

TUGAS AKHIR

TREATMENT DAYA DUKUNG TANAH MENGUNAKAN BIO-ENZYME



Disusun Oleh:

NANDAR ASTOWO

NIM. 03112051

PRO PATRIA

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS NARDOTAMA SURABAYA
2016**

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Lokasi Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Penelitian Tanah	6
2.2.1 Komposisi Tanah	6
2.2.2 Batas Konsistensi Tanah (Atterberg Limit)	8
2.2.3 Uji California Bearing Ratio (CBR)	11
2.2.4 Uji Kuat Tekan Bebas	12
2.2.5 Uji Geser Langsung (Direct Shear)	15
2.3 Sistem Klasifikasi Tanah	17
2.3.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tekstur	18
2.3.2 Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO	20
2.3.3 Klasifikasi Tanah Sistem USCS	23
2.4 Enzyme	26

BAB III. METODE PENELITIAN	29
3.1 Pendahuluan	29
3.2 Bagan Alir	31
3.3 Persiapan	32
3.3.1 Bahan Penelitian	32
3.3.2 Alat Penelitian	32
3.4 Pengambilan Sampel	32
3.5 Pencampuran Bio-Enzym	33
3.6 Metode Pengujian	33
3.6.1 Pengujian Atterberg Limit	33
3.6.2 Pengujian California Bearing Ratio (CBR)	36
3.6.3 Pengujian Kuat Tekan Bebas	39
3.6.4 Pengujian Geser Langsung	40
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Pendahuluan	47
4.2 Hasil Uji Sifat Fisik Tanah	47
4.3 Pengujian California Bearing Ratio (CBR)	49
4.4 Pengujian Kuat Tekan Bebas	52
4.5 Pengujian Geser Langsung	55
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	
- Lampiran A (Data Pengujian Volumetri)	A1
- Lampiran B (Data Pengujian Kadar Air)	B1
- Lampiran C (Data Pengujian Berat Jenis)	C1
- Lampiran D (Data Pengujian Atterberg Limit)	D1
- Lampiran E (Data Pengujian CBR)	E1

- Lampiran F (Data Pengujian UCS)	F1
- Lampiran G (Data Pengujian DS)	G1
- Lampiran H (Dokumentasi Pengujian)	H1



TREATMENT DAYA DUKUNG TANAH MENGUNAKAN BIO-ENZYME

Oleh : Nandar Astowo
Dosen Pembimbing : Ir. Toni Hartono Bagio, MT, MM.

ABSTRAK

Perbaikan tanah dilakukan untuk meningkatkan daya dukung tanah agar dapat memikul beban konstruksi yang akan berdiri di atasnya. Perbaikan tanah dengan enzyme merupakan hal yang baru yaitu dengan bahan dasarnya adalah bio-organik.

Digunakan tanah uji berupa tanah asli, dan tanah asli dicampur bio-enzym, dengan variasi campuran bio-enzym 1% dan 3% dengan curing time 7 hari & 28 hari. Pengujian dilaboratorium terdiri dari Uji California Bearing Ratio, Uji Kuat Tekan Bebas (Unconfined Compression Strength), serta uji geser langsung (direct shear). Hasil penelitian ini diperoleh bahwa sampel tanah memiliki kadar air 73,45%, berat jenis $2,4 \text{ gr/cm}^3$, batas cair 88,04 % dan indeks plastisitas 51,50. Tanah asli termasuk kategori tanah lempung.

Dari pengujian sifat fisik untuk tanah campuran bio-enzym memperlihatkan bahwa dengan penambahan bio-enzym maka nilai PI akan menurun, dari pengujian CBR memperlihatkan bahwa dengan penambahan bio-enzym adanya peningkatan nilai CBR dari tanah asli. peningkatan signifikan terjadi pada tanah asli dengan campuran 1% dengan nilai CBR penetrasi 0,1" mencapai 8,43%, penetrasi 0,2" mencapai 6,47% dalam curing time 28 hari, dibandingkan dengan campuran 3% yang hanya mencapai nilai CBR 6% pada penetrasi 0,1", dan 4,84% pada penetrasi 0,2". Dari hasil pengujian kuat tekan bebas terlihat adanya penurunan nilai kuat tekan bebas pada tanah campuran dari hasil kuat tekan bebas tanah asli. Hasil pengujian geser langsung tanah campuran terlihat adanya peningkatan & penurunan hasil uji geser langsung dari tanah asli. Dengan meningkatnya nilai CBR berarti pula meningkatkan daya dukung tanah.

Kata kunci: **tanah, daya dukung, bio enzym,**

KESIMPULAN

Dari hasil 2 penambahan *bio-enzyme* dengan variasi sebesar 1% dan 3%, hasilnya sebagai berikut :

1. Hasil penambahan *bio-enzyme* 1%

- a. Berdasarkan hasil test *atterberg limit* memperlihatkan bahwa dengan penambahan *bio-enzyme* maka nilai indeks plastisitas akan menurun. Pada tanah asli + *bio-enzyme* 1% mengalami penurunan 43% dalam 7 hari, dan penurunan 53% dalam 28 hari.
- b. Dari hasil uji CBR memperlihatkan adanya peningkatan hasil nilai CBR dari tanah asli. Peningkatan signifikan terjadi pada tanah asli dengan campuran 1% dengan peningkatan 94% pada penetrasi 0,1", 54% pada penetrasi 0,2" dalam 7 hari, dan meningkat 122% pada penetrasi 0,1", 78% pada penetrasi 0,2" dalam 28 hari.
- c. Dari hasil Uji Kuat Tekan Bebas () pada tanah asli + *bio-enzyme* 1% memperlihatkan adanya penurunan sebesar 41% dalam 7 hari, dan penurunan sebesar 3% dalam 28 hari.
- d. Dari hasil Uji Geser Langsung pada tanah asli + *bio-enzyme* 1% terlihat adanya penurunan sebesar 43% dalam 7 hari, dan meningkat 72 % dalam 28 hari.

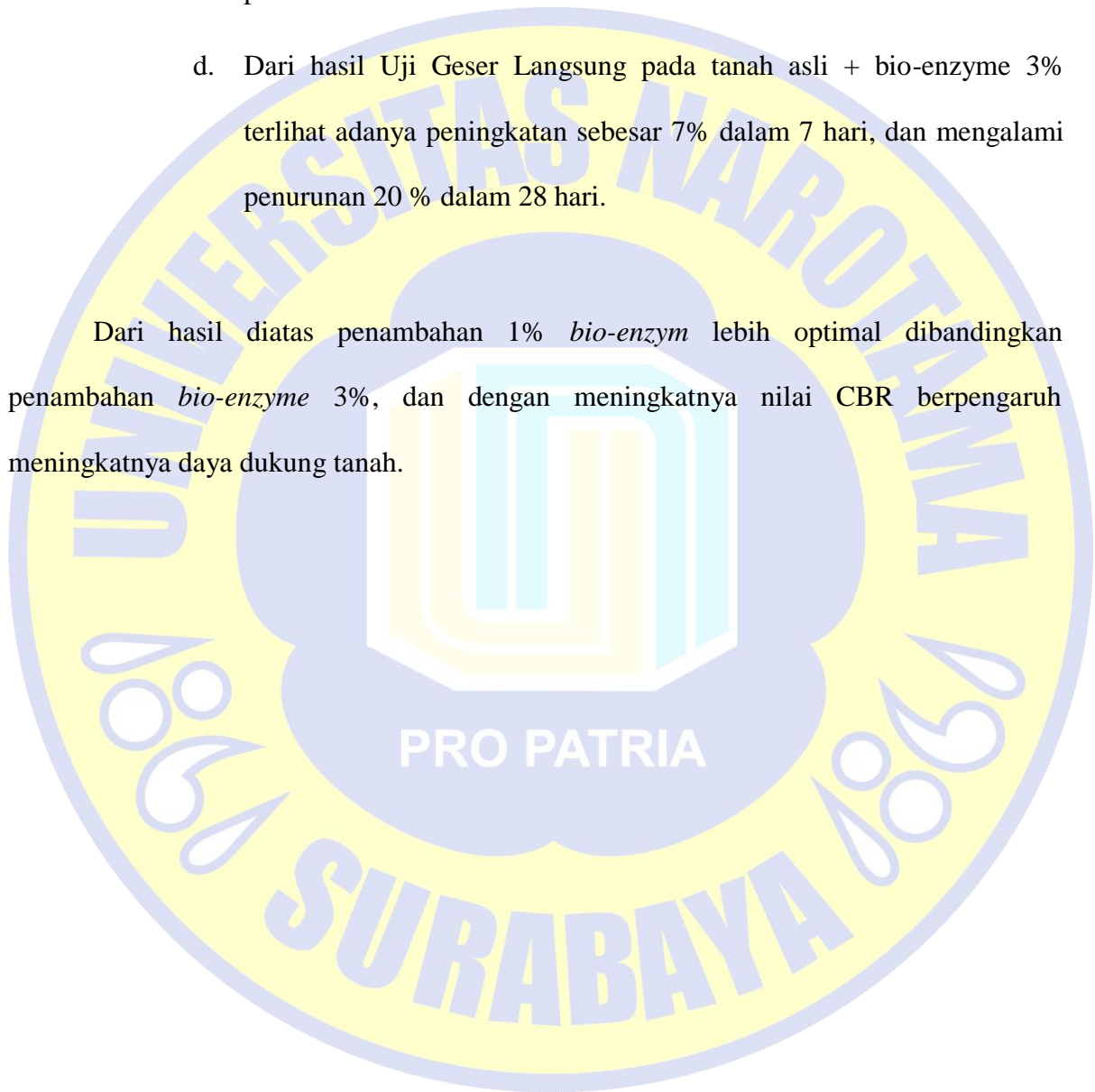
2. Hasil pada tanah asli + *bio-enzyme* 3%

- a. Hasil test *atterberg limit* pada tanah asli + *bio-enzyme* 3% mengalami penurunan nilai indeks plastisitas sebesar 49% dalam 7 hari & penurunan 54% dalam 28 hari.
- b. Dari hasil uji CBR pada tanah asli + *bio-enzyme* 3% mengalami peningkatan 33% pada penetrasi 0,1", meningkat 4% dalam 7 hari.

Dan meningkat 58% pada penetrasi 0,1", meningkat 33% pada penetrasi 0,2" dalam 28 hari.

- c. Dari hasil Uji Kuat Tekan Bebas () pada tanah asli + bio-enzyme 3% memperlihatkan adanya penurunan sebesar 50% dalam 7 hari, dan penurunan sebesar 45% dalam 28 hari.
- d. Dari hasil Uji Geser Langsung pada tanah asli + bio-enzyme 3% terlihat adanya peningkatan sebesar 7% dalam 7 hari, dan mengalami penurunan 20 % dalam 28 hari.

Dari hasil diatas penambahan 1% *bio-enzym* lebih optimal dibandingkan penambahan *bio-enzyme* 3%, dan dengan meningkatnya nilai CBR berpengaruh meningkatnya daya dukung tanah.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali Zaenal, A. Dan Riau Eka, A., 2005. *Perencanaan Stabilisasi Lereng Sungai Bengawan Solo Di Desa Gedong Arum Dengan Program Plaxis 7.11.*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang.
- ASTM D2166, *Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil*
- ASTM D2216, *Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass*
- ASTM D1883, *Standard Test Methods for California Bearing Ratio (CBR) of Laboratory-Compacted Soils*
- ASTM D3080, *Standard Test Method for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions*
- ASTM D4318, *Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils*
- ASTM D854-14, *Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer*
- Braja M. Das (2002) *"Soil Mechanics Laboratory Manual", Sixth Edition, Oxford University Press*
- Dermawan Herwan, *Unconfined Compressive Test (UCT) ASTM D2166* ., Laboratorium Mekanika Tanah. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.
- Dermawan Herwan, *Uji Geser Langsung (Direct Shear Test) ASTM D - 3080-04.*, Laboratorium Mekanika Tanah. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.
- Dermawan Herwan, *Uji California Bearing Ratio (CBR) ASTM D1883* ., Laboratorium Mekanika Tanah. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.

Hermawan M. Iqbal., (2015). *Korelasi Antara Kuat Tekan Bebas Dengan Kuat Geser Langsung Pada Tanah Lempung Yang Dicampur Dengan Zeolit.*. Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Kosasih, V. 2009. *Stabilisasi Tanah Siwalankerto Dengan Menggunakan Fly Ash dan Garam.*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Kristen Petra Surabaya.

