

PERUBAHAN NILAI CBR TANAH LEMPUNG TANON YANG DITAMBAH ABU AMPAS TEBU

Changes of CBR on Tanon Clay Added with BagasseAsh

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret Surakarta



Disusun oleh :

RYAN GREOSTY HARTANTO
NIM I 1107071

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2014

HALAMAN PERSETUJUAN

PERUBAHAN NILAI CBR TANAH LEMPUNG TANON
YANG DITAMBAH ABU AMPAS TEBU

Changes of CBR on Tanon Clay Added with Bagasse Ash

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret Surakarta



Disusun oleh :

RYAN GREOSTY HARTANTO
NIM I 1107071

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan tim penguji pendadaran
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Disetujui,

Pembimbing I



Ir. Noegroho Djarwanti, MT
NIP. 19561112 198403 2 007

Pembimbing II



Dr. Niken Silmi Surjandari, ST, MT
NIP. 19690903 199702 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

**PERUBAHAN NILAI CBR TANAH LEMPUNG TANON
YANG DITAMBAH ABU AMPAS TEBU**

Changes of CBR on Tanon Clay Added with Bagasse Ash

SKRIPSI

Disusun oleh :

**RYAN GREOSTY HARTANTO
NIM I 1107071**

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendadaran Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 25 November 2014

1. Ir. Noegroho Djarwanti, MT
NIP. 19561112 198403 2 007
2. Dr. Niken Silmi Surjandari, ST, MT
NIP. 19690903 199702 2 001
3. Yusep Muslih Purwana, ST, MT, PhD
NIP. 19680702 199502 1 001
4. Ir. Djumari, MT
NIP. 193710201987021001



Disahkan,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS
Ir. Bambang Santosa, MT
NIP. 19590823 198601 1 001

Disahkan,
Ketua Program S1 Non Reguler
Jurusan Teknik Sipil
Edy Purwanto, ST, MT
NIP. 19680912 199702 1 001

ABSTRAK

Ryan Greosty Hartanto. 2013. *Perubahan nilai CBR tanah lempung Tanon yang ditambah abu ampas tebu*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat dan daya dukung tanah dasar. Daya dukung yang rendah pada tanah lempung, ditambah dengan beban lalu lintas/beban konstruksi akan mengakibatkan kerusakan jalan. Seperti halnya yang terjadi pada tanah di Desa Jono, Kecamatan Tanon, Kabupaten Sragen, merupakan tanah yang bermasalah, antara lain retak-retak, keras pada musim kemarau dan pada musim hujan tanah bersifat lembek, lengket, daya dukungnya menjadi rendah dan mengakibatkan jalan bergelombang juga penurunan pada badan jalan. Sehingga perlu perbaikan untuk meningkatkan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) sebagai parameter dalam menentukan daya dukung tanah dasar untuk perencanaan konstruksi perkerasan jalan raya. Pemanfaatan abu ampas tebu sebagai bahan stabilisasi diharapkan dapat mengurangi limbah pabrik gula dan meningkatkan nilai guna abu ampas tebu.

Penelitian ini menggunakan abu ampas tebu (AAT) sebagai bahan stabilisasi dengan variasi campuran 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat kering tanah. Selanjutnya dilakukan pengujian tanah dengan standar ASTM (*American Society for Testing and Material*), dengan dua kriteria CBR yaitu tidak terendam (*Unsoaked*) dan terendam (*Soaked*).

Dari pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa peningkatan nilai CBR *unsoaked* tanah lempung Tanon, hanya terjadi pada penambahan abu ampas tebu (AAT) 5% sebesar 28,18% sebelumnya dari tanah asli 26,23%. Peningkatan nilai CBR *soaked* tanah lempung Tanon, hanya terjadi pada penambahan abu ampas tebu (AAT) 15% sebesar 2,24% sebelumnya dari tanah asli 1,42%. Dari hasil tersebut didapatkan selisih nilai penetrasi 0,1" dan nilai penetrasi 0,2" hanya terjadi pada penambahan abu ampas tebu (AAT) 10% dan 15%. Pada pengujian yang telah dilakukan, penambahan abu ampas tebu (AAT) kurang berpengaruh terhadap nilai CBR tanah lempung Tanon. Hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai CBR yang tidak konsisten.

Kata Kunci: tanah lempung, abu ampas tebu, CBR *unsoaked* dan *soaked*

ABSTRACT

Ryan Greosty Hartanto. 2013. *The CBR value change of Tanon clay added with bagasse ash*, Civil Engineering Department, Engineering Faculty, Surakarta Sebelas Maret University.

The strength and durability of road hardening construction is really dependent on the characteristic and supportability of basic land. The low supportability of clay, coupled with traffic burden/construction burden will lead to road damage. It is just like what happens in the land of Jono Village, Tanon Subdistrict, Sragen Regency, constituting the problematic land with the characteristics of crack, hard during dry season and soft during rainy season, sticky, so that its supportability is low leading to wavy road and declining road body. Until need reparation to improving the CBR (California Bearing Ratio) value as the parameter in determining the basic land supportability to plane the construction of highway hardening. The utilization of bagasse ash as the stabilizer is expected to reduce the sugar factory waste and to improve the benefit of bagasse ash.

This research employed the bagasse ash (AAT) as stabilizer with the following mix variations: 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% of land dry weight. Then, the land was tested using ASTM (American Society for Testing and Material) standard, with two criteria of CBR: unsoaked and soaked.

From the test conducted, it could be found that the increase of unsoaked CBR value in Tanon clay only occurred in bagasse ash (AAT) addition of 5% by 28.18% compared that previously of 26.23%. The increase of soaked CBR value in Tanon clay only occurred in bagasse ash (AAT) addition of 15% by 2.24% compared that previously of 1.42%. From that result, it could be found the difference of penetration value of 0.1” and the penetration value of 0.2” only occurred in bagasse ash (AAT) additions of 10% and 15%. In the test conducted, the addition of bagasse ash (AAT) affected insignificantly the CBR value of Tanon clay. It could be seen from the inconsistent CBR value.

Keywords: clay, bagasse ash, unsoaked and soaked CBR

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perubahan Nilai CBR Tanah Lempung Tanon Yang Ditambah Abu Ampas Tebu”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat meraih gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pada pelaksanaannya, penulis telah banyak mendapatkan bantuan baik fasilitas, bimbingan maupun kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ketua Program S1 Non Reguler dan Pimpinan Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ir. Noegroho Djarwanti, MT selaku Dosen Pembimbing I.
3. Dr. Niken Silmi Surjandari, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II.
4. Yusep Muslih Purwana, ST, MT, PhD selaku Penguji Pendaran.
5. Ir.Djumari, MT selaku Penguji Pendaran dan Dosen Pembimbing Akademik.
6. Staf Pengelola/Laboran Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
7. Teman-teman satu kelompok penelitian.
8. Rekan-rekan mahasiswa S1 Non Reguler 2007 atas bantuan dan semangatnya.
9. Semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik akan sangat membantu demi kesempurnaan penelitian selanjutnya. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, November 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
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 LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	5
2.2.1 Tanah Lempung	5
2.2.2 AAT	7
2.2.3 <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	7
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Uraian Umum	11

3.2 Bahan dan Alat yang Digunakan	11
3.3 Prosedur Penelitian	12
3.3.1 Tahap Pengambilan Sampel dan Pengujian Awal	12
3.3.2 Tahap Pengujian Utama	14
3.4 Analisa dan Pembahasan	16
3.5 Alur Penelitian.....	17

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian	18
4.1.1 Pengujian Tanah Asli	18
4.1.2 Pengujian AAT	22
4.1.3 Pengujian <i>Standard Proctor</i>	23
4.1.4 Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>).....	23
4.2 Pembahasan	24
4.2.1 Hubungan Presentase Penambahan AAT dengan <i>Standard Proctor</i>	24
4.2.2 Hubungan Penambahan AAT dengan Nilai CBR.....	26
4.2.3 Hubungan Penambahan AAT Terhadap Nilai Selisih CBR.....	29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32

DAFTAR PUSTAKA	33
----------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kurva Penetrasi Muatan untuk Tanah Tipikal Diuji dengan Metode CBR	9
Gambar 3.1 Pengambilan Sampel Tanah	12
Gambar 3.2 Pengambilan AAT	12
Gambar 3.3 Alat Pengujian CBR.....	15
Gambar 3.4 Bagan Alur Penelitian.....	17
Gambar 4.1 Grafik Distribusi Ukuran Butiran	19
Gambar 4.2 Grafik Penentuan Batas Cair Tanah Asli	19
Gambar 4.3 Grafik <i>Cassagrande</i> untuk Klasifikasi Tanah	20
Gambar 4.4 Hasil Uji XRD Tanah Lempung Tanon	21
Gambar 4.5 Gambar Abu Ampas Tebu (AAT)	22
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Penambahan AAT dengan Kadar Air Optimum (w_{opt}).....	24
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Penambahan AAT dengan γ_b max, γ_d max, e_{min} dan e_{min}	25
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Penambahan AAT dengan Nilai CBR <i>Unsoaked</i>	27
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Penambahan AAT dengan Nilai CBR <i>Soaked</i>	28
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Penambahan AAT Terhadap Nilai CBR 0,1'' <i>Unsoaked</i> dan <i>Soaked</i>	29
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Penambahan AAT Terhadap Nilai CBR 0,2'' <i>Unsoaked</i> dan <i>Soaked</i>	30
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Penambahan AAT Terhadap Selisih Nilai CBR 0,1'' dan 0,2''	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Indeks Propertis Tanah Lempung Tanon	18
Tabel 4.2 Puncak-Puncak Utama Hasil Uji XRD Tanah Lempung Tanon	21
Tabel 4.3 Komposisi Kimia AAT	22
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Standard Proctor</i>	23
Tabel 4.5 Hasil Pengujian CBR	23
Tabel 4.6 Penambahan AAT dengan Nilai CBR	27
Tabel 4.7 Penambahan AAT Terhadap Nilai Selisih CBR	29

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

ASTM	= <i>American Society for Testing and Materials</i>
e	= Angka pori
e_0	= Angka pori awal
G_s	= Berat jenis tanah (<i>Specific gravity</i>)
LL	= Batas cair
n	= Porositas
P	= Tekanan
PL	= Batas plastis
PI	= Indeks Plastisitas
w	= Kadar air
w_i	= Kadar air awal
w_{opt}	= Kadar air optimum
ε	= Regangan axial
γ	= Berat isi
γ_d	= Berat isi kering
γ_b	= Berat isi Basah
e	= Angka Exponensial
CBR	= <i>California Bearing Ratio</i> (%)
$CBR_{0,1}$	= Nilai CBR pada penetrasi 0,1 <i>inch</i> (%)
$CBR_{0,2}$	= Nilai CBR pada penetrasi 0,2 <i>inch</i> (%)
X_1	= Beban pada penetrasi 0,1 <i>inch</i> (%)
X_2	= Beban pada penetrasi 0,2 <i>inch</i> (%)
g	= Gravitasi
A	= Luas torak penetrasi
LDR	= Load Dial Ring
LRC	= Load Ring Constant

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Data Hasil Pengujian Klasifikasi
- *Index Properties*
 - *Grain Size Analysis Test*
 - *Atterberg Limit Test*
 - Defraksi sinar X (XRD)
- Lampiran B Data Hasil Pengujian Komposisi Kimia Abu Ampas Tebu
- *X-ray fluorescence (XRF)*
- Lampiran C Data Hasil Pengujian pepadatan
- *Standard Proctor Test*
- Lampiran D Pengujian CBR (*Unsoaked* dan *Soaked*)
- *California Bearing Ratio Test*
- Lampiran E Dokumentasi
- Kerusakan Jalan
 - Pengambilan Sampel
 - Penelitian
- Lampiran F Surat-surat Skripsi