

**ANALISIS PENINGKATAN KUAT GESER TANAH LEMPUNG
ANORGANIK (CH) DENGAN SUBSTITUSI SERAT *POLYPROPYLENE*
DAN ABU AMPAS TEBU**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

DINDA RAHMANIA

112022076

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2026

**ANALISIS PENINGKATAN KUAT GESER TANAH LEMPUNG
ANORGANIK (CH) DENGAN SUBSTITUSI SERAT *POLYPROPYLENE*
DAN ABU AMPAS TEBU**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

DINDA RAHMANIA

112022076

Telah Disahkan Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik
Univ. Muhammadiyah Palembang**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UM Palembang**



**Ir. A. Junaidi, M. T.
NIDN : 0202026502**



**Ir. Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN : 0006078101**

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENINGKATAN KUAT GESER TANAH LEMPUNG
ANORGANIK (CH) DENGAN SUBSTITUSI SERAT *POLYPROPYLENE*
DAN ABU AMPAS TEBU**



Oleh:

DINDA RAHMANIA

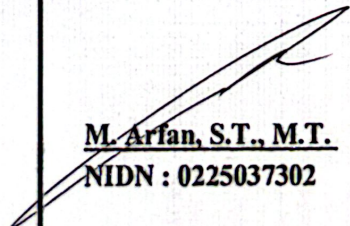
112022076

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I.

Pembimbing II.



M. Arfan, S.T., M.T.
NIDN : 0225037302



Dr. Verinazul Septriansyah, S. T., M.T.
NIDN : 0221098601

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENINGKATAN KUAT GESER TANAH LEMPUNG ANORGANIK (CH) DENGAN SUBSTITUSI SERAT *POLYPROPYLENE* DAN ABU AMPAS TEBU

Dipersiapkan dan Di Susun Oleh:

DINDA RAHMANIA

112022076

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif

Pada Tanggal, 4 Agustus 2026

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. **Ir. Noto Royan, M.T.**

NIDN : 0203126801

(.....)

2. **Ir. Mira Setiawati, S.T., M.T.**

NIDN : 0006078101

(.....)

3. **Dr. Eng. Delli Novianti Rachman, S.T., M.T.**

NIDN : 0205118104

(.....)

**Tugas Akhir Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sipil (S.T)**

Program Studi Teknik Sipil

Ketua Prodi Teknik Sipil



Ir. Mira Setiawati, S.T., M.T.

NIDN : 0006078101

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dinda Rahmania

NIM : 112022076

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Mengatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Analisis Peningkatan Kuat Geser Tanah Lempung Anorganik (CH) Dengan Substitusi Serat *Polypropylene* dan Abu Ampas Tebu”** ini adalah benar- benar karya penulis sendiri dan bukan merupakan hasil jiplakan. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung resiko sesuai dengan peraturan yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 4 Agustus 2026



Dinda Rahmania

NIM : 112022076

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

(QS. Al-Insyirah: 6)

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Untuk diri sendiri, Dinda Rahmania, terima kasih telah memilih untuk terus melangkah, meski tidak selalu mudah. Skripsi ini menjadi bukti bahwa kamu mampu melewati semuanya.
2. Kepada kedua orang tua tercinta, Almarhum Ayah Rusdiansyah dan Ibu Erza Agustina Ningsih, Terima kasih atas kasih sayang, doa, pengorbanan, dan dukungan yang tak pernah berhenti mengiringi setiap langkah penulis. Segala perjuangan, ketulusan, dan pengorbanan yang telah diberikan menjadi kekuatan terbesar hingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan ini. Untuk Almarhum Ayah, meskipun raga Ayah telah tiada, cinta, nasihat, dan semangat yang Ayah tinggalkan akan selalu hidup di dalam hati penulis. Untuk Ibu, terima kasih karena tak pernah lelah menjadi sumber doa, kekuatan, dan harapan di setiap langkah penulis. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai wujud rasa hormat, cinta, bakti, dan terima kasih yang tak terhingga atas segala perjuangan yang telah mengantarkan penulis hingga titik ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat kepada Almarhum Ayah serta memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada Ibu.
3. Kepada saudari-saudari tersayang, Junita Wulandari, Rizky Fatmawati, dan Fera Anggraini yang selalu memberikan semangat dan alasan untuk terus maju.
4. Kepada sahabat-sahabat tercinta, Khinanti Idellia Jati dan Salsa Bila Fahira, terima kasih telah menjadi teman seperjuangan yang selalu menemani, mendukung, dan berbagi suka maupun duka sejak awal perkuliahan hingga skripsi ini selesai.

5. Kepada orang terkasih, M. AS, terima kasih telah menjadi pendengar terbaik, penyemangat dalam setiap proses, dan teman yang setia menemani perjalanan ini hingga sampai pada garis akhir. Semoga setiap langkah yang kita perjuangkan hari ini menjadi awal dari perjalanan indah yang dipenuhi keberkahan di masa mendatang.
6. Almamater tercinta, sebagai tempat penulis menimba ilmu dan mengembangkan diri.

ANALISIS PENINGKATAN KUAT GESER TANAH LEMPUNG ANORGANIK (CH) DENGAN SUBSTITUSI SERAT *POLYPROPYLENE* DAN ABU AMPAS TEBU

INTISARI

Dinda Rahmania¹, M. Arfan², Verinazul Septriasyah³

Tanah lempung anorganik (CH) memiliki kuat geser yang relatif rendah sehingga memerlukan upaya stabilisasi untuk meningkatkan sifat mekanisnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi serat *polypropylene* (PP) dan abu ampas tebu (AAT) terhadap kuat geser tanah lempung serta menentukan variasi campuran yang memberikan hasil optimum. Variasi campuran yang digunakan yaitu serat *polypropylene* 1% dengan abu ampas tebu 15%, 18%, dan 21% serta masa pemeraman 7 hari dan 14 hari. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sifat fisik tanah, pemadatan standar, *Triaxial UU*, dan *X-Ray Fluorescence* (XRF). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah asli termasuk klasifikasi CH berdasarkan USCS dan A-7-6 berdasarkan AASHTO. Substitusi serat *polypropylene* dan abu ampas tebu mampu meningkatkan kuat geser tanah. Variasi optimum diperoleh pada campuran PP 1% dan AAT 15% dengan pemeraman 14 hari yang menghasilkan kohesi sebesar 2,10 kg/cm² dan sudut geser dalam sebesar 32,00°. Kandungan SiO₂ pada abu ampas tebu sebesar 53,542% menunjukkan potensi sebagai bahan stabilisasi tanah.

Kata kunci: Lempung Anorganik (CH), *Triaxial UU*, Serat *Polypropylene*, Abu Ampas Tebu, Kuat Geser

1) : Mahasiswa

2) : Dosen Pembimbing 1

3) : Dosen Pembimbing 2

***ANALYSIS OF THE SHEAR STRENGTH IMPROVEMENT OF
INORGANIC CLAY (CH) STABILIZED WITH POLYPROPYLENE FIBER
AND SUGARCANE BAGASSE ASH***

ABSTRACT

Dinda Rahmania¹, M. Arfan², Verinazul Septriasyah³

Inorganic clay (CH) has relatively low shear strength, making soil stabilization necessary to improve its engineering properties. This study aimed to analyze the effect of polypropylene (PP) fiber and sugarcane bagasse ash (SBA) on the shear strength of clay soil and to determine the optimum mixture. The mixtures consisted of 1% polypropylene fiber with 15%, 18%, and 21% sugarcane bagasse ash and curing periods of 7 and 14 days. Laboratory tests included index property tests, Standard Proctor compaction, UU Triaxial tests, and X-Ray Fluorescence (XRF) analysis. The results showed that the natural soil was classified as CH according to USCS and A-7-6 according to AASHTO. The substitution of polypropylene fiber and sugarcane bagasse ash improved the soil shear strength. The optimum mixture was 1% polypropylene fiber and 15% sugarcane bagasse ash with a curing period of 14 days, resulting in a cohesion of 2,10 kg/cm² and an internal friction angle of 32,00°. The SiO₂ content of 53.542% indicated that sugarcane bagasse ash has good potential as a soil stabilizing material.

Keywords: *Inorganic clay (CH), UU Triaxial, Polypropylene Fibers, Sugarcane Bagasse Ash, Unconfined Compressive Strength*

1) : Student

2) : Supervisor 1

3) : Supervisor 2

PRAKATA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, karunia, dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Peningkatan Kuat Geser Tanah Lempung Anorganik (CH) Dengan Substitusi Serat *Polypropylene* dan Abu Ampas Tebu”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat keterbatasan dan kekurangan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan dan pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Sipil, terutama dalam kajian stabilisasi tanah.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, motivasi, serta pengorbanan yang tiada henti. Berkat doa, perhatian, dan semangat yang selalu diberikan, penulis dapat melalui setiap proses penyusunan Tugas Akhir ini hingga selesai. Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala senantiasa melimpahkan rahmat, kesehatan, keberkahan, serta membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Pada kesempatan ini, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

4. Bapak M. Arfan, S.T., M.T., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Verinazul Septriansyah, S.T., M.T., selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya. Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Palembang, Agustus 2026

Dinda Rahmania

NIM : 112022076

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
INTISARI.....	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian Tanah	5
2.2 Klasifikasi Tanah.....	6
2.2.1 Sistem Klasifikasi AASHTO.....	7
2.2.2 Sistem Klasifikasi Unified (<i>Unified Soil Clasification System</i>)	9
2.3 Tanah Lempung.....	11
2.3.1 Sifat Tanah Lempung.....	12
2.3.2 Ciri-ciri atau Karakteristik Tanah Lempung	13
2.4 Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	14
2.4.1 Kadar Air.....	14
2.4.2 Berat Jenis (<i>Spesific Gravity</i>)	14
2.4.3 Analisa Butiran Tanah	14
2.4.4 Batas Konsistensi.....	15
2.4.5 Berat Volume (<i>Density Test</i>).....	16
2.5 Pengujian Sifat Mekanis Tanah	16
2.5.1 Pengujian Pemadatan Tanah Standar	16
2.5.2 Pengujian Triaxial Test (<i>Unconsolidated Undrained Triaxial Test</i>).	17
2.6 Pengertian Serat <i>Polypropylene</i>	17
2.7 Pengertian Abu Ampas Tebu.....	19
2.8 Stabilitas Tanah	19
2.9 Pengujian <i>X-Ray Fluorescence (XRF)</i>	19

2.10	Penelitian Terdahulu	21
2.11	Tabel Matriks Penelitian	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Tinjauan Umum.....	29
3.2	Studi Literatur.....	29
3.3	Lokasi Pengambilan Tanah dan Bahan Campuran	29
3.4	Pekerjaan Persiapan	29
3.4.1	Peralatan.....	30
3.4.2	Bahan	30
3.5	Jenis Pengujian	30
3.5.1	Pengujian Fisik/Index Properties Tanah Asli	30
3.5.2	Pengujian Mekanis (<i>Engineering Properties</i>) Tanah Asli, Serat <i>Polypropylene</i> dan Abu Ampas Tebu	31
3.6	Pembuatan Sampel Uji Sifat Fisik (<i>Index Properties</i>) Tanah Asli	31
3.6.1	Pengujian Kadar Air (<i>Water Content</i>).....	31
3.6.2	Pengujian Berat jenis (<i>Specific Gravity</i>).....	32
3.6.3	Pengujian Analisa Saringan (<i>Sieve Analysis</i>).....	33
3.6.4	Pengujian Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>)	34
3.6.5	Pengujian Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>)	35
3.6.6	Pengujian Berat Volume (<i>Density Test</i>).....	36
3.7	Pembuatan Sampel Uji Sifat Mekanis (<i>Engineering Properties</i>) Tanah Asli, dan Campuran Serat <i>Polypropylene</i> dan Abu Ampas Tebu.....	37
3.7.1	Pemadatan Standar.....	37
3.7.2	Pengujian Triaxial UU	40
3.8	Fishbone Penelitian.....	42
3.9	Diagram Alir Penelitian	43
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Data Penelitian.....	44
4.2	Pengujian Sifat Fisik Tanah (<i>Indeks Properties</i>).....	44
4.2.1	Hasil Pengujian Kadar Air	44
4.2.2	Hasil Pengujian Berat Jenis.....	45
4.2.3	Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	46
4.2.4	Hasil Pengujian Batas Cair.....	47
4.2.5	Hasil Pengujian Batas Plastis	49
4.2.6	Hasil Pengujian Berat Volume	49
4.2.7	Klasifikasi Tanah	51
4.3	Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli	53

4.4	Pengujian Sifat Mekanis Tanah	54
4.4.1	Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Standar	54
4.4.2	Hasil Pengujian Triaxial UU Tanah Asli dan Campuran Serat <i>Polypropylene</i> dan Abu Ampas Tebu	56
4.5	Rekapitulasi Hasil Pengujian Mekanis Tanah Asli dan Campuran	62
4.6	Pembahasan	63
4.6.1	Pengujian Sifat Fisik dan Klasifikasi Tanah Asli	63
4.6.2	Pengujian Mekanis Tanah	64
4.7	Analisis Kandungan Kimia Abu Ampas Tebu (XRF)	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		71
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Tanah AASHTO	8
Tabel 2. 2 Klasifikasi Tanah USCS	10
Tabel 2. 3 Klasifikasi Tanah USCS Menurut Bowles	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi Serat <i>Polypropylene</i>	18
Tabel 2. 5 Studi Literatur Stabilisasi Tanah dengan Bahan Tambah	21
Tabel 2. 6 Matriks Penelitian	28
Tabel 3. 1 Pemadatan Tanah Asli Masa Pemeraman 0 Hari	38
Tabel 3. 2 Pemadatan Tanah Asli + Campuran Masa Pemeraman 7 Hari	39
Tabel 3. 3 Pemadatan Tanah Asli + Campuran Masa Pemeraman 14 hari	39
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kadar Air	44
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Jenis	45
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Analisa Saringan	46
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Batas Cair	47
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Batas Plastis	49
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Berat Volume	50
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Hasil Sifat Fisik Tanah	53
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Standar	54
Tabel 4. 9 Tegangan Geser Maksimum dan Tegangan Total Tanah Asli	57
Tabel 4. 10 Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam	58
Tabel 4. 11 Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam Tanah Campuran Serat Polypropylene dan Abu Ampas Tebu Masa Pemeraman 7 hari	60
Tabel 4. 12 Nilai Kohesi dan Sudut Geser Dalam Tanah Campuran Serat Polypropylene dan Abu Ampas Tebu Masa Pemeraman 14 hari	61
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Hasil Pengujian Mekanis Tanah Asli dan Campuran ...	62
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik dan Klasifikasi Tanah Asli	63
Tabel 4. 15 Hasil Kohesi dan Sudut Geser Dalam <i>Triaxial UU</i> Tanah Asli	65
Tabel 4. 16 Hasil Kohesi Tanah Campuran Serat <i>Polypropylene</i> dan Abu Ampas Tebu	65
Tabel 4. 17 Hasil Sudut Geser Dalam Tanah Campuran Serat <i>Polypropylene</i> dan Abu Ampas Tebu	67
Tabel 4. 18 Hasil Analisis XRF Abu Ampas Tebu	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Fishbone Penelitian.....	42
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 4. 1 Proses Pengujian Kadar Air	45
Gambar 4. 2 Proses Pengujian Berat Jenis.....	46
Gambar 4. 3 Grafik Analisa Saringan.....	46
Gambar 4. 4 Proses Pengujian Analisa Saringan	47
Gambar 4. 5 Grafik Batas Cair.....	48
Gambar 4. 6 Proses Pengujian Batas Cair.....	48
Gambar 4. 7 Proses Pengujian Batas Plastis	49
Gambar 4. 8 Proses Pengujian Berat Volume	51
Gambar 4. 9 Grafik USCS	51
Gambar 4. 10 Grafik AASHTO	52
Gambar 4. 11 Grafik Pemadatan	55
Gambar 4. 12 Dokumentasi Pengujian Pemadatan Tanah	56
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Tanah Asli.....	57
Gambar 4. 14 Lingkaran Mohr Tanah Asli.....	58
Gambar 4. 15 Lingkaran Mohr Tanah Campuran Serat <i>Polypropylene</i> 1% dan Abu Ampas Tebu 15% Masa Pemeraman 7 hari.....	59
Gambar 4. 16 Lingkaran Mohr Tanah Campuran Serat <i>Polypropylene</i> 1% dan Abu Ampas Tebu 18% Masa Pemeraman 7 hari.....	59
Gambar 4. 17 Lingkaran Mohr Tanah Campuran Serat <i>Polypropylene</i> 1% dan Abu Ampas Tebu 21% Masa Pemeraman 7 hari.....	60
Gambar 4. 18 Lingkaran Mohr Tanah Campuran Serat <i>Polypropylene</i> 1% dan Abu Ampas Tebu 15% Masa Pemeraman 14 hari.....	60
Gambar 4. 19 Lingkaran Mohr Tanah Campuran Serat <i>Polypropylene</i> 1% dan Abu Ampas Tebu 18% Masa Pemeraman 14 hari.....	61
Gambar 4. 20 Lingkaran Mohr Tanah Campuran Serat <i>Polypropylene</i> 1% dan Abu Ampas Tebu 21% Masa Pemeraman 14 hari.....	61
Gambar 4. 21 Contoh Sampel Triaxial UU Tanah Campuran	62
Gambar 4. 22 Dokumentasi Pengujian <i>Triaxial UU</i>	62
Gambar 4. 23 Hubungan Variasi AAT pada Campuran PP 1% terhadap Nilai Kohesi Tanah Berdasarkan Pengujian <i>Triaxial UU</i>	66
Gambar 4. 24 Hubungan Hubungan Variasi AAT pada Campuran PP 1% terhadap Nilai Sudut Geser Dalam Tanah Berdasarkan Pengujian <i>Triaxial UU</i>	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut (Braja M. Das, 1995).

Dalam bidang teknik sipil, tanah memiliki peranan penting karena berfungsi sebagai media pendukung berbagai konstruksi, baik sebagai lapisan dasar maupun pondasi suatu bangunan. Oleh sebab itu, kondisi dan karakteristik tanah sangat memengaruhi keamanan serta kestabilan suatu struktur.

Permasalahan sering muncul ketika tanah yang digunakan memiliki sifat teknik yang kurang baik. Salah satu jenis tanah yang banyak menimbulkan kendala adalah tanah lempung, terutama lempung dengan plastisitas tinggi. Tanah ini umumnya memiliki daya dukung rendah, mudah mengalami perubahan volume akibat perubahan kadar air, serta memiliki kuat geser yang relatif kecil. Kondisi tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan tanah, retak, maupun kerusakan pada konstruksi yang berada di atasnya. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan tanah agar karakteristiknya menjadi lebih baik dan mampu memenuhi persyaratan teknis.

Kondisi serupa dijumpai pada Jalan Tanjung Api-Api, Kecamatan Banyuasin II, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Beberapa bagian jalan mengalami kerusakan berupa gelombang dan lubang yang dapat mengganggu kenyamanan serta keselamatan pengguna jalan. Apabila tidak segera ditangani, kerusakan tersebut berpotensi semakin parah. Salah satu faktor yang diduga memengaruhi kondisi tersebut adalah keberadaan tanah lempung yang memiliki kemampuan dukung rendah, sehingga diperlukan tindakan stabilisasi untuk meningkatkan kualitas tanah dasar.

Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam perbaikan tanah adalah

substitusi bahan aditif. Penelitian ini memanfaatkan serat *polypropylene* dan abu ampas tebu sebagai bahan stabilisasi. Serat *polypropylene* merupakan material sintetis yang memiliki kekuatan tarik tinggi, tahan terhadap korosi, dan mampu meningkatkan ikatan antarpartikel tanah sehingga dapat memperbaiki kekuatan geser tanah. Sementara itu, abu ampas tebu merupakan limbah hasil pembakaran ampas tebu yang mengandung silika cukup tinggi. Kandungan tersebut berpotensi berperan sebagai bahan pozzolan yang dapat membantu meningkatkan kualitas tanah melalui proses reaksi kimia tertentu. Selain memberikan manfaat teknis, pemanfaatan abu ampas tebu juga mendukung pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan.

Penggunaan kombinasi serat *polypropylene* dan abu ampas tebu diperkirakan dapat memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kuat geser tanah lempung. Namun demikian, besarnya pengaruh yang dihasilkan serta komposisi campuran yang paling efektif masih perlu diteliti lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi campuran kedua bahan tersebut terhadap parameter kuat geser tanah lempung.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji efektivitas serat *polypropylene* dan abu ampas tebu sebagai bahan stabilisasi tanah lempung. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai peningkatan sifat mekanis tanah serta menjadi alternatif pemanfaatan limbah yang bernilai guna. Dengan demikian, penelitian ini diberi judul “Analisis Peningkatan Kuat Geser Tanah Lempung Anorganik (CH) dengan Substitusi Serat *Polypropylene* dan Abu Ampas Tebu.”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh substitusi serat *polypropylene* yang dikombinasikan dengan abu ampas tebu terhadap pengujian kuat geser (*Unconsolidated Undrained Triaxial Test*) pada tanah lempung.
2. Bagaimana variasi kadar abu ampas tebu berapakah yang dikombinasikan dengan serat *polypropylene* 1% serta waktu pemeraman 7 dan 14 hari yang menghasilkan nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) terbesar pada tanah

lempung

1.3 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan serat *polypropylene* dan abu ampas tebu sebagai bahan stabilisasi tanah lempung anorganik (CH) sehingga dapat meningkatkan sifat mekanis tanah, khususnya kuat geser, serta menjadi alternatif pemanfaatan limbah yang bernilai guna.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis pengaruh substitusi serat *polypropylene* yang dikombinasikan dengan abu ampas tebu terhadap pengujian kuat geser (*Unconsolidated Undrained Triaxial Test*) pada tanah lempung.
2. Untuk menganalisis variasi kadar abu ampas tebu yang dikombinasikan dengan serat *polypropylene* 1% serta waktu pemeraman 7 dan 14 hari yang menghasilkan nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) terbesar pada tanah lempung berdasarkan pengujian *Triaxial UU (Unconsolidated Undrained)*.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian dapat dilakukan secara terarah dan fokus pada tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada beberapa aspek berikut:

1. Seluruh rangkaian pengujian dilakukan di laboratorium sesuai dengan prosedur yang berlaku.
2. Sampel tanah yang digunakan merupakan tanah terganggu (*disturbed soil*) yang berasal dari Jalan Tanjung Api-Api, Kecamatan Banyuasin II, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Diambil pada kedalaman 1 m.
3. Bahan stabilisasi yang digunakan terdiri atas serat *polypropylene* yang diperoleh melalui pembelian langsung dan abu ampas tebu yang berasal dari limbah penjual es tebu di wilayah Kota Palembang.
4. Variasi campuran yang diterapkan pada penelitian ini meliputi serat *polypropylene* sebesar 1% serta abu ampas tebu sebesar 15%, 18%, dan 21% terhadap berat kering tanah. Sampel yang telah dicampur kemudian diperam selama 7 hari dan 14 hari.

5. Pengujian sifat fisik tanah mencakup pengujian kadar air, berat jenis, analisis distribusi ukuran butir, batas Atterberg (batas cair dan batas plastis), serta berat volume tanah.
6. Pengujian sifat mekanis yang dilakukan meliputi uji pemadatan standar (*Standard Proctor Test*) dan uji *Triaxial UU (Unconsolidated Undrained)*.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM International. (1995). *Standard test method for unconsolidated-undrained triaxial compression test on cohesive soils* (ASTM D2850-95). ASTM International.
- ASTM International. (2011). *Standard test method for determination of modulus and damping properties of soils using the cyclic triaxial apparatus* (ASTM D3999-11). ASTM International.
- ASTM International. (2017). *Standard practice for classification of soils and soil-aggregate mixtures for highway construction purposes* (ASTM D3282/AASHTO M145). ASTM International.
- Atterberg, A. (1911). Die plastizität der tone. *Internationale Mitteilungen für Bodenkunde*, 1, 10–43.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *Metode pengujian kuat geser tanah dengan alat triaxial UU* (SNI 03-3638-2004). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008a). *Cara uji penentuan kadar air tanah* (SNI 1965-2008). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008b). *Cara uji berat jenis tanah* (SNI 1964-2008). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008c). *Cara uji batas cair dan batas plastis tanah* (SNI 3422-2008). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008d). *Cara uji analisis saringan tanah* (SNI 3423-2008). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008e). *Metode pengujian pemadatan tanah di laboratorium (Standard Proctor)* (SNI 03-1742-2008). BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *Metode uji triaxial UU pada tanah* (SNI 4813-2015). BSN.
- Bowles, J. E. (1989). *Physical and geotechnical properties of soils*. McGraw-Hill.

- Bowles, J. E. (1991). *Soil mechanics and foundation engineering*. McGraw-Hill.
- Casagrande, A. (1948). Classification and identification of soils. *Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE*, 113, 901–991.
- Chen, F. H. (1975). *Foundations on expansive soils*. Elsevier Scientific Publishing.
- Correia, N. S., & Rocha, S. A. (2020). Drained and undrained shear behavior of a clayey soil reinforced with recycled polypropylene fibers. *Geotextiles and Geomembranes*, 48(6), 859–872.
<https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2021.05.005>
- Correia, N. S., & Rocha, S. A. (2021). Reinforcing effect of recycled polypropylene fibers on a clayey lateritic soil in different compaction degrees. *Soils and Rocks*, 44(2), 1–15. <https://doi.org/10.28927/SR.2021.061520>
- Das, B. M. (1995). *Principles of geotechnical engineering*. PWS Publishing Company.
- Das, B. M., & Sobhan, K. (2014). *Principles of Geotechnical Engineering* (8th ed.). Stamford, CT: Cengage Learning.
- Dokuchaev, V. V. (1870). *General soil science*. Academy of Sciences.
- Gigir, V. M. H., Sompie, O. B. A., & Mandagi, A. T. (2022). Pengaruh campuran kapur dan abu ampas tebu pada kekuatan tanah lempung Kairagi terhadap nilai CBR. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(81).
<https://doi.org/10.35793/jts.v20i81.42578>
- Hardiyatmo, H. C. (1992). *Mekanika tanah I*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H. C. (1999). *Mekanika tanah II*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Stabilisasi tanah untuk konstruksi jalan*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hatmoko, J. T., & Lulie, Y. (2007). UCS tanah lempung ekspansif yang distabilisasi dengan abu ampas tebu dan kapur. *Jurnal Teknik Sipil*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. <https://repository.uajy.ac.id/id/eprint/19555/>

- Kosat, B. R. N., Lebang, F., & Setiawan, A. (2023). Pengaruh waktu pemeraman terhadap nilai kuat tekan bebas dan permeabilitas tanah lempung yang dicampur dengan semen dan abu ampas tebu. *Jurnal Perencanaan Teknik Sipil dan Konstruksi*. <https://doi.org/10.56326/jptsk.v1i3.3017>
- Li, L., Zhang, X., Xiao, H., Zhang, J., Chen, N., & Li, W. (2022). The triaxial test of polypropylene fiber reinforced fly ash soil. *Materials*, 15(11), 3807. <https://doi.org/10.3390/ma15113807>
- Mutohar, A. (2002). *Bahan tambah untuk konstruksi jalan*. Penerbit Teknik Sipil.
- Oktaviana, S. F., Sarie, F., & Hendri, O. (2021). Stabilisasi tanah lempung menggunakan campuran abu ampas tebu, semen Portland, dan abu terbang terhadap kuat geser dan daya dukung tanah. *Jurnal Teknik Sipil*. <https://dlwqtxts1xzle7.cloudfront.net/105831252/3056libre.pdf>
- Prasetyo, Y. E., Zaika, Y., & Rachmansyah, A. (2018). Pengaruh penambahan abu ampas tebu dan kapur terhadap karakteristik tanah lempung ekspansif (studi kasus: Tanah di Bojonegoro). *Jurnal Rekayasa Sipil*, 12(2), 93–102. <https://doi.org/10.21776/ub.rekayasasipil.2018.012.02.7>
- Simanjuntak, T. (2017). Klasifikasi tanah untuk rekayasa geoteknik. *Jurnal Teknologi Konstruksi*.
- Wesley, L. D. (2012). *Mekanika tanah*. Andi Offset.
- Zydroń, T., Gruchot, A., & Zawila, D. (2015). Shear strength behavior of clayey soil reinforced with polypropylene fibers under drained and undrained conditions. *Geotextiles and Geomembranes*, 43, 438–448. <https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2021.05.005>
- Zydroń, T., Gruchot, A., & Zawila, D. (2024). Effect of polypropylene fibres on the shear strength of fine-grained soil. , 70(1). <https://doi.org/10.24425/ace.2024.150986>