

**PEMANFAATAN BOTTOM ASH TERHADAP NILAI DAYA
DUKUNG (CBR) TANAH LANAU**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan
D-IV Pada Jurusan Teknik Sipil Program Studi Perancangan Jalan dan
Jembatan**

Disusun Oleh :

R. REZA FAHRUDDIN (061740111416)

R. SENO AJI SURONOMO PM (061740111417)

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020/2021

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANFAATAN BOTTOM ASH TERHADAP NILAI DAYA DUKUNG
(CBR) TANAH LANAU**

SKRIPSI

Palembang, Agustus 2021

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing
Skripsi Program Studi Perancangan
Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik
Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I

Pembimbing II

**Sumiati, S.T, M.T.
NIP. 196304051989032002**

**Drs. Suhadi, S.T, M.T.
NIP. 195909191986031005**

**Menyetujui ,
Ketua Program Studi D-IV
Perancangan Jalan dan Jembatan,**

**Mengetahui ,
Ketua Jurusan Teknik Sipil**

**Ir. Kosim, M.T.
NIP. 196210181989031002**

**Ibrahim, S.T., M.T.
NIP. 196905092000031001**

**PEMANFAATAN BOTTOM ASH TERHADAP NILAI DAYA DUKUNG
(CBR) TANAH LANAU**

SKRIPSI

**Disetujui Oleh Dosen Penguji Skripsi
Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji :

Tanda Tangan :

**1. H. Amiruddin, S.T.M.Eng.Sc.CSE
NIP. 197005201995031001**

.....

**2. H. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP. 196905142003121002**

.....

**3. Ika Sulianti, S.T., M.T.
NIP. 198107092006042001**

.....

**4. Sumiati, S.T., M.T.
NIP. 196304051989032002**

.....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Membantu orang lain di sedang kesulitan itu sangatlah menyenangkan”

“Hidup seperti yang kamu inginkan, hidupmu adalah milikmu”

Skripsi ini kupersembahkan Kepada :

1. Allah SWT, tuhan semesta alam yang telah memberiku kesehatan dan kesabaran dalam menyelesaikan Skripsi ini.
2. Nabi Muhammad SAW beserta pengikutnya hingga akhir zaman.
3. Kepada kedua orang tua saya, R. Rahmat dan Marlina Eka Santi, beserta saudara & saudariku (Dedek, dwi, alan, ipa, rizki.) yang telah memberikan do'a dan dukungannya untuk saya.
4. Dosen pembimbing saya ibu Sumiati, S.T, M.T. dan bapak Drs. Suhadi, S.T, M.T. yang telah sabar membimbing kami dan memberi masukan kepada kami dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Teman seperjuangan saya R. Seno Aji Surono PM. yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Skripsi ini.
6. Terimakasih kepada orang terkasih saya Uci Ahmadi yang telah memberikan semangat dan bantuannya selama melakukan penelitian.
7. Teman-teman seperjuangan 8 PJJA terima kasih atas bantuan dan motivasinya selama penyelesaian Skripsi ini.
8. Teman-teman sesama penelitian tanah terima kasih atas bantuannya selama kami melakukan penelitian.

Almamater saya POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA JURUSAN
TEKNIK SIPIL.

R. Reza Fahrudin

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“sekarang gagal besok gagal, lusa gagal hingga jutaan kali jatah gagal dalam hidup dihabiskan”

“santai asalkan sampai”

Skripsi ini kupersembahkan Kepada :

1. Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT yang telah mempermudah dalam memberiku kesabaran dalam pembuatan laporan akhir ini.
2. Kemudian kepada kedua orang tua saya Lita Indrawati dan Husni Dwi Handoyo yang telah memberi dukungan baik materi ataupun do'a.
3. Dosen pembimbing saya ibu Sumiati, S.T, M.T. dan bapak Drs. Suhadi, S.T, M.T. yang dengan sabar membimbing dan memberi masukan dalam pengerjaan Skripsi ini.
4. Teman seperjuangan saya R. Reza Fahrudin yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Serta teman teman seperjuangan 8 PJJ A yang sudah memberi bantuan dan masukan selama penyelesaian Skripsi ini.
6. Dan terimakasih atas bantuan dari teman-teman yang bersama melakukan penelitian tanah.

Almater saya POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA JURUSAN
TEKNIK SIPIL.

R. Seno Aji Suroño PM.

ABSTRAK

Tanah merupakan salah satu material konstruksi yang langsung tersedia di lapangan dan apabila dapat digunakan akan sangat ekonomis. Sumatera selatan adalah daerah yang memiliki salah satu jenis tanah lanau. Tanah lanau sendiri adalah material yang merupakan antara lempung dan pasir halus, kurang plastis yang mudah ditembus air dari pada lempung dan memperlihatkan sifat dilatasi yang tidak terdapat pada lempung. Oleh karena itu tanah lanau perlu distabilisasi dengan penambahan bahan additive. Untuk memperbaiki kekuatan tanah lanau, pada penelitian ini digunakan bottom ash sebagai bahan tambah pada tanah lanau. sampel tanah lanau yang digunakan berasal dari desa sejaro sakti 4 Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Bahan tambah bottom ash didapatkan dari perusahaan batubara yang ada di sumatera selatan. Penambahan variasi campuran bottom ash yang digunakan yaitu, 5%, 10%, 15%, 20%. Hasil penelitian menunjukkan dengan penambahan bottom ash dapat memperbaiki sifat fisik dan mekanis tanah lanau. Untuk nilai CBR *Unsoaked* didapatkan nilai optimum pada penambahan bottom ash 10% sebesar 16,00% dan untuk nilai CBR *Soaked* didapatkan nilai optimum pada penambahan bottom ash 15% sebesar 10,20%.

Kata Kunci : Tanah Lanau, Bottom Ash, CBR dan Pematatan

ABSTRACT

Soil is one of the construction materials that is directly available in the field and if it can be used it will be very economical. South Sumatra is an area that has one type of silt soil. Silt is a material that is intermediate between clay and fine sand, is less plastic that is easily permeable to water than clay and exhibits dilatation properties that are not found in clay. Therefore, the silt soil needs to be stabilized by adding additives. To improve the strength of the silt soil, bottom ash was used in this study as an additive to the silt soil. The silt soil sample used was from Sejaro Sakti 4 Village, Ogan Ilir Regency, South Sumatra Province. Bottom ash added material is obtained from coal companies in South Sumatra. The addition of variations of the bottom ash mixture used, namely, 5%, 10%, 15%, 20%. The results showed that the addition of bottom ash could improve the physical and mechanical properties of the silt. For Unsoaked CBR value, the optimum value for adding 10% bottom ash was 16.00% and for Soaked CBR value, the optimum value for adding 15% bottom ash was 10.20%.

Keywords : Silt, Bottom Ash, CBR and Compaction

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat-nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Pemanfaatan Bottom Ash Terhadap Nilai Daya Dukung (CBR) Tanah Lanau”.

Penyusunan Skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan pendidikan pada Jurusan Teknik Sipil Program Studi Diploma-IV Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan Skripsi ini penulis banyak sekali mendapat bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Sumiati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan yang luar biasa.
4. Bapak Drs. Suhadi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan yang luar biasa.
5. Bapak Ir. H. Kosim, M.T., selaku Ketua Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan.
6. Seluruh staf laboratorium yang telah memberikan bantuan selama dilaboratorium.
7. Teristimewa untuk keluarga, terutama orangtua dan saudara/I tercinta, terimakasih atas do'a serta dukungannya selama ini.
8. Teman-teman 8 PJJ A dan serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulisan dalam hal pembuatan laporan ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan yang dibuat ini dapat bermanfaat dan dapat menerapkan ilmu-ilmu yang terkandung dalam laporan ini bagi para pembacanya, khususnya dibidang Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO DAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Alasan Pemilihan Judul	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanah	5
2.2 Tanah Lanau	6
2.3 Klasifikasi Tanah	6
2.3.1 Sistem Klasifikasi <i>Unified</i>	7
2.3.2 Sistem Klasifikasi <i>AASHTO</i>	10
2.4 Bottom Ash	13

2.5	Prosedur Pengujian Laboratorium.....	13
2.5.1	Pengujian Indeks Propertis Tanah	13
2.5.2	Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Sampel Tanah.....	23
3.2	Lokasi Pengambilan Sampel.....	23
3.3	Metode Pengambilan Sampel.....	24
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.5	Tahapan Penelitian	25
3.6	Pengujian Material	28
3.6.1	Pengujian Tanah Asli dan Bottom Ash.....	28
3.7	Variabel Penelitian.....	52
3.8	Teknik Pengolahan Data	53
3.9	Tahap penelitian.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		55
4.1	Hasil Pengujian Laboratorium	56
4.2	Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	56
4.2.1	Pengujian Kadar Air.....	56
4.2.2	Pengujian Berat Jenis	56
4.2.3	Pengujian Analisa Saringan	57
4.2.4	Pengujian Batas-Batas Konsistensi (<i>Atterberg Limit</i>)	57
4.3	Pengujian Sifat Mekanis Tanah	58
4.3.1	Pengujian Sifat Pemadatan Tanah (<i>Standrad Compaction</i>)	58
4.3.2	Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>).....	58

BAB V PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unified</i>	10
Tabel 2.2 Sistem Klasifikasi <i>AASHTO</i>	12
Tabel 2.3 Macam-macam Berat Jenis Butiran Tanah	15
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Tamah Asli dan Bottom Ash.....	55
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Asli	56
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Batas-Batas Tanah Asli dan Bottom Ash	58
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah.....	58
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pengujian CBR Tak Rendam.....	59
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pengujian CBR Rendam.....	60
Tabel 4.7 Perilaku Tanah Akibat Penambahan Bottom Ash.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bottom Ash	13
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	23
Gambar 3.2 Lokasi Titik Sampel Tanah	24
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3.4 Peralatan Kadar Air	28
Gambar 3.5 Bahan Kadar Air	29
Gambar 3.6 Prosedur Pengujian Berat Jenis	30
Gambar 3.7 Peralatan Analisa Saringan	31
Gambar 3.8 Bahan Analisa Saringan	31
Gambar 3.9 Prosedur Pengujian Analisa Saringan	32
Gambar 3.10 Peralatan Berat Jenis Tanah	34
Gambar 3.11 Bahan Berat Jenis Tanah	34
Gambar 3.12 Prosedur Pengujian Analisa Saringan	35
Gambar 3.13 Peralatan Batas Cair	36
Gambar 3.14 Bahan Batas Cair	37
Gambar 3.15 Prosedur Pengujian Batas Cair	38
Gambar 3.16 Peralatan Batas Plastis	39
Gambar 3.17 Bahan Batas Plastis	40
Gambar 3.18 Prosedur Pengujian Batas Plastis	41
Gambar 3.19 Peralatan Hidrometer	42
Gambar 3.20 Bahan Hidrometer	42
Gambar 3.21 Prosedur Pengujian Hidrometer	44
Gambar 3.22 Peralatan Pematatan	46
Gambar 3.23 Bahan Pematatan	47
Gambar 3.24 Prosedur Pengujian Pematatan	48
Gambar 3.25 Peralatan <i>California Bearing Ratio</i>	49
Gambar 3.26 Bahan <i>California Bearing Ratio</i>	50
Gambar 3.27 Prosedur Pengujian <i>California Bearing Ratio</i>	52

DAFTAR GRAFIK

Tabel 4.1 Analisa Saringan dan Hidrometer	57
Tabel 4.2 Hubungan Persentasen Penambahan Bottom Ash Tak Rendam.....	59
Tabel 4.3 Hubungan Persentasen Penambahan Bottom Ash Redam.....	60