

TUGAS AKHIR
ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG
DENGAN PENAMBAHAN POTONGAN BAN BERSERAT NILON
DAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP NILAI UCT



JODIE DWI ARIANTO

218213304

NATALIA YANI MENDILA

218213297

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

2025



FAKULTAS TEKNIK
JURURAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

Rantepao Alamat : Jl. Poros Sa'dan, Kampus II Kakondongan Telp (0423) 23492

LEMBAR PENGESAHAN

**Judul Skripsi : ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG
DENGAN PENAMBAHAN POTONGAN BAN
BERSERAT NILON DAN ABU AMBAS TEBU
TERHADAP NILAI UCT**

Nama : JODIE DWI ARIANTO / NATALIA YANI MENDILA

No. Stambuk : 218213304 / 218213297

Fakultas : TEKNIK

Jurusan : TEKNIK SIPIL

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

DR.Ir.Ermitha Ambun R.D. ST.,MT

NIDN: 090637903

DR.Ir. Marthen Tangkeallo, ST.,MT.,IPM.,ASEAN Eng.

NIDN: 0920056902

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., Ipm., ASEAN Eng.
NIDN : 0902117802

Dr. Ir. Ermitha Ambun R. D., S.T., M.T
NIDN : 0906037903



**FAKULTAS TEKNIK
JURURAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA**

Alamat : Jl. Poros Sa'dan, Kampus II Kakondongan Rantepao Telp (0423) 23492

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini di ajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja, telah di skripsikan pada hari Kamis, tanggal 21 Agustus 2025.

**Judul Skripsi : ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG DENGAN
PENEMBAHAN POTONGAN BAN BERSERAT NILON DAN ABU
AMPAS TEBU TERHADAP NILAI UCT**

Nama : JODIE DWI ARIANTO / NATALIA YANI MENDILA

No. Stambuk : 218213304 / 218213297

Fakultas : TEKNIK

Jurusan : TEKNIK SIPIL

Dengan susunan dosen pembimbing dan penguji skripsi sebagai berikut :

• Dosen Pembimbing

1. Dr. Ir. Ermitha Ambun R.D, ST., MT

(.....)

2. Dr. Ir. Marthen Tangkeallo, ST., MT., IPM., ASEAN Eng

(.....)

• Dosen Penguji

1. Ir. Abdias Tandy Arrang, ST., M.Sc

(.....)

2. Regita O. Runtukahu, S.Si., M.I KOM

(.....)

3. Ir. Henrianto Masiku, ST., MT

(.....)

ABSTRAK

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG DENGAN PENAMBAHAN POTONGAN BAN BERSERAT NILON DAN ABU AMPAS TEBU

Dibimbing oleh: Dr. Ir Ermitha Ambun R.D, ST.,MT.¹⁾,

Dr. Ir. Marthen Tangkeallo, ST.,MT.,IPM.,ASEAN Eng.²⁾

Tanah adalah hal penting dalam mendukung program Pembangunan infrastruktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan bebas, modulus elastisitas tanah lempung yang distabilisasi dengan campuran Ban Berserat Nilon dan Abu Ampas Tebu. Tanah yang diuji dari penelitian ini berasal dari tanah lempung yang berasal dari Kelurahan Tikala, Kecamatan Tikala, Kabupaten Toraja Utara. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode secant (E_s saat $\Delta\sigma$ 50%) untuk memperoleh nilai modulus elastisitas tanah. Karakteristik tanah lempung tanpa bahan tambah dengan nilai berat jenis 2,609 kg/cm³, nilai kadar air dan berat isi ..., nilai batas cair 46,59%, batas plastis 37,84%, batas susut 10,48%, nilai kadar air optimum 36,4%, berat isi kering 1,28 gr/cm³, kuat tekan bebas tanah tanpa menggunakan bahan stabilisasi diperoleh nilai 0,1837 kg/cm². Sifat fisik dan mekanis tanah dengan bahan tambah, pengujian kompaksi bahan tambah variasi 1 diperoleh nilai kadar air optimum 32,2% dan berat isi kering 1,32 gr/cm³, kompaksi bahan tambah variasi 2 diperoleh nilai kadar air optimum 29,8% dan berat isi kering 1,37 gr/cm³, kompaksi bahan tambah variasi 3 diperoleh nilai kadar air optimum 27,9% dan berat isi kering 1,41 gr/cm³. Pengujian UCT dengan dengan penambahan ban berserat nilon dan abu ampas tebu dapat meningkatkan nilai UCT setiap variasi penambahan bahan tambah dan variasi pemeraman. Pada pengujian UCT tanpa bahan tambah, hasil nilai kuat tekan bebas sebesar 0,103 kg/cm².

Pada variasi 3% ban berserat nilon dan 5% abu ampas tebu pemeraman 3 hari diperoleh hasil nilai kuat tekan bebas sebesar 0,222 kg/cm² dan pemeraman 7 hari 0,494 kg/cm²

Kata kunci : Tanah Lempung, Ban Berserat Nilon dan Abu Ampas Tebu,

Kuat Tekan Bebas dan Modulus Elastisitas Tanah.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE BEARING CAPACITY OF CLAY SOIL WITH THE ADDITION OF NYLON FIBER TIRE PIECES AND BAGASSEASH ASH

Supervised by: Dr. Ir. Ermitha Ambun R.D, ST., MT.1),

Dr. Ir. Marthen Tangkeallo, ST., MT., IPM., ASEAN Eng.2)

Soil is crucial in supporting infrastructure development programs. This study aims to determine the unconfined compressive strength and modulus of elasticity of clay soil stabilized with a mixture of nylon fiber tires and bagasse ash. The soil tested in this study came from clay from Tikala Village, Tikala District, North Toraja Regency. The research method used in this study was the secant method (E_s at $\Delta\sigma$ 50%) to obtain the soil's modulus of elasticity. Characteristics of clay soil without additives with a specific gravity value of 2.609 kg/cm, water content and unit weight values ..., liquid limit value of 46.59%, plastic limit of 37.84%, shrinkage limit of 10.48%, optimum water content value of 36.4%, dry unit weight of 1.28 gr/cm³, unconfined compressive strength of soil without using stabilization materials obtained a value of 0.1837 kg/cm². Physical and mechanical properties of soil with additives, compaction testing of added materials variation 1 obtained an optimum water content value of 32.2% and dry unit weight of 1.32 gr/cm³, compaction of added materials variation 2 obtained an optimum water content value of 29.8% and dry unit weight of 1.37 gr/cm³, compaction of added materials variation 3 obtained an optimum water content value of 27.9% and dry unit weight of 1.41 gr/cm³. UCT testing with the addition of nylon fiber tires and bagasse ash increased the UCT value for each variation of additives and curing time. In the UCT test without additives, the unconfined compressive strength was 0.103 kg/cm².

The variation of 3% nylon fiber tires and 5% bagasse ash, cured for 3 days, resulted in an unconfined compressive strength of 0.222 kg/cm² and a 7-day curing of 0.494 kg/cm².

Keywords: Clay, Nylon Fiber Tires and Bagasse Ash,

Unconfined Compressive Strength and Soil Modulus of Elasticity.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmya-Nya yang senantiasa dikaruniakan kepada penulis, secara khusus dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang merupakan salah satu syarat akademik dalam penyelesaian studi pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja (UKI Toraja). Dalam memenuhi persyaratan tersebut, maka pada kesempatan ini penulis memilih judul **“ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH LEMPUNG DENGAN PENAMBAHAN POTONGAN BAN BERSERAT NILON DAN ABU AMBAS TEBU TERHADAP NILAI UCT”**.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan, dukungan dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, Tugas Akhir ini tidak mungkin terwujud seperti yang diharapkan. Oleh karena itu pada kesempatan berharga ini penulis secara khusus menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua yang dengan hormat menulis nama Ayahanda (Jodie) **NATAN LIMBONG** dan Ibunda (Jodie) **NORMA TIONG** dan Ayahanda (Natalia) **DAUD** dan Ibunda (Natalia) **MIRAYANI MENDILA** atas segala pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis sejak dalam kandungan sampai sekarang ini. Atas segala didikan, tenaga, materi, kasih sayang yang berlimpah dan tak terbatas, terlebih untuk segala dorongan dan doa restu. Banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, tanpa jasa-jasa mereka sulit rasanya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Untuk itu pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus dengan penuh rasa hormat kepada :

1. **Dr. Oktavianus Pasoloran,SE.,M.Si.,Ak.CA** selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.

2. **Dr. Ir. Nitha, S.T.,M.T., IPM., ASEAN Eng.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. **Dr. Ir. Ermitha Ambun R.D, ST.,MT** selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. **Dr. Ir. Ermitha Ambun R.D, ST.,MT** selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. **Dr. Ir. Marthen Tangkeallo, ST.,MT.,IPM., ASEAN Eng.** selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan Tugas akhir ini.
6. **Regita O. Runtukahu, S.Si.,M.I.Kom** selaku dosen penguji yang telah memberi saran dan masukannya.
7. **Ir. Abdias Tandy Arrang, ST.,M.Sc** selaku dosen penguji yang telah memberi saran dan masukannya.
8. **Ir. Henrianto Masiku, ST., MT** selaku dosen penguji yang telah memberi saran dan masukannya.
9. **Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil** yang telah dengan senang hati mengajar dan membimbing selama dalam bangku kuliah.
10. **Segenap Staf dan Pegawai BAAK Kampus II Universitas Kristen Indonesia Toraja** yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk serta dorongan selama mengikuti Pendidikan.
11. **Kepada Saudara** penulis yang telah memberikan motivasi serta dukungan dan mendoakan penulis serta yang selalu setia memberikan dukungan demi kelancaran Tugas Akhir ini.
12. **Kepada Sahabat XD Gaming** yang telah memberikan motivasi serta dukungan dan mendoakan penulis serta yang selalu setia memberikan dukungan demi kelancaran Tugas Akhir ini.
13. Semua rekan – rekan **Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTS) Universitas Kristen Indonesia Toraja** secara khusus Angkatan

2018 (**SONDIR**) yang telah bekerjasama selama dalam bangku perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.

14. Segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan Namanya satu persatu yang telah banyak berpartisipasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini, akhir kata penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Rantepao, 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	12
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metodologi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Klasifikasi Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Unified Soil Classification System (USCS) ..	Error! Bookmark not defined.
2.4 Ban Bias/Ban berserat nilon	Error! Bookmark not defined.
2.5 Abu Ampas Tebuh	Error! Bookmark not defined.
2.6 Berat Jenis (Gs).....	Error! Bookmark not defined.
2.7 UCT (Unconfined Compression Strength Test) ..	Error! Bookmark not defined.
2.8 Batas-Batas Atterberg.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Gambaran Umum Lokasi Peneliian.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.

3.1.2	Lokasi Pengambilan Tanah Lempung	Error! Bookmark not defined.
3.2	Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Persiapan Benda Uji	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Jumlah Sampel	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3	Bagan Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISI DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pengujian Propertis Tanpa Bahan Stabilisasi	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Pengujian Karateristik Fisik Tanah Tanpa Bahan Stabilisasi	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.1	Pengujian Berat Jenis	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.2	Pengujian Kadar Air dan Berat Isi	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.3	Pengujian Analisa Saringan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.4	Pengujian Batas-Batas Atterberg	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Pengujian Karateristik Mekanis Tanah Tanpa Bahan Tambah	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.1	Pengujian Pemadatan dengan 0%	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengujian Propertis Tanah Dengan Bahan Tambah	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Berat Jenis Dengan Bahan Tambah Abu Ampas Tebu dan Ban Berserat Nilon	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Pengujian Pemadatan dan UCT dengan Bahan Tambah Abu Ampas Tebu dan Ban Berserat Nilon.	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Modulus Elastis	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Korparasi Hasil Uji Tanah Tanpa Bahan Tambah Dengan Bahan Tambah	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.

5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
	DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
	LAMPIRAN A	Error! Bookmark not defined.
	LAMPIRAN B	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1	Hasil Pengujian Berat Jenis.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2	Hasil Pengujian Kadar Air	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3	Hasil Pengujian Berat Isi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4	Hasil Analisa Saringan dengan Berat Tanah Kering 500gr.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5	Hasil Pengujian Batas Cair	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6	Hasil Pengujian Batas Plastis.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7	Hasil Pengujian Batas Susut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8	Hasil Pengujian Kompaksi Tanah Basah	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9	Pengujian Pemadatan untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Basah	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10	Hasil Perhitungan Kadar Air	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11	Pengujian Kompaksi Untuk Mendapatkan Berat isi Kering (Water Content)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12	Hasil pengujian Berat Jenis Menggunakan Bahan Tambah Abu Ampas Tebu dan Ban Berserat Nilon.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13	Pengujian Pemadatan Tanah Variasi 1 (satu) ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 14	Pengujian Pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Tanah Variasi 1 (Satu)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 15	Pengujian Pemadatan Untuk Mendapatkan Kadar Air	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 16 Pengujian Pemadatan Untuk Mendapatkan Berat Isi Kering (Water Content).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17 Pengujian Pemadatan Tanah.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 18 Pengujian Pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Tanah Variasi 2 (Dua).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 19 Pengujian Pemadatan Untuk Mendapatkan Kadar Air**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 20 Pengujian Pemadatan Untuk Mendapatkan Berat Isi Kering (Water Content).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 21 Pengujian Pemadatan Tanah.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 22 Pengujian Pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Tanah Variasi 3 (Tiga)**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 23 Pengujian Pemadatan Untuk Mendapatkan Kadar Air**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 24 Pengujian Pemadatan Untuk Mendapatkan Berat Isi Kering (Water Content).....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 25 Hasil Nilai Modulus Elastisitas Tanah Tanpa Bahan Tambah dan Tanah Dengan Bahan Tambah**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Batas Atterbreg**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Kompaksi Tiap Variasi Campuran**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 28 Hasil Nilai Kuat Tekan Bebas Dengan Penambahan Abu Ampas Tebu dan Ban Berserat Nilon dengan Pemeraman 3 hari dan 7hari.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 29 Hasil Modulus Elatisitas Dengan Penambahan Abu Ampas Tebu dan Ban Berserat Nilon Dengan Pemeraman 3 hari dan 7 hari ..**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GRAFIK

- Grafik 4. 1** Analisa Saringan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 2** Kurva Hubungan Jumlah Pukulan dan Kadar Air**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 3** Kurva hubungan antara kadar air dan berat isi kering**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 4** Kurva Hubungan antara kadar air dan berat isi kering Variasi 1 (satu) **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 5** Kurva Hubungan antara kadar air dan berat isi kering Variasi 2 (dua) **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 6** Kurva Hubungan antara kadar air dan berat isi kering Variasi 3 (Tiga) **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 7** Tegangan Aksial dan Regangan Aksial**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 8** Tegangan Aksial dan Regangan Aksial**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 9** Tegangan Aksial dan Regangan Aksial**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 10** Tegangan Aksial dan Regangan Aksial**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 11** Tegangan Aksial dan Regangan Aksial**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 12** Tegangan Aksial dan Regangan Aksial**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 13** Tegangan Aksial dan Regangan Aksial**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 14** Tegangan Aksial dan Regangan Aksial**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 15** Tegangan Aksial dan Regangan Aksial**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 16** Modulus elastisitas tanah dengan bahan tambah 5% abu ampas tebu dan 3% ban berserat nilon dengan pemeraman 7 hari.**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 17** Grafik modulus elastisitas tanah dengan bahan tambah 10% abu ampas tebu dan 3% ban berserat nilon dengan pemeraman 3 hari.**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 18** Modulus Elastisitas Tanah Dengan Bahan Tambah 10% Abu Ampas Tebu dan 3% Ban Berserat Nilon Dengan Pemeraman 7 hari.**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 19** Modulus Elastisitas Tanah Dengan Bahan Tambah 15% Abu Ampas Tebu dan 3% Ban Berserat Nilon Dengan Pemeraman 3 hari.**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 20** Modulus Elastisitas Tanah Dengan Bahan Tambah 15% Abu Ampas Tebu dan 3% Ban Berserat Nilon Dengan Pemeraman 7 hari.**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 21** Hasil Pengujian Batas-batas Atterberg Tiap Variasi Campuran **Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 22** Hasil Pengujian Kompaksi Tiap Variasi Campuran**Error! Bookmark not defined.**
- Grafik 4. 23** Kuat Tekan Bebas Pemeraman 3 hari dan 7hari**Error! Bookmark not defined.**

Grafik 4. 24 Modulus Elastis Pemeraman 3 hari dan 7 hari**Error! Bookmark not defined.**