Hasil uji kuat tarik tanah semen dengan inklusi <i>Processed Cellulose fibers (PCFs)</i> dan <i>Polypropylene fibers (PFs)</i> (Khattak dan Alrashidi, 2005).....	19
Gambar 2.7	Skema pengujian kuat tarik belah ASTM C-496 .....	20
Gambar 2.8	Skema pengujian kuat tarik, (a) pengujian split selama pembebanan, (b) pengujian split pada saat runtuh .....	21
Gambar 3.1.	Bagan alir desain penelitian.....	24
Gambar 3.2.	Mesin penekan dan pengaturannya untuk uji kuat tarik belah .	25
Gambar 3.3.	Cetakan silinder yang digunakan (a) dan mekanisme pembuatan benda uji dengan panjang 0,5D - 2,5D (b).....	26
Gambar 3.4.	Hasil pengujian gradasi butiran tanah .....	27
Gambar 3.5.	Grafik Plastisitas untuk klasifikasi tanah menurut <i>USCS</i> .....	27
Gambar 3.6.	Kapur padam ( <i>hydrated lime</i> ).....	28
Gambar 3.7.	Grafik penentuan <i>Initial Comsumption of lime (ICL)</i> .....	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 .....	30
Gambar 3.10	Benda uji diameter 70 mm dengan variasi panjang 0,5D-2,5D	33
Gambar 3.11	Perawatan benda uji.....	33
Gambar 3.12	Uji kuat tarik belah tanah .....	35
Gambar 4.1	Hubungan Rasio L/D dan Nilai Kuat Tarik Belah dari Benda Uji dengan Diameter 36 mm .....	39
Gambar 4.2	Hubungan Rasio L/D dan Nilai Kuat Tarik Belah dari Benda Uji dengan Diameter 70 mm .....	40
Gambar 4.3	Hubungan Rasio L/D dan Nilai Kuat Tarik Belah dari Benda Uji dengan Diameter 90 mm .....	40
Gambar 4.4	Retakan pada benda uji tanpa campuran serat karung plastik setelah pengujian .....	44
Gambar 4.5	Retakan pada benda uji dengan campuran serat karung plastik setelah pengujian .....	44
Gambar 4.6	Hubungan antara kuat tarik belah dan regangan dari benda uji (sebagai contoh benda uji dengan diameter 70 mm dengan L/D = 2,0) .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. ASTM C 496-96 .....	52
Lampiran 2. Grafik batas cair.....	55
Lampiran 3. Data pemeriksaan batas cair .....	56
Lampiran 4. Penentuan berat jenis tanah .....	57
Lampiran 5. Pemeriksaan batas plastis .....	58
Lampiran 6. Analisis pengendapan/hidrometer .....	59
Lampiran 7. Analisis saringan .....	60
Lampiran 8 Grafik distribusi ukuran butir .....	61
Lampiran 9. Uji pemadatan .....	62
Lampiran 10.Uji pemadatan lanjutan .....	63
Lampiran 11.Grafik uji pemadatan tanah .....	64
Lampiran 12.Desain campuran <i>ICL</i> .....	65
Lampiran 13.Data perhitungan uji kuat tarik belah .....	66
Lampiran 14.Foto-foto benda uji saat pengujian kuat tarik belah .....	77
Lampiran 15. Data dimensi benda uji .....	101
Lampiran 16. Data Pembacaan proving ring dan dial.....	103
Lampiran 17. Data kadar air benda uji.....	109

## INTISARI

*Stabilisasi tanah dengan campuran kapur dan abu sekam padi telah banyak dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah agar meningkatkan kapasitas dukung tanah sesuai kebutuhan perencanaan yang diinginkan. Perbaikan tanah dapat dilakukan secara mekanis dengan cara inklusi serat plastik ke dalam tanah untuk meningkatkan kuat tarik dan secara kimiawi dengan menambahkan zat aditif. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh penambahan kapur, abu sekam padi, serat plastik dan pengaruh ukuran panjang benda uji terhadap kuat tarik belah (split tensile strength).*

*Pada kajian ini, Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tarik belah (split tensile test). Ukuran panjang benda uji dibuat bervariasi, menggunakan rasio panjang dan diameter (L/D) yaitu 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, dan 2,5 pada diameter benda uji 36 mm, 70 mm, dan 90 mm. Uji kuat tarik belah dilakukan setelah benda uji berumur 7 hari terhadap tiga kelompok benda uji, yaitu tanah asli (tanpa campuran), tanah yang dicampur dengan 10 % kapur dan 10 % abu sekam padi (dari berat total campuran), dan tanah yang dicampur dengan 10 % kapur, 10 % abu sekam padi dan 0,1 % serat (dari berat total campuran).*

*Berdasarkan hasil pengujian nilai kuat tarik belah dipengaruhi oleh ukuran panjang (L) benda uji. Pada benda uji dengan diameter 36 mm dan 90 mm nilai kuat tarik cenderung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya panjang benda uji. Penurunan hingga mencapai 237,32 % (pada benda uji campuran tanah-kapur -abu sekam padi dengan diameter 36 mm). Pada benda uji dengan diameter 70 mm nilai kuat tarik belah cenderung meningkat seiring bertambahnya panjang benda uji. Peningkatan hingga mencapai 116,09 % (pada benda uji campuran tanah, kapur, abu sekam padi, dan serat karung plastik).*

*Penambahan serat karung plastik dapat meningkatkan kuat tarik belah pada tanah yang distabilisasi kapur dan abu sekam padi. Nilai rata-rata kuat tarik belah pada setiap diameter cenderung meningkat setelah adanya inklusi serat karung plastik pada campuran tanah kapur dan abu sekam padi. Pada benda uji dengan diameter 36 mm pengaruh serat tertinggi terdapat pada benda uji yang memiliki rasio  $L/D = 2,0$  yaitu meningkat sebesar 254,50 %, benda uji dengan diameter 70 mm dengan rasio  $L/D = 2,0$  sebesar 98,34 %, dan benda uji dengan diameter 90 mm dengan rasio  $L/D = 2,0$  sebesar 58 %. Regangan runtuh yang dicapai setelah ditambahkan serat meningkat 25,89 % dari campuran tanah, kapur, dan abu sekam padi tanpa inklusi serat karung plastik. Kondisi ini menunjukkan bahwa serat karung plastik Polypropylene berperan untuk meningkatkan sifat daktilitas dari campuran tanah, kapur dan abu sekam padi.*

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