

**PENGARUH KEHALUSAN *FLY ASH* TERHADAP
STABILISASI TANAH ORGANIK**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu
(S1) Dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

Oleh:

Yang Senzini

201710019

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG 2024**

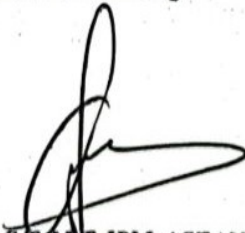
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : Yang Senzini
NIM : 201710019
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : PENGARUH KEHALUSAN *FLYASH* TERHADAP
STABILISASI TANAH ORGANIK.

Menyatakan bahwa karya akhir ini, Telah disetujui untuk diajukan dalam ujian skripsi:

Disetujui

Dosen Pembimbing



Dr. Firdaus, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.

HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN

Karya akhir dengan judul "PENGARUH KEHALUSAN *FLYASH* TERHADAP STABILISASI TANAH ORGANIK" yang disusun oleh:

Nama : Yang Senzini

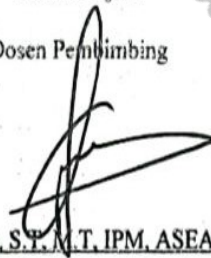
NIM : 201710019

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahakan dalam sidang panitia ujian karya akhir program studi Teknik sipil Universitas Bina Darma Palembang pada tanggal 22 agustus 2024.

Panitia Ujian

Dosen Pembimbing



Dr. Firdaus, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.

Penguji I



Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom, IPM

Penguji II



Ely Mulvati, S.T., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH KEHALUSAN *FLY ASH* TERHADAP STABILISASI TANAH
ORGANIK**

Disusun Oleh:

Yang Senzini

201710019

Karya Akhir

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S1) Pada
Program Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Bina Darma**

Mengetahui


Dosen Pembimbing



Dr. Firdaus, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.

Palembang, 27 Agustus 2024

Kaprodi Teknik Sipil



Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng.

HALAMAN PENGESAHAN KARYA AKHIR

**PENGARUH KEHALUSAN FLY ASH TERHADAP STABILISASI TANAH
ORGANIK**

Oleh

Yang Senzini

201710019

Karya Akhir

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S1) Pada
Program Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Bina Darma**

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains Teknologi



Universitas
Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom, MMSI, MKM.

Palembang, 27 Agustus 2024

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Wahyuni Wahabi, S.T, M.Eng.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yang Senzini

Nim : 201710019

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Starata Satu (S1) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lain;
2. Karya akhir ini murni, gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Didalam karya akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan kedalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia karya akhir yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat di akses secara daring;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh - sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang -undangan yang berlaku.

Dengan surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipertanggung jawabkan sebagaimana semestinya.

Palembang, 23 September 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Yang Senzini
NIM. 201710019

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

وَلَا تَأْسُ

“Janganlah kamu berputus asa”

(Q.S Yusuf: 87)

Work hard in silence, let success make the noise.

“Bekerja keraslah dalam diam, biarkan kesuksesan yang bersuara”.

PERSEMBAHAN:

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan saya kesehatan, kekuatan dan kemudahan agar dapat menyelesaikan karya akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua saya Almarhum Bapak Zailani Husen, Ibu Nurhayati Akib, S.Ag., yang selalu mendoakan dan menyemangati selama perkuliahan ini;
3. Kepada Saudaraku Hendra Ridho Masyalan, A.Md., dan Saudariku Leydi Elvira Rosy, A.Md., yang senantiasa mendoakan penelitian ini, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepada Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing selama penyusunan dan penelitian karya akhir ini.

5. Kepada Kekasihku Nur Illnus Aliyyu, A.Md. Ak., S.H., yang selalu menemani, mendoakan, dan menyemangati serta membantu saya selama perkuliahan ini.
6. Dan Teman – teman Sipil angkatan 2020 yang telah membantu dalam menyelesaikan ini.



ABSTRAK

Tanah dasar memiliki peranan penting dalam perencanaan pekerjaan konstruksi jalan. Namun, pada perencanaannya terkadang menjadi permasalahan, karena tanah yang digunakan sebagai material tanah dasar memiliki daya dukung rendah, seperti tanah lunak. Salah satu parameter untuk mengetahui daya dukung tanah yaitu dengan pengujian CBR dan batas konsistensi untuk mengetahui sifat fisis tanah yang mempengaruhi daya dukung tersebut. Sehingga perlu dilakukan perbaikan tanah dasar melalui stabilisasi untuk menghasilkan material konstruksi yang memenuhi standar konstruksi jalan yaitu dengan bahan aditif berupa *fly ash*. Pada penelitian ini *fly ash* sebagai bahan stabilisasi menggunakan variasi 0%, 5%, 10%, dan 15% dengan waktu pemeraman 0 hari, 1 hari, 3 hari, dan 7 hari di suhu ruang.

Hasil penelitian menunjukkan nilai CBR meningkat seiring penambahan persentase *fly ash* serta lamanya pemeraman. Peningkatan nilai CBR optimum terjadi pada penambahan 15% *fly ash* zona kehalusan IV dengan waktu pemeraman 7 hari sebesar 56,83% di suhu ruang. Penambahan persentase *fly ash* juga mempengaruhi sifat plastis tanah yang mengalami penurunan dari tanah asli sebesar 18,53% menjadi 6,96% pada penambahan 15% *fly ash* zona kehalusan IV.

Kata kunci : *fly ash*, stabilisasi tanah, tanah lunak, CBR

ABSTRACT

Subgrade has an important role in road construction work planning. However, a problem may appear because the soil which is used as the subgrade material has low quality, such as soft soil. One of the parameters to know the quality of the soil is by CBR testing and Atterberg Limit to know the index properties of soil that affect the quality. It is necessary to improve the subgrade soil through stabilization to produce construction materials based on standards by using additives in the form of fly ash. In this study, some variations of fly ash as a stabilization material are 0%, 5%, 10%, and 15% with curing time of 0 days, 1 days, 3 days and 7 days at room temperature.

The results showed CBR value increased along with the increase in fly ash percentage as well as the length of curing time. The optimum CBR is 56,83% which is occurred in the addition of 15% fly ash zone IV with a 7-day curing time of at room temperature. The addition of fly ash percentage also affects the plasticity index of soils that have decreased from native soil by 18,53% to 6,96% in the addition of 15% fly ash zone IV.

Key words : fly ash, soil stabilization, soft soil, CBR

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Akhir yang berjudul “PENGARUH KEHALUSAN *FLY ASH* TERHADAP STABILISASI TANAH ORGANIK”. Pada proses penyelesaian Karya Akhir ini, penulis mendapatkan banyak dukungan serta bantuan dari beberapa pihak. Karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang terkait, yaitu

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan dan ilmu untuk dapat mengerjakan dan menyelesaikan Karya Akhir ini.
2. Orang Tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan berupa material dan spiritual.
3. Ibu Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd, MM selaku Rektor Universitas BinaDarma Palembang.
4. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom, MMSI, MKM selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
5. Ibu Wahyuni Wahab, S.T, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
6. Bapak Dr. Firdaus, S.T, M.T, IPM, ASEAN.Eng selaku pembimbing saya dalam mengerjakan penelitian ini.
7. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.

8. Kekasih penulis, Nur Illnus Aliyyu, A.Md.Ak, S.H.
9. Kakak – kakak dan teman – teman serta seluruh pihak yang selalu mendukung dan membantu dalam penelitian ini yang tidak dapat disebutkansatu persatu.

Demikian Karya Akhir ini dibuat, Penulis berterima kasih semoga segala kebaikan dan jasa-jasa yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah Swt. Penulis menyadari dalam penulisan Karya Akhir ini masih banyak kekurangan dan untuk itu penulis akan menerima segala kritik dan saran yang membangun untuk kebaikan dan kesempurnaan Skripsi. Dengan demikian penulis mengharapkan kiranya Proposal ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN KARYA AKHIR	v
SURAT PERNYATAAN	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II	8
KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Tanah Organik	8
2.2 <i>Fly Ash</i>	8
2.3 Sistem Klasifikasi Tanah.....	11
2.4 Tanah organik	13
2.5 Sifat Fisis Tanah	15
2.5.1 Kadar Air (<i>w</i>).....	15
2.5.2 Specific Gravity (<i>G_s</i>)	15
2.5.3 Batas-batas Konsistensi (<i>Atterberg Limit</i>).....	16
2.6 Sifat Mekanis Tanah	18

2.7 Stabilisasi Tanah.....	21
2.8 Stabilisasi Tanah dengan <i>Fly Ash</i>	21
BAB III.....	23
METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Tempat Penelitian	23
3.3 Alur Penelitian.....	24
3.4 Pengumpulan Data.....	24
3.5 Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian.....	25
3.6 Metode Pengambilan Sampel.....	26
3.7 Pelaksanaan Pengujian.....	26
3.8 Variabel Penelitian.....	35
3.9 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	36
BAB IV.....	37
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Sampel Tanah Asli.....	37
4.2 Sifat Fisis Tanah dengan Penambahan Kadar <i>Fly Ash</i>	45
4.3 Sifat Mekanis Tanah Asli.....	72
4.3.1 Pengujian Pemadatan Tanah Asli (<i>Proctor Standard</i>)	72
4.3.2 Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR) Laboratorium Tanah Asli (<i>Unsoaked</i>).....	76
4.4 Sifat Mekanis Tanah Asli <i>Fly Ash</i> dengan Kondisi Suhu Ruangan .	78
4.4.1 Parameter Tanah Stabilisasi	78
4.5 Pembahasan Hasil Penelitian.....	90
4.5.1 Parameter Sifat Fisik Tanah Sebelum dan Sesudah Mengalami Stabilisasi	90
4.5.2 Hubungan Penambahan <i>Fly Ash</i> Terhadap Nilai CBR.....	90
4.5.3 Hubungan Variasi Campuran Terhadap Berat Volume Tanah Kering dan Kadar Air.....	92
BAB V.....	95
KESIMPULAN DAN SARAN.....	95
5.1 Kesimpulan.....	95
5.2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA.....	97
LAMPIRAN.....	110

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1 Peta Penyebaran Tanah organik di Indonesia
- Gambar 2.1 Wujud dari partikel yang dimiliki *fly ash* melalui skala pembesaran yang sebanyak 2000x
- Gambar 2.2 American Association Of State Highway And Transportation Officials Classification (AASHTO)
- Gambar 2.3 Unified Soil Classification System (USCS)
- Gambar 2.4 Batas-Batas Konsistensi Tanah
- Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
- Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian
- Gambar 3.3 Lokasi Sampel Tanah
- Gambar 3.4 Penyaringan *fly ash* berdasarkan zona jatuh
- Gambar 4.1 Grafik Batas Cair (LL) V1
- Gambar 4.2 Klasifikasi *AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials Classification*)
- Gambar 4.3 Klasifikasi *USCS (United Soil Classification System)*.
- Gambar 4.4 Grafik Batas Cair (LL) V2
- Gambar 4.5 Grafik Batas Cair (LL) V3
- Gambar 4.6 Grafik Batas Cair (LL) V4
- Gambar 4.7 Grafik Batas Cair (LL) V8
- Gambar 4.8 Grafik Batas Cair (LL) V6
- Gambar 4.9 Grafik Batas Cair (LL) V7
- Gambar 4.10 Grafik Batas Cari (LL) V8

- Gambar 4.11 Grafik Batas Cair (LL) V9
- Gambar 4.12 Grafik Batas Cair (LL) V10
- Gambar 4.13 Grafik hasil Pengujian *Liquid Limit* (LL) dengan Penambahan *Fly Ash* pada tanah
- Gambar 4.14 Grafik hasil Pengujian *Plastic Limit* (PL) dengan Penambahan *Fly Ash* pada tanah.
- Gambar 4.15 Grafik hasil Pengujian *Plasticity Index* (PIga) dengan Penambahan *Fly Ash* pada tanah.
- Gambar 4.16 Grafik Pengujian Proktor Standar
- Gambar 4.17 Grafik Pengujian CBR *Unsoaked* Tanah Asli
- Gambar 4.18 Grafik Pengujian CBR *Unsoaked* Variasi V5 Tanah + *Fly Ash* Zona II 10%
- Gambar 4.19. Grafik Pengujian CBR *Unsoaked* Variasi V6 Tanah + *Fly Ash* Zona III 10%
- Gambar 4.20. Grafik Pengujian CBR *Unsoaked* Variasi V7 Tanah + *Fly Ash* zona IV 10%
- Gambar 4.21 Grafik Hubungan Nilai CBR dengan Pengaruh Suhu Ruangan selama Pemeraman
- Gambar 4.22 Grafik Hubungan antara Variasi Campuran dengan Berat Volume Tanah Kering
- Gambar 4.23 Grafik Hubungan antara Variasi Campuran dengan Kadar Air Tanah

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Indeks Plastisitas
Tabel 2.2	Kriteria CBR untuk Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)
Tabel 2.3	Kumpulan Penelitian Terdahulu
Tabel 3.1	Komposisi Campuran Tanah dan <i>Fly Ash</i>
Tabel 3.2	Variabel dan Parameter Benda Uji Penelitian
Tabel 3.3	Jadwal Pelaksanaan Penelitian
Tabel 4.1	Pengujian Kadar Air (w)
Tabel 4.2	Pengujian Specific Gravity (gs)
Tabel 4.3.	Pengujian Batas Cair (LL) V1
Tabel 4.4.	Pengujian Batas Plastis (PL) V1
Tabel 4.5.	Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah Asli
Tabel 4.6.	Batas Cair (Liquid Limit) V2
Tabel 4.7.	Batas Cair (Liquid Limit) V4
Tabel 4.8.	Batas Cair (Liquid Limit) V5
Tabel 4.9.	Batas Cair (Liquid Limit) V6
Tabel 4.10.	Batas Cair (Liquid Limit) V7
Tabel 4.11.	Batas Cair (Liquid Limit) V8
Tabel 4.12.	Batas Cair Liquid Limit V9
Tabel 4.13.	Batas Cair (Liquid Limit) V10
Tabel 4.14.	Batas Plastis (Plastic Limit) V2
Tabel 4.15.	Batas Plastis (Plastic Limit) V3

Tabel 4.16.	Batas Plastis (Plastic Limit) V4
Tabel 4.17.	Batas Plastis (Plastic Limit) V5
Tabel 4.18.	Batas Plastis (Plastic Limit) V6
Tabel 4.19.	Batas Plastisitas (Plastic Limit) V7
Tabel 4.20.	Batas Plastisitas (Plastic Limit) V8
Tabel 4.21.	Batas Plastisitas (Plastic Limit) V9
Tabel 4.22.	Batas Plastisitas (Plastic Limit) V10
Tabel 4.23.	Hasil dari Pengujian Batas Konsistensi dengan Penambahan <i>FlyAsh</i>
Tabel 4.24.	Data Parameter <i>Mold</i> dan <i>Hammer</i>
Tabel 4.25.	Penambahan Jumlah Air pada Sampel Tanah Asli
Tabel 4.26.	Berat Volume Proktor Tanah Asli
Tabel 4.27.	Pengujian Proktor Standar pada Tanah Asli
Tabel 4.28.	Hasil Pembacaan Pengujian CBR <i>Unsoaked</i> Variasi V5 Tanah + <i>Fly Ash</i> Zona II 10%
Tabel 4.29.	Pengujian Kadar Air Tanah dari Hasil Pengujian CBR Variasi V5 Tanah + <i>Fly Ash</i> Zona II 10%
Tabel 4.30.	Pengujian Berat Volume Tanah Kering Hasil Pengujian CBR Variasi V5 Tanah + <i>Fly Ash</i> Zona II 10%
Tabel 4.31.	Rekapitulasi Parameter Tanah Variasi V5 Tanah + <i>Fly Ash</i> Zona II 10%
Tabel 4.32.	Hasil Pembacaan Pengujian CBR <i>Unsoaked</i>

- Variasi V6 Tanah + *Fly Ash* Zona III 10%
- Tabel 4.33. Pengujian Kadar Air Tanah Hasil Pengujian CBR Variasi V6 Tanah + *Fly Ash* Zona III 10%
- Tabel 4.34. Pengujian Berat Volume Tanah Kering Hasil Pengujian CBR Variasi V6 Tanah + *Fly Ash* Zona III 10%
- Tabel 4.35. Rekapitulasi Parameter Tanah Variasi V6 Tanah + *Fly Ash* Zona III 10%
- Tabel 4.36. Hasil Pembacaan Pengujian CBR *Unsoaked* Variasi V7 Tanah + *Fly Ash* zona IV 10%
- Tabel 4.37. Pengujian Kadar Air Tanah Hasil Pengujian CBR Variasi V7 Tanah + *Fly Ash* zona IV 10%
- Tabel 4.38. Pengujian Berat Volume Tanah Kering Hasil Pengujian V7 Tanah + *Fly Ash* zona IV 10%
- Tabel 4.39. Rekapitulasi Parameter Tanah Variasi V7 Tanah + *Fly Ash* zona IV 10%
- Tabel 4.40. Perbandingan Sifat Fisik Tanah Sebelum dan Sesudah Stabilisasi Hasil Pengujian CBR
- Tabel 4.41. Nilai Hasil Pengujian CBR
- Tabel 4.42. Nilai Berat Volume Tanah Kering Hasil Pengujian CBR
- Tabel 4.43. Nilai Kadar Air Hasil Pengujian CBR