

SKRIPSI

STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN
CAMPURAN ABU AMPAS TEBU DAN PASIR SIRKON TERHADAP
KEPADATAN TANAH DAN CBR

Oleh

DEWI RUAIDA ISWARNI
DAB 115 094



JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
PALANGKA RAYA
2022

SKRIPSI

STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUBAKAN BAHAN
CAMPURAN ABU AMPAS TEBU DAN PASIR SIRKON TERHADAP
KEPADATAN TANAH DAN CBR

oleh

DEWI RUAIDA ISWARNI
NIM. DAB 115 094

Disetujui sesuai dengan revisi dalam Form Rekomendasi
dan Berita Acara Ujian Skripsi

Palangka Raya, Maret 2022

Pembimbing Utama



Dr. FATMA SARIE, S.T., M.T.
NIP. 19720219 199702 2 001

Pembimbing Pendamping



Ir. H. SURADJI GANDI, M.M.
NIP. 19570706 198701 1 002

Mengotahui:

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua



Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.
NIP. 19740608 200501 1 003

**STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN
CAMPURAN ABU AMPAS TERBU DAN PASIR SIRKON TERHADAP
KEPADATAN TANAH DAN CBR**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh :

DEWI RUIDA ISWARNI
NIM. DAB 115 094

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:

Hari/Tanggal : 17 Maret 2022
Waktu : 11.00 – 13.00 WIB
Tempat : Ruang Sidang Sarjana (offline)

Tim Penguji :

1. **Dr. FATMA SARIE, S.T., M.T.**
NIP. 19720219 199702 2 001


..... (Ketua Penguji/Penguji 1)


2. **Ir. H. SURADJI GANDI, M.M.**
NIP. 19570705 198701 1 002


..... (Sekretaris/Penguji 2)

3. **OKROBIANUS HENDRI, S.T., M.T.**
NIP. 19751001 200604 1 003


..... (Penguji 3)


4. **M. IKHWAN YANI, S.T., M.T.**
NIP. 19710225 199802 1 001


..... (Penguji 4)

Mengetahui:



Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan,


Ir. WABIYU NUSWANTORO, M.T.
NIP. 19451119 199302 1 001

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua,


Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.
NIP. 19780604 200501 1 003

BIODATA MAHASISWA



Data Pribadi

Nama : Dewi Ruaida Iswarni
Nim : DAB 115 094
Tempat, Tanggal Lahir : Pangkalan Bun, 10 September 1997
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat di Palangka Raya : Jalan Kalbi, No.11, Palangka Raya
Alamat Asal : Jalan Veteran, No.17, Sukamara
Email : aidadevi1213@gmail.com
No. Telp Rumah : -
No Hp : 082299278607
No Wa : 082299278607
Facebook : Dewi Ruaida
Instagram : aidadevi10
Line : -
Nama Ayah : Jakarta Amrit
Pekerjaan Ayah : Purnawirawan
Alamat : Jalan Veteran, No.17, Sukamara
No Hp : 085303231304
Nama Ibu : Sri Atmini
Pekerjaan Ibu : PNS
Alamat : Jalan Veteran, No.17, Sukamara
No HP : 085387974945

Riwayat Pendidikan*)

- TK : TK PERTIWI SUKAMARA
- SD : SMP MENDAWAI 1 SUKAMARA
- SLTP : SMPN 1 SUKAMARA
- SLTA : SMEN 1 SUKAMARA
- Mulai mengikuti perkuliahan Program Strata-I pada Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya bulan Agustus 2015

Palangka Raya, Maret 2022

Yang membuat pernyataan

DEWI RUAIDA ISWARNI
NIM. DAB 115 094

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji dan rasa syukur saya kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kesejahteraan, rahmat serta karuniaNya kepada saya sampai saat ini. Terima kasih ya Allah penyertaanMu dalam kehidupan, petunjuk serta kasih sayangMu kepadaku. Shalawat serta salam saya kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW keluarga beserta para sahabatnya. Allahumma Shalli Alla Muhammad Wa Alii Ali Muhammad.

Pada kesempatan ini saya persembahkan Skripsi saya kepada keluarga tercinta Ibu, Bapak dan Mas saya yang senantiasa selalu menasihati, mendukung dan mendo'akan serta memberi semangat untuk Aida disertai kerinya. Terima kasih untuk abah Djikan dan Almarhumah abah putri yang selalu mengajarkan banyak hal baik untuk Aida. Selanjutnya saya mengucapkan terima kasih banyak kepada abah Wary, abah Suprih, Batak Sukini, te Ayu, Nabila, Damar, Abta, Dinda, Mas Mir dan seluruh keluarga yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih selalu mendukung, menyemangati serta mendo'akan yang terbaik untuk saya.

Terima kasih kepada dosen Akademik saya, Bapak Dr. Sutan Parasiat Siltranga, S.Tp., S.T., M.T., dosen pembimbing skripsi saya Ibu Dr. Ir. Fatma Sari, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Suradi Gidik, M.M., serta dosen penguji saya Bapak Orobinnas Hendi, S.T., M.T., Bapak N. Ikhwan Yani, S.T., M.T., dan Ibu Ina Elvina, S.T., M.T., serta seluruh dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik yang telah menasihati, mengarahkan serta memberikan ilham kepada saya, sehingga terselesaikan study dan skripsi saya ini.

Terima kasih untuk sahabat-sahabat saya yang cantik Erisa, Ayu, Azima, Ayt, Givva, Nengsih, terima kasih untuk kalian yang selalu menemani, selalu memberi dukungan, bantuan, semangat serta do'a yang menjadikan kalian sudah seperti keluarga saya selama di Palangka Raya, semoga dilahirkan kita tidak pernah terpisah.

Untuk teman-teman saya di Teknik Sipil angkatan 2015, adik tingkat, kakak tingkat, teman sekolah, tetangga dan teman sepermainan saya, terima kasih untuk do'a, dukungan, bantuan, semangat, canda tawa dan semua yang telah dilewati bersama sehingga menyelesaikan study di Teknik Sipil. Semoga kita semua selalu diberi kesehatan, kelancaran untuk urusan dunia dan akhirat serta dilahirkan kita tetap terus berjalin. Aminin Allahumma Aminin.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DEWI RUAIDA ISWARNI
NIM : DAB 115 094
Jurusan : TEKNIK SIPIL

Dengan ini menyatakan bersedia untuk membayar SPP/UKT sesuai prosedur yang berlaku di Universitas Palangka Raya.

Apabila diberitahukan hari saya tidak menyerahkan bukti pembayaran SPP/UKT semester genap tahun 2021 - 2022, maka saya sanggup menerima konsekuensi gugur sebagai mahasiswa aktif Universitas Palangka Raya dan KRS yang telah diprogramkan akan dibatalkan.

Dengan surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya oleh pihak-pihak berkepentingan dan tanpa paksaan.

Palangka Raya, 20 Januari 2022

Yang menyatakan,



DEWI RUAIDA ISWARNI
NIM. DAB 115 094

RINGKASAN

STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN CAMPURAN ABU AMPAS TEBU DAN PASIR SIRKON TERHADAP KEPADATAN TANAH DAN CBR. Dewi Rusda Irawati, 2022. Jurusan Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Tanah memiliki peranan penting untuk setiap pembangunan konstruksi bangunan atau jalan raya. Maka dari itu dalam melakukan pelaksanaan perencanaan konstruksi harus terlebih dahulu melakukan penyelidikan dan kelakuan tanah. Tanah lempung pada keadaan kering sangat keras, tetapi jika tanah lempung mengandung terlalu banyak air misalnya saat terkena air hujan, tanah lempung ini akan menjadi sangat lunak. Tanah yang seperti ini dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan yaitu retaknya dinding, terangkanya pondasi, jalan-jalan yang bergelombang dan masih banyak lagi. Tanah yang berada di desa Netai Sedarak, Kabupaten Sukamara memiliki daya dukung yang rendah. Akibatnya banyak jalan yang mengalami kerusakan seperti burubung, retak-retak dan bergelombang.

Tujuan Penelitian ini untuk menganalisis pengaruh dari hasil penambahan abu ampas tebu dan pasir sirkon terhadap tingkat kepadatan tanah lempung di Kecamatan Sukamara. Menganalisis nilai CBR tanah sebelum dan sesudah diberikan campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon. Pada penelitian ini pengambilan sampel tanah dari lokasi penelitian yaitu tanah tidak terganggu (*undisturbed soil*) dan tanah terganggu (*disturbed soil*). Dalam penelitian ini stabilisasi tanah lempung dengan menggunakan campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon sebesar 5%, 10% dan 15% dengan waktu pemadatan 3 hari dan 7 hari.

Pada Hasil pengujian sifat fisik tanah asli didapat nilai kadar air(w)=31,48%; berat isi (γ_d)=1,26 g/cm^3 ; angka pori = 1,13; porositas = 0,33; berat jenis (G_s) = 2,69; batas cair (LL) = 43,50%; batas plastis (PL) = 26,78%; Indeks Plastisitas (IP) = 16,72%; dan batas usut (SL) = 23,24%; analisis saringan persentase lolos saringan nomor 200 = 50,64%. Pada uji klasifikasi USCS tanah di klasifikasikan sebagai CL yaitu lempung serungai dengan plastisitas rendah sampai sedang. Pada sistem klasifikasi AASHTO tanah termasuk dalam kelompok A-7-6 (6). Pada hasil pemadatan *Standard Proctor* nilai OMC untuk tanah lempung yaitu 26,36% dan γ_{max} = 1,509 g/cc dan terjadi penurunan pada penambahan abu ampas tebu 7,5% dan pasir sirkon 7,5% yaitu OMC = 22,80% dengan γ_{max} = 1,435 g/cc . Nilai CBR tanah asli yang didapat yaitu 1,50%. Pada campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon pada penelitian ini diperoleh nilai CBR_{max} yaitu 1,41% meningkat sebesar 116,400% sedangkan nilai CBR tertinggi pada penambahan campuran pasir sirkon saja yaitu 6,13% meningkat sebesar 145,200% dari tanah asli.

Kata Kunci: Stabilisasi, CBR, Abu Ampas Tebu, Sirkon, Tanah Lempung.

SUMMARY

STABILIZATION OF CLAY BY USING THE MIXED MATERIALS OF SUNE BASS ASH AND ZIRCON SAND ON SOIL DENSITY AND CBR. Dewi Rusdia Idranti, 2022. Civil Engineering Department/Program, Faculty of Engineering, University of Palangga Raya.

Land has an important role for any construction of buildings or roads. Therefore, in carrying out construction planning work, you must first conduct an investigation and soil strength. Dry clay is very hard, but if the clay contains too much water, for example when it is exposed to rain, it will become very soft. Soil like this can cause damage to buildings, namely cracked walls, raised foundations, bumpy roads and much more. Land located in the village of Natar Sederuk, Sukamara Regency has a low carrying capacity. As a result, many roads are damaged, such as potholes, cracks and bumps.

The purpose of this study was to analyze the effect of the addition of bagasse ash and zircon sand on the density of clay soil in Sukamara District; Analyzing the CBR value of the soil before and after being given a mixture of bagasse ash and zircon sand. In this study, soil samples were taken from the research location, namely undisturbed soil and disturbed soil. In this study, the stabilization of clay soil by using a mixture of bagasse ash and zircon sand in the amount of 5%, 10% and 15% with curing time of 3 days and 7 days.

In the results of testing the physical properties of the original soil, the value of water content (w) = 11.45%; bulk weight (γ_d)=1.26 g/cm³; void ratio = 1.13; porosity = 0.23; specific gravity (G_s) = 2.69; liquid limit (LL) = 43.50%; plastic limit (PL) = 26.75%; Plasticity Index (IP) = 16.72%; and shrinkage limit (SL) = 23.74%. sieve analysis percentage passing sieve number 200 = 50.64%. In the UCS classification test, the soil is classified as CL, which is inorganic clay with low to moderate plasticity. In the AASHTO classification system, soils are included in group A-7-6 (8). In the results of compaction of Standard Proctor the OMC value for clay is 20.30% and d_{max} = 1.50g/cm³ and there is a decrease in the addition of 7.5% bagasse ash and 7.5% zircon sand, namely OMC = 22.50% with γ_{dmax} = 1.432g/cm³. The original soil CBR value obtained was 2.50%. In the mixture of bagasse ash and zircon sand in this study, the planned CBR value was 5.41%, an increase of 116.400% while the highest CBR value was only added to the zircon sand mixture, which was 6.13%, an increase of 145.200% from the original soil.

Keywords: Stabilization, CBR, Supereena Bagasse Ash, Zircon, Clay.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa berkat dan kerunia-Nya, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini dengan judul "STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN CAMPURAN ABU AMPAS TEBU DAN PASIR SIRKON TERHADAP KEPADATAN TANAH DAN CBR" disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi program studi S1 Jurusan Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya (UPR).

Pada kesempatan ini, disampaikan terimakasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Ir. Wahyu Nurwanto, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Ibu Frieda, S.T., M.T. selaku wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Dr. Sutan Prasman Sitompa, S.TP., S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya dan Dosen Pembimbing Akademik Penulis.
4. Bapak Dr. Daddy Nan Setya Putra Tenggara, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak Dr. Rudi Wahyu, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya.
6. Ibu Veronika Happy P., S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Palangka Raya.
7. Ibu Dr. Farma Sari, S.T., M.T. selaku Ketua Penguji 1.
8. Bapak Ir. H. Suredji Gandi, M.M. selaku Sekretaris Penguji 2.
9. Bapak Okrobianus Hendri, S.T., M.T. selaku Penguji 3.
10. Bapak M. Ikhsan Yani, S.T., M.T. selaku Penguji 4.
11. Ibu Ika Elvira, S.T., M.T. selaku Moderator Dalam Pelaksanaan Seminar.
12. Seluruh Dosen Jurusan Program Studi Teknik Sipil beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

13. Balasan-rakun Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2015 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati dan menyadari bahwa penulisan Skripsi ini akan terdapat kekurangan, oleh karena itu diharapkan berbagai tanggapan, kritik dan saran yang sifatnya membangun demi perbaikan dimasa yang akan mendatang. Terima kasih.

Palangka Raya, Maret 2022

DEWI RUAIDA ISWANI
NIM. DAB 117 094

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
BIODATA MAHASISWA	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
KINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Lokasi Pengambilan Sampel	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanah Lempung	7
2.2 Klasifikasi Tanah	7
2.2.1 Sifat Fisik Tanah	9
2.2.2 Sifat Mekanis Tanah	9
2.3 Stabilisasi Tanah	9
2.3.1 Metode-metode Stabilisasi Tanah	9
2.4 Abu Ampas Tebu	10
2.5 Pasir Silica	11
2.6 Pemadatan Tanah (<i>Compaction</i>)	12
2.7 California Bearing Ratio (<i>CBR</i>)	12
2.8 Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Persiapan	17
3.2 Pengambilan Data	17
3.2.1 Sampel Tanah Asli/Tanah Tidak Terganggu (<i>undisturbed</i>)	17
3.2.2 Sampel Tanah Terganggu (<i>Disturbed</i>)	18
3.3 Penelitian di Laboratorium	18
3.3.1 Penentuan Kadar Air Tanah (<i>Water Content</i>)	18
3.3.2 Penentuan Berat Isi	19
3.3.3 Penentuan Berat Jenis (<i>Specific gravity</i>)	19

3.3.4	Pencelincan Analisis Springs (<i>Stress Analysis</i>)	19
3.3.5	Analisis Hidrometer (<i>Hydrometer Analysis</i>)	20
3.3.6	Batas-Batas Atterberg	20
3.3.7	Uji Pemadatan Tanah (<i>Compaction</i>)	27
3.3.8	Uji CBR (<i>California Bearing Ratio</i>)	21
3.4	Perencanaan Campuran	21
3.5	Analisis Data	23
3.6	Bagan Alir Tahapan Penelitian	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian	25
4.2	Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah	25
4.3	Klasifikasi Tanah	26
4.4	Perencanaan Campuran	30
4.5	Hasil Pengujian Sifat Mekanik	31
4.5.1	Pemadatan Laboratorium	31
4.5.2	Pembahasan Kapasitas Tanah Laboratorium	36
4.5.3	CBR (<i>California Bearing Ratio</i>) Laboratorium	37
4.5.4	Pembahasan CBR Laboratorium	41
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	KESIMPULAN	43
5.2	SARAN	45
	DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Halaman

1.1	Perencanaan Campuran Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada Pemadatan Laboratorium	4
1.2	Perencanaan Campuran Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada CBR Laboratorium	4
2.1	Kriteria CBR Untuk Tanah Dasar Jalan (<i>Subgrade</i>)	14
2.2	Penelitian Terdahulu	15
3.1	Perencanaan Campuran Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada Pemadatan Laboratorium	22
3.2	Perencanaan Campuran Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada CBR Laboratorium	22
4.1	Data Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah	24
4.2	Susunan Klasifikasi AASHTO	29
4.3	Perencanaan Campuran Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada Pemadatan Laboratorium	30
4.4	Perencanaan Campuran Tanah Asli Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada CBR Laboratorium	31
4.5	Data Kapasitas Kering Tanah Asli Dengan Natri Sedernak	32
4.6	Data Kadar Air Tanah Asli Dengan Natri Sedernak	32
4.7	Hasil Nilai Kadar Air Optimum Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada Uji Pemadatan Laboratorium	33
4.8	Hasil Nilai Kadar Air Optimum Tanah Asli dan Pasir Sirkon Pada Uji Pemadatan Laboratorium	34
4.9	Hasil Kapasitas Maksimum Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada Uji Pemadatan Laboratorium	35
4.10	Hasil Kapasitas Maksimum Tanah Asli dan Pasir Sirkon Pada Uji Pemadatan Laboratorium	35
4.11	Hasil Pembacaan VDR CBR Tanah Lempung	37
4.12	Kadar Air CBR Tanah Lempung	37
4.13	Berat Isi Kering CBR Tanah Lempung	38
4.14	Nilai Penetapan CBR Tanah Lempung	38
4.15	Hasil Pengujian Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon CBR Laboratorium	39
4.16	Hasil Pengujian Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon CBR Laboratorium	40
4.17	Hasil Rekapitulasi Kapasitas Dan CBR Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Dengan Waktu Pematangan 3 Hari dan 7 Hari	41
4.18	Hasil Rekapitulasi Kapasitas Dan CBR Tanah Asli dan Pasir Sirkon Dengan Waktu Pematangan 3 Hari dan 7 Hari	41

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1.1	Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Lempung di Desa Netai Sedewak Kecamatan Sukamara, Kabupaten Sukamara	6
1.2	Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Lempung di Jalan Tjlk Krovot Km 4.4 Desa Netai Sedewak Kecamatan Sukamara, Kabupaten Sukamara	6
3.1	Bagan Alir Penelitian	24
4.1	Klasifikasi Tanah USCS	27
4.2	Klasifikasi Tanah AASHTO	28
4.3	Grafik Pemadatan Tanah Asli Desa Netai Sedewak	33
4.4	Grafik Kadar Air Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Silikon Pada Waktu Pemadatan 3 Hari dan 7 Hari	34
4.5	Grafik Kadar Air Tanah Asli dan Pasir Silikon Pada Waktu Pemadatan 3 Hari dan 7 Hari	34
4.6	Grafik Kepadatan Maksimum Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Silikon Pada Waktu Pemadatan 3 Hari dan 7 Hari	35
4.7	Grafik Kepadatan Maksimum Tanah Asli dan Pasir Silikon Dengan Pemadatan 3 Hari dan 7 Hari	36
4.8	Grafik Hubungan Vertikal Dial Dengan Beban (10-, 15- dan 36-)	38
4.9	Grafik Hasil Pemadatan Untuk CBR _{100mm} Tanah Asli	39
4.10	Grafik Hasil CBR Laboratorium Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Silikon Dengan Pemadatan 3 Hari dan 7 Hari	40
4.11	Grafik Hasil CBR Laboratorium Tanah Asli dan Pasir Silikon Dengan Pemadatan 3 Hari dan 7 Hari	40

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Dokumentasi
2. Lampiran Data Laboratorium

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah memiliki peranan penting untuk setiap pembangunan konstruksi bangunan atau jalan raya. Maka dari itu dalam melakukan pekerjaan perencanaan konstruksi harus terlebih dahulu melakukan penyelidikan dan kekuatan tanah.

Akibat pengaruh cuaca dan pengaruh lainnya, tanah mengalami pelapukan sehingga perubahan ukuran dan bentuk batuan. Pelapukan batuan dapat disebabkan oleh pelapukan mekanis, kimia dan organik. Menurut Hardiyatno (2002) tanah adalah kumpulan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*).

Tanah lempung atau sering disebut sebagai tanah kohesif, pada keadaan kering sangat keras sekeras-keras tidak *compressible* (dapat memadat), akan tetapi jika tanah lempung ini mengandung terlalu banyak air misalnya saat terkena air hujan, tanah lempung ini akan menjadi sangat lunak. Tanah dengan sifat yang seperti ini dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan yaitu retaknya dinding, terganggunya pondasi, jalan-jalan yang bergelombang dan masih banyak kerusakan yang ditimbulkan. Tanah yang berada di jalan Tjilik Riwut km 4.4 desa Ntai Sedawak, Kecamatan Sukamara, Kabupaten Sukamara merupakan tanah lempung dengan plastis tinggi. Akibatnya banyak jalan di Ntai Sedawak yang mengalami kerusakan seperti berlubang, retak-retak dan bergelombang.

Sering dengan perkembangan ilmu pengetahuan, ada berbagai macam cara dan metode dalam meningkatkan daya dukung tanah lempung yaitu dengan cara

penelitian dan cara bahan pencampuran bahan aditif baik yang bersifat alami maupun kimia. Dalam permasalahan ini, peneliti mengkaji dengan cara penambahan bahan stabilisasi menggunakan pasir sirihon dan abu ampas tebu. Alasan menggunakan abu ampas tebu karena ampas tebu mudah di temukan di lokasi. Pada limbah abu ampas tebu mengandung senyawa silika (SiO_2) yang cukup tinggi yang dapat digunakan untuk memperbaiki karakteristik tanah lempung (Stabilisasi tanah), dan untuk pasir sirihon sendiri di dapatkan dari daerah Kabupaten Sukamara. Penambahan abu ampas tebu dan pasir sirihon sebagai bahan campuran diharapkan dapat meningkatkan stabilitas dan daya dukung tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, dapat dirumuskan rumusan masalah adalah:

1. Bagaimana sifat fisik maupun sifat mekanik tanah lempung?
2. Bagaimana pengaruh penambahan abu ampas tebu dan pasir sirihon terhadap pemadatan tanah lempung?
3. Berapa besar nilai CBR tanah sebelum dan sesudah distabilisasi menggunakan abu ampas tebu dan pasir sirihon?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang ingin dicapai yaitu:

1. Mengetahui sifat fisik maupun sifat mekanik tanah lempung asli di Kecamatan Sukamara.

1. Mengetahui pengaruh dari hasil penambahan abu ampas tebu dan pasir sikon terhadap tingkat kepadatan tanah lempung di Kecamatan Sukamara.
3. Mengetahui nilai CBR tanah sebelum dan sesudah diberikan campuran abu ampas tebu dan pasir sikon.

1.4 Batasan Masalah

Agar didapat pembahasan yang lebih terarah dan memperjelas ruang lingkup pembahasan, maka perlu digunakan pembatasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:
 - a. Tanah lempung dari desa Natri Sederek Km 1-4 Kabupaten Sukamara.
 - b. Abu ampas tebu (AAT) di dapat dari Pangkalan Bura.
 - c. Pasir sikon berasal dari Sukamara.
2. Pengambilan sampel dilakukan dalam kondisi tanah asli atau tidak terganggu (*undisturbed*) dan tanah terganggu (*disturbed*).
3. Penelitian sifat fuk meliputi kadar air, berat isi tanah, berat jenis tanah, analisa seringan, analisa Hydrometer dan batas-batas Atterberg.
4. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Pada penelitian ini dilakukan dengan komposisi campuran yang dapat dilihat pada tabel 1.1 dan 1.2 sebagai berikut:

Tabel 1.1 Perencanaan Campuran Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada Pemadatan Laboratorium

Tanah Asli (g) / (%)	Abu Ampas Tebu (g) / (%)	Pasir Sirkon (g) / (%)	Total Tanah Asli + Campuran (g) / (%)	Waktu Pencampuran
Sampel Tanah Asli				
2500 / (100%)	0	0	2500 / (100%)	0 Hari
Sampel Tanah Asli + Abu Ampas Tebu + Pasir Sirkon				
2375 / (95%)	62,5 / (2,5%)	62,5 / (2,5%)	2500 / (100%)	3 Hari dan 7 Hari
2250 / (90%)	125 / (5%)	125 / (5%)	2500 / (100%)	
2125 / (85%)	187,5 / (7,5%)	187,5 / (7,5%)	2500 / (100%)	
Sampel Tanah Asli + Pasir Sirkon				
2375 / (95%)	-	125 / (5%)	2500 / (100%)	3 Hari dan 7 Hari
2250 / (90%)	-	250 / (10%)	2500 / (100%)	

Sumber: Penalia, 2021.

Tabel 1.2 Perencanaan Campuran Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada CSR Laboratorium

Tanah Asli (g) / (%)	Abu Ampas Tebu (g) / (%)	Pasir Sirkon (g) / (%)	Total Tanah Asli + Campuran (g) / (%)	Waktu Pencampuran
Sampel Tanah Asli				
5000 / (100%)	0	0	5000 / (100%)	0 Hari
Sampel Tanah Asli + Abu Ampas Tebu + Pasir Sirkon				
4750 / (95%)	125 / (2,5%)	125 / (2,5%)	5000 / (100%)	3 Hari dan 7 Hari
4500 / (90%)	250 / (5%)	250 / (5%)	5000 / (100%)	
4250 / (85%)	375 / (7,5%)	375 / (7,5%)	5000 / (100%)	
Sampel Tanah Asli + Pasir Sirkon				
4500 / (95%)	-	250 / (5%)	5000 / (100%)	3 Hari dan 7 Hari
4000 / (90%)	-	500 / (10%)	5000 / (100%)	

Sumber: Penalia, 2021.

4. Untuk masa pematangan 3 hari dan 7 hari.
7. Pengujian di laboratorium meliputi pemeriksaan sifat fisik tanah asli, sifat mekanis tanah, kepadatan tanah dan nilai CBR tanah sebelum dan sesudah menggunakan campuran abu ampas tebu dan pasir sirkit.

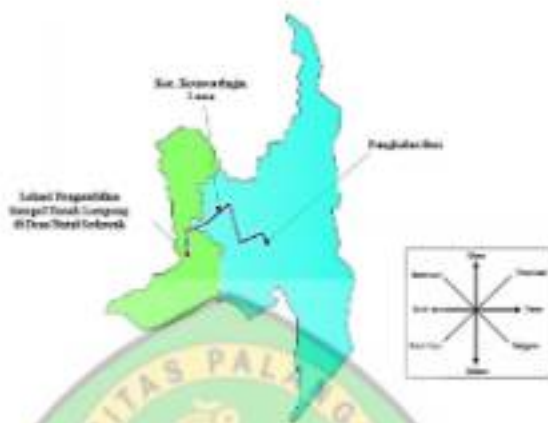
1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti maupun kita semua. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai sifat fisik atas sifat mekanis tanah lempung serta perubahan indeks plastisitas dan nilai CBR tanah lempung setelah distabilisasi.
2. Diharapkan dapat menambah pengetahuan yang bermanfaat bagi pembaca mengenai stabilisasi tanah lempung menggunakan abu ampas tebu dan pasir sirkit.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang perubahan pada sifat fisik dan mekanis tanah lempung Kecamatan Sukamara yang distabilisasi dengan abu ampas tebu dan pasir sirkit.

1.6 Lokasi Pengambilan Sampel

Tanah yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini berasal dari jalan Tjilik Riwut km 4,4 dan Netai Sedewak, Kecamatan Sukamara, Kabupaten Sukamara, serta abu ampas tebu dari Palangke Raya dan pasir sirkit dari Sukamara, Kabupaten Sukamara.



Gambar 1.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Lempung di Desa Natas Sedwak Kecamatan Sukamara, Kabupaten Sukamara



Gambar 1.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Lempung di Jalan Tjilik Riwut Km 4,4 Desa Natas Sedwak Kecamatan Sukamara, Kabupaten Sukamara

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Lempung

Lempung terdiri atas butiran yang sangat kecil dan memiliki sifat kohesi dan plastis. Sifat kohesi berarti butiran-butirannya saling menempel, sedangkan plastis adalah sifat yang memungkinkan tanah dapat berubah bentuk tanpa mengubah volume dan tidak menyebabkan retak atau pecah.

Menurut Terzaghi (1967) tanah lempung merupakan tanah dengan ukuran mikrokonis sangat dengan sub mikrokonis yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimia penyusun batuan. Tanah lempung sangat kasar dalam keadaan kering dan tak mudah terlempar hanya dengan jari tangan. Penyerapan lempung sangat rendah, bersifat plastis pada kadar air sedang. Sedangkan pada keadaan air yang lebih tinggi tanah lempung akan bersifat lengket dan sangat lunak.

Partikel lempung dapat berbentuk lempahan yang mempunyai permukaan khusus. Karena itu, tanah lempung mempunyai sifat sangat dipengaruhi oleh gaya-gaya permukaan. Umumnya, terdapat kira-kira 11 macam mineral yang diklasifikasikan sebagai mineral lempung. Di antaranya terdiri dari kelompok *montmorillonite*, *illite*, *kaolinite* dan *polymerhite*. (Hardiyatno, 1992).

2.2 Klasifikasi Tanah

Dalam banyak masalah teknis (perencanaan pemukiman jalan, bangunan dalam urugan, dan lain-lainnya), pemilihan tanah-tanah ke dalam kelompok stratum subkelompok yang menunjukkan sifat atau kelakuan yang sama akan sangat

menyebut. Pemilihan ini disebut klasifikasi. Klasifikasi tanah sangat membantu perancang dalam memberikan pengaruh melalui cara empiris yang tersedia dari hasil pengalaman yang telah lalu. Tetapi, perancang harus berhati-hati dalam penerapannya karena penyelesaian masalah stabilitas, kompaksi (pemadatan), aliran air yang didasarkan pada klasifikasi tanah sering menimbulkan kesalahan yang berarti (Lambe,1979).

Kebanyakan klasifikasi tanah menggunakan indeks tipe pengujian yang sangat sederhana untuk memperoleh karakteristik tanah. Karakteristik tanah tersebut digunakan untuk menentukan kelompok klasifikasi. Umumnya, klasifikasi tanah didasarkan atas ukuran partikel yang diperoleh dari analisis saringan (dan uji sedimentasi) dan plastisitas.

Terdapat dua sistem klasifikasi yang sering digunakan, yaitu *Unified Soil Classification System* dan *AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials)*. Sistem-sistem ini menggunakan taraf-tingkat indeks tanah yang sederhana seperti distribusi ukuran butiran, batas cair dan indeks plastisitas. Klasifikasi tanah dari Sistem Unified tanah pertama disusun oleh Casagrande (1941), kemudian direvisi oleh kelompok teknik dari USBR (*United State Bureau of Reclamation*). Dalam bentuk yang sekarang, sistem ini banyak digunakan oleh berbagai organisasi konsultan geoteknik. (Mediyanto, 2011).

2.2.1 Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah yaitu sifat tanah dalam keadaan asli yang digunakan untuk membandingkan jenis tanah (Wesley, 1994 dalam Sulisty, 2011). Dalam pengujian sifat fisik tanah yang akan di ujikan meliputi uji kadar air, uji berat jenis, uji berat volume, analisis saringan, analisis hydrometer dan batas-batas Atterberg.

2.2.2 Sifat Mekanis Tanah

Sifat mekanis tanah adalah sifat-sifat tanah yang mengalami perubahan setelah diberikan gaya-gaya tarikan atau pembebanan dengan tujuan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Upaya untuk meningkatkan nilai karakteristik fisik dan mekanis tanah lempung lunak ialah tanah yang tidak mengantarkan dapat dilakukan dengan metode stabilisasi tanah.

2.3 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah adalah pencampuran tanah dengan campuran bahan tertentu untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah atau usaha untuk merubah atau memperbaiki sifat-sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu.

2.3.1 Metode-metode Stabilisasi Tanah

a. Stabilisasi Mekanis

Stabilisasi mekanis adalah tanah yang di stabilisasikan secara mekanis dan telah memiliki daya dukung tanah tertentu terhadap deformasi oleh muatan, disebabkan adanya ikat mengait dan gesekan antar butir tanah serta daya ikatan butir

oleh bagian tanah yang halus atau tanah liat. Beberapa usaha untuk menambah kekuatan atau daya dukung tanah dengan stabilisasi mekanis seperti mengatur gradasi tanah atau melakukan pemadatan.

b. Stabilisasi Kimiawi

Stabilisasi secara kimiawi merupakan penambahan bahan stabilisasi yang dapat mengubah sifat-sifat lumpur mengurungkan dari tanah. Di dalam usaha stabilisasi tanah ini, dikenal banyak jenis agen penstabil (*stabilizing agent*) yaitu air sendiri di dalam jumlah yang tepat dan tanah liat dalam jumlah proporsional. Penstabil yang disebutkan adalah bahan-bahan yang menghasilkan produk yang baik serta dengan harga penstabilan tanah yang terjangkau, dapat peningkatan mutu dan mudah dikerjakan.

Salah satu cara menstabilisasikan tanah lempung adalah pencampuran bahan aktif dengan prosedur tertentu sehingga menghasilkan kut dukung tanah optimum.

2.4 Abu Ampas Tebu (AAT)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wibowo (2006), diketahui ampas tebu apabila dibakar pada suhu 600° berhasil meniadakan unsur silika (SiO_2), aluminium (Al_2O_3), ferrit (Fe_2O_3) urefikonal (2015). Pada limbah ampas tebu semakin tinggi suhu pembakaran maka abu ampas tebu dapat digunakan sebagai pengganti semen. Ampas tebu merupakan limbah beracun yang diperoleh dari hasil samping proses penggilingan tanaman tebu (*Saccharum officinarum*). Adapun proses terjadinya abu ampas tebu adalah setelah tebu ditumbang kemudian dikupas, batang-batang tebu tersebut kemudian digiling untuk dikalsarkan air tebunya sehingga terdapat ampas tebu

yang dalam keadaan kering, ampas tebu ini kemudian dikumpulkan dan dibuang ke tempat sampah. Ampas tebu yang didapat harus di panjar lalu dibakar dengan suhu yang tidak teratur. Kemudian abu yang telah dibakar diayak pada ayakan nomor 40. Abu ampas tebu inilah yang merupakan limbah yang akan dimanfaatkan sebagai campuran dari pasir sirtan dan tanah lempung.

2.5 Pasir Sirtan

Menurut Aryanda (2009), pasir pasir sirtan dima sebagian besar banyak digunakan sebagai mineral industri, yaitu untuk keramik, pasir cetak (*foundry sand*), bata tanah api (*refractory*), kimia sirtanum dan lain-lain. Cina menduduki urutan pertama dari 10 negara penghasil keramik terbesar dunia sehingga tidak heran jika lebih dari setengah produksi pasir sirtan dunia dikonsumsi oleh negara ini. Zirkonia silitik adalah produk pengolahan pasir sirtan yang paling banyak digunakan sebagai opasifier atau glasir untuk meningkatkan kualitas lantai keramik, keramik saucer, keramik peralatan rumah tangga.

Pasir Sirtan biasanya digunakan sebagai mineral industri, yaitu untuk keramik, pasir cetak (*foundry sand*), bata tanah api (*refractory*), kimia sirtanum dan lain-lain. Maka dari itu dalam penelitian ini akan menggunakan pasir sirtan sebagai campuran bahan tambahan dari abu ampas tebu dan tanah lempung. Untuk pasir sirtan sendiri tidak diaring untuk uji pemadatan dan CBR.

2.6 Pemadatan Tanah (*Compaction*)

Pemadatan tanah berfungsi sebagai pendukung fondasi bangunan, juga digunakan sebagai bahan timbunan seperti tanggul, bendungan, dan jalan. Jika tanah dilapangkan membutuhkan perbaikan guna mendukung bangunan di atasnya, atau tanah akan digunakan sebagai bahan timbunan, maka pemadatan sering dilakukan. Maksud pemadatan tanah antara lain:

- Mempertinggi kuat geser tanah
- Mengurangi sifit setelah memampat (*kompresibilitas*)
- Mengurangi permeabilitas
- Mengurangi perubahan volume sebagai akibat perubahan kadar air dan lain-lainnya.

Pemadatan dapat dilakukan dengan berbagai cara dengan pemilihan tanah bahan timbunan, cara pemadatan, pemilihan mesin pemadat, dan jumlah lapisan yang sesuai. Untuk menaikan kadar air dan berat volume, dan untuk mengontrol tanah agar memenuhi persyaratan kepadatan, maka umumnya dilakukan uji pemadatan. Proctor (1933) telah menguji bahwa ada hubungan yang pasti antara kadar air dan berat volume kering tanah padat. Untuk berbagai jenis tanah pada umumnya, terdapat satu nilai kadar air optimum tertentu untuk mencapai berat volume kering maksimumnya (Hardiyatno, 2012).

2.7 California Bearing Ratio (CBR)

CBR (*California Bearing Ratio*) adalah rasio dari gaya perlawanan pemadatan (*penetration resistance*) dari tanah pada sebuah piston yang ditekan secara kontinu

terhadap gaya perlawanan penetrasi serupa pada contoh tanah standar berupa batu pecah di California. Rasio tersebut diambil pada penetrasi 2.5 dan 5.0 mm (0.1 dan 0.2 inch) dengan ketahanan angka tertinggi yang digunakan. Tujuan pengujian ini adalah untuk menilai kekuatan tanah dasar yang dikendalikan di laboratorium yang akan digunakan dalam perencanaan perkerasan. Hasil percobaan dinyatakan sebagai nilai CBR (dalam %) yang nantinya digunakan untuk menentukan tebal perkerasan ASTM D 1553-73.

Metode perencanaan perkerasan jalan yang digunakan sekarang yaitu dengan metode empiris, yang biasa dikenal CBR (*California Bearing Ratio*). Metode ini dikembangkan oleh *California State Highway Department* sebagai cara untuk menilai kekuatan tanah dasar jalan (*subgrade*). Nilai CBR akan digunakan untuk menentukan tebal lapisan perkerasan. Berdasarkan cara mendapatkannya, CBR dapat dibagi atas:

a. CBR Lapangan

CBR lapangan disebut juga *CBR in-place* atau *field CBR* dengan kegunaan sebagai berikut:

- 1) Mendapatkan CBR asli di lapangan sesuai dengan kondisi tanah dasar;
- 2) Untuk mengontrol apakah kepadatan yang diperoleh sudah sesuai dengan yang diinginkan.

b. CBR Laboratorium

Tanah dasar pada konstruksi jalan baru dapat berupa tanah asli, tanah timbunan atau tanah galian yang dipadatkan sampai mencapai 95% kepadatan maksimum. Dengan demikian daya dukung tanah dasar merupakan kemampuan

laporan tanah yang menahan beban setelah tanah itu dipadatkan. CBR ini disebut CBR Laboratorium, karena dilakukan di Laboratorium. CBR Laboratorium dibedakan atas 2 macam, yaitu CBR Laboratorium sendirian dan CBR Laboratorium tempo sendirian. Pada penelitian ini akan dilakukan CBR Laboratorium tempo sendirian.

Tabel 2.1 Kriteria CBR Untuk Tanah Dasar Jalan (Subgrade)

Section	Material	Nilai CBR (%)
Subgrade	Sangat Baik	20-30
	Baik	10-20
	Sedang	5-10
	Buruk	<5

Sumber: (Turnbull, 1988 dalam Rukarjo, 1985)

2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan penelitian yang dapat dijadikan acuan sebagai pemikiran penulis, tetapi penelitian ini dilakukan di daerah yang berbeda, tujuan yang berbeda dan bahan stabilisasi yang berbeda juga. Berikut ini beberapa penelitian jurnal yang serupa, khususnya untuk stabilisasi tanah lempung.

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Aspek	Jala Chodrudin, 2013	A. Gunay, Mustopa, 2015
Judul	Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung Yang Distabilisasi Dengan Kapur	Analisa Stabilitas Daya Dukung Tanah Lempung Lunak Menggunakan Abu Limbah Ampas Tebu
Jenis Tanah	Lempung	Lempung
Bahan Tambahan	Abu Ampas Tebu dan Kapur	Abu Ampas Tebu
Parameter Pengujian	Sifat Fisik, Kapasitas Tanah dan CBR	Sifat Fisik, CBR
Hasil	Hasil penelitian untuk uji <i>standard Proctor</i> diperoleh berat isi kering maksimum pada penambahan abu ampas tebu 15% yaitu 1,31%. Sedangkan untuk kadar air optimum pada penambahan abu ampas tebu 15% sebesar 30,05%. Nilai CBR dengan perovatan dan perendaman 5 hari mengalami peningkatan pada penambahan abu ampas tebu 15% yaitu sebesar 11,167%.	Penambahan abu ampas tebu cenderung menurunkan nilai berat jenis. Penambahan abu ampas tebu yang baik untuk meningkatkan daya dukung tanah atau (<i>subgrade</i>) berada pada komposisi 15%.

Sumber : Data diolah peneliti, 2021

Aspek	Arief Kurniawan	Enrico Panyang Ara, 2021
Judul	Stabilitas Tanah Lunak Dengan Abu Ampas Tebu, Fly Ash, Kapur Dan Semen Terhadap Sifat Mekanis Tanah	Perbandingan Penggunaan Abu Sekam Padi, Serbuk Batu Bata, dan Pasir Silikon Sebagai Bahan Stabilitas Tanah Lempung
Jenis Tanah	Lempung	Lempung
Bahan Tambahan	Abu Ampas Tebu, Fly Ash, Kapur dan Semen	Abu Sekam Padi, Serbuk Batu Bata, dan Pasir Silikon
Parameter Pengujian	Sifat Fisik, Kuat Geser, Pemadatan dan CBR	Sifat Fisik, Uji Geser Langsung
Hasil	Pemadatan campuran tersebut terbukti dapat meningkatkan luas geser tanah dan 16.43 kg/cm^3 menjadi 32.44 kg/cm^3 . Pada uji pemadatan relatif berat isi kering menurun dari 1.345 kg/cm^3 jadi 1.304 kg/cm^3 . Sedangkan pada uji CBR, laboratorium dengan nilai CBR yang awal 27.57% meningkat jadi 118.014% , dimana melebihi dengan spesifikasi Bina Marga untuk subgrade konstruksi jalan (Konstruksi Jalan Raya 2010)	Pada campuran pasir silikon 0% , $q_{ult} = 3.65 \text{ kg/cm}^2$, 5% $q_{ult} = 4.16 \text{ kg/cm}^2$, 10% $q_{ult} = 4.87 \text{ kg/cm}^2$, 15% $q_{ult} = 5.93 \text{ kg/cm}^2$ mengalami peningkatan sebesar 2.3% dari tanah asli ke variasi campuran 15% .

Sumber : Data diolah peneliti, 2022

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Persiapan

Pertama kali dalam persiapan yaitu melakukan kunjungan ke dosen pembimbing untuk mengetahui langkah-langkahnya. Selanjutnya pembuatan proposal dan seminar proposal, pengumpulan data di lokasi penelitian, persiapan bahan percobaan termasuk untuk stabilisasinya dan persiapan untuk pengolahan data di laboratorium. Data-data hasil pengujian laboratorium kemudian dianalisis sehingga diperoleh beberapa kesimpulan.

3.2. Pengambilan Data

Pengambilan data dengan mendapatkan sampel tanah dari lokasi penelitian. Sampel tanah yang diambil ada dua macam yaitu tanah tidak terganggu (*undisturbed soil*) dan tanah terganggu (*disturbed soil*).

3.2.1. Sampel Tanah Asli/Tanah Tidak Terganggu (*undisturbed*)

Pengambilan sampel tanah asli tidak boleh mengalami perubahan sifat mekanik dari tanah tersebut. Untuk mengambil tanah asli ini caranya tidak mengalami perubahan sifat mekaniknya, mengambil tanahnya menggunakan tabung yang berbentuk silinder yang diameternya sudah ditentukan. Pertama kali tabung dimasukkan ke dalam tanah jangan langsung diangkat karena tanah tersebut belum stabil dan melekat ke dinding tabung yang dimasukkan. Tabung yang sudah terisi oleh tanah diangkat dan dirutup rapat-rapat biar tidak menguangi kadar airnya supaya tidak terjadi pengeringan.

3.2.2 Sampel Tanah Tergangu (*disturbed*)

Sampel tanah yang diambil tidak perlu ada upaya untuk melindungi sifat asli dari tanah tersebut. Tempat yang digunakan untuk tanah ini bisa menggunakan kantong plastik atau karung.

3.3 Penelitian di Laboratorium

Pengolahan Data di Laboratorium akan menguji sifat-sifat tanah alirya dan tanah dengan campuran abu stapas tebu dan pasir sikon. Berikut ini adalah beberapa tahap pengujian yang akan dilakukan.

3.3.1 Pemeriksaan Kadar Air Tanah (*Water Content*)

Pemeriksaan ini dilakukan untuk menentukan kadar air asli tanah. Kadar air adalah perbandingan antara berat air yang dikandung tanah dengan berat kering tanah yang dinyatakan dalam persen.

a. Tujuan

Pengujian ini adalah memeriksa kadar air suatu contoh tanah. Kadar air adalah perbandingan antara berat air yang di kandung tanah dengan berat kering tanah yang dinyatakan dalam persen.

b. Prosedur Percobaan ASTM D 2216-71

3.3.2 Pemeriksaan Berat Isi

a. Tujuan

Berat isi (γ) adalah berat tanah persatuan volume. Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa berat volume tanah yang ada pada contoh tanah. Berat volume tanah ini perbandingan berat tanah total termasuk air yang terkandung didalamnya dengan volume tanah total. Untuk mengetahui berat volume tanah (γ) keadaan tidak terganggu (*undisturbed*).

b. Prosedur Percobaan Menggunakan ASTM D 3116-71

3.3.3 Pemeriksaan Berat Jenis (*Specific gravity*)

a. Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa berat jenis tanah yang ada pada contoh tanah. Berat jenis tanah adalah perbandingan berat butir tanah dengan berat air destilasi di udara dengan volume yang sama dan volume butir pada temperatur tertentu.

b. Prosedur Percobaan Menggunakan ASTM D 854-58

3.3.4 Pemeriksaan Analisis Saringan (*Sieve Analysis*)

a. Tujuan

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir (*grades*) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan.

b. Prosedur Percobaan Menggunakan ASTM D 422-63

3.3.5 Analisa Hidrometer (*Hydrometer Analysis*)

a. Tujuan

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui pembagian butir (*gradasi*) tanah yang lolos saringan Nomor 300 sehingga diketahui gradasi batiran tanah dengan lebih teliti.

b. Prosedur Percobaan Menggunakan ASTM D 413-66

3.3.6 Batas-batas Atterberg

a. Tujuan

1) Batas Cair (LL)

Pemeriksaan ini untuk menentukan batas cair tanah. Batas cair suatu tanah adalah kadar air tanah tersebut pada batas peralihan antara cair dan keadaan plastis.

2) Batas Plastis (PL)

Pemeriksaan ini untuk menentukan kadar air tersebut di mana tanah mulai bersifat plastis.

3) Batas Shrink (SL)

Pemeriksaan ini untuk mencari kadar air tanah dinyatakan dalam persen terhadap berat kering tanah setelah di oven, dimana pengurangan kadar air tidak akan menyebabkan pengurangan volume massa tanah, tetapi penambahan kadar air tanah akan menyebabkan penambahan volume massa tanah.

b. Prosedur Percobaan Menggunakan ASTM D-63-66 ; ASTM D-424-74 ; AASHTO T-39-74

3.3.7 Uji Pemadatan Tanah (*Compaction*)

a. Tujuan

Pemeliharaan ini dilaksanakan untuk mensterikan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah yang dinyatakan dalam berat isi kering dengan memadatkan.

b. Prosedur Percobaan Menggunakan ASTM D 698

3.3.8 Uji CBR (*California Bearing Ratio*)

a. Tujuan

Pemeliharaan ini dilaksanakan untuk mensterikan CBR tanah dan campuran tanah agregat yang dipadatkan di Laboratorium pada kadar air tertentu. CBR adalah perbandingan antara beban penetrai suatu beban standar dengan kedalaman dan penetrai dan kapasitas penetrai suatu

b. Prosedur Percobaan Menggunakan ASTM D-1183-73

3.4 Perencanaan Campuran

Pada penelitian ini terdiri dari dua variasi, yaitu variasi campuran (*mixing*) dan variasi pemadaman (*compaction*). Campuran direncanakan berdasarkan metode *trial and error* yaitu tanah lempung dicampur dengan abu sungsut telu dan pasir sikon dengan persentase penambahan seperti yang terdapat pada table 3.1. Untuk masa pemadaman 3 (tiga) hari, dan 7 (tujuh) hari.

Tabel 3.1 Perencanaan Campuran Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada Pemadatan Laboratorium

Tanah Asli (g) / (%)	Abu Ampas Tebu (g) / (%)	Pasir Sirkon (g) / (%)	Total Tanah Asli + Campuran (g) / (%)	Waktu Pencampuran
Sampel Tanah Asli				
2500 / (100%)	0	0	2500 / (100%)	0 Hari
Sampel Tanah Asli + Abu Ampas Tebu + Pasir Sirkon				
2375 / (95%)	62,5 / (2,5%)	62,5 / (2,5%)	2500 / (100%)	3 Hari dan 7 Hari
2250 / (90%)	125 / (5%)	125 / (5%)	2500 / (100%)	
2125 / (85%)	187,5 / (7,5%)	187,5 / (7,5%)	2500 / (100%)	
Sampel Tanah Asli + Pasir Sirkon				
2375 / (95%)	-	125 / (5%)	2500 / (100%)	3 Hari dan 7 Hari
2250 / (90%)	-	250 / (10%)	2500 / (100%)	

Sumber: Penalia, 2021.

Tabel 3.2 Perencanaan Campuran Tanah Asli, Abu Ampas Tebu dan Pasir Sirkon Pada CBR Laboratorium

Tanah Asli (g) / (%)	Abu Ampas Tebu (g) / (%)	Pasir Sirkon (g) / (%)	Total Tanah Asli + Campuran (g) / (%)	Waktu Pencampuran
Sampel Tanah Asli				
5000 / (100%)	0	0	5000 / (100%)	0 Hari
Sampel Tanah Asli + Abu Ampas Tebu + Pasir Sirkon				
4750 / (95%)	125 / (2,5%)	125 / (2,5%)	5000 / (100%)	3 Hari dan 7 Hari
4500 / (90%)	250 / (5%)	250 / (5%)	5000 / (100%)	
4250 / (85%)	375 / (7,5%)	375 / (7,5%)	5000 / (100%)	
Sampel Tanah Asli + Pasir Sirkon				
4500 / (90%)	-	250 / (5%)	5000 / (100%)	3 Hari dan 7 Hari
4000 / (80%)	-	500 / (10%)	5000 / (100%)	

Sumber: Penalia, 2021.

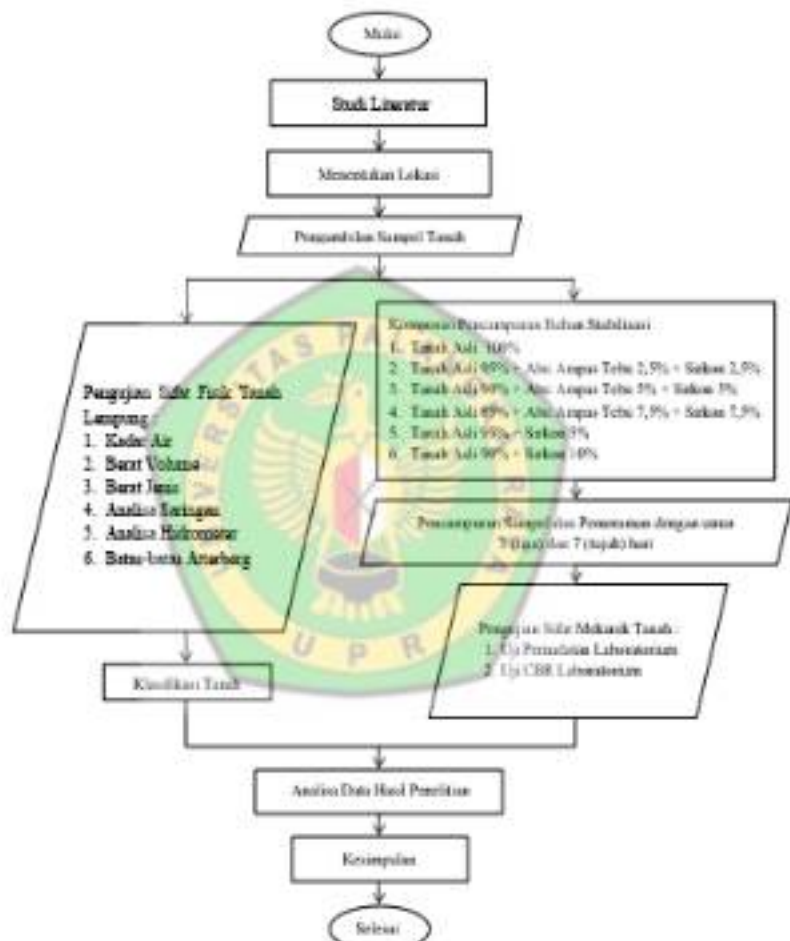
3.5 Analisis Data

Selanjutnya yang dilakukan adalah menganalisis data hasil pengujian yang telah dilakukan dan selanjutnya melakukan pembahasan terhadap data-data tersebut dalam bentuk tabel dan grafik agar mudah untuk dianalisis berdasarkan teori dan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, untuk kemudian diambil suatu kesimpulan.

3.6 Bagan Alir

Bagan alir (*flow chart*) menunjukkan langkah-langkah yang ditempuh dalam proses penelitian. Bagan alir juga dapat memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam penelitian ini. Dengan adanya bagan alir akan membantu kita melakukan prosedur yang ada.





Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada Hasil pengujian sifat fisik tanah asli didapat nilai kadar air (w) = 31,48%; berat isi (γ) = 1,26 g/cm³; angka pori (e) = 1,13; derajat kejenuhan (S) = 67,80%; porositas (n) = 0,53; berat jenis (G_s) = 2,69; batas cair (LL) = 43,50%; batas plastis (PL) = 26,73%; indeks plastisitas (PI) = 16,72%; dan batas susut (SL) = 23,14%. Analisis saringan persentase lolos saringan nomor 75 = 30,64%. Dari penelitian yang telah dilakukan, menurut uji klasifikasi UCS (*Unified Soil Classification System*) tanah tersebut dapat di klasifikasikan sebagai CL (*Clay-low plasticity*), yaitu berlingkup mencakup dengan plastisitas rendah sampai sedang. Sedangkan pada klasifikasi AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*), Tanah tersebut diklasifikasikan sebagai tanah berlingkup dalam kelompok A-7-6 (4).
2. Pada hasil pemadatan *Standard Proctor* didapat nilai pemadatan tanah lempung dengan kadar air optimum 20,30% dan kepadatan kering maksimum 1,509 g/cc. Dengan penambahan abu ampas dan pasir sikon untuk uji pemadatan, bahwa nilai $w_{optimum}$ dari pengujian menunjukkan nilai kadar air optimum meningkat dengan penambahan variasi campuran dan untuk kepadatan kering maksimum terjadi penurunan pada penambahan abu ampas tebu 7,5% dan pasir sikon 7,5%. Nilai kadar air terkecil terjadi pada campuran abu ampas tebu 2,5% dan pasir

sirkon 2,5% yaitu senilai 21,30% dengan kepadatan kering maksimum sebesar 1,591 g/cc. Sedangkan kadar air optimum terbesar terjadi pada campuran abu apas tabu 7,5% dan pasir sirkon 7,5% dengan kepadatan kering maksimum yang mengalami penurunan sebesar 1,435 pada waktu pemadatan 7 (tujuh) hari. Pada pengujian pemadatan *Standard Proctor* dengan campuran pasir sirkon terjadi peningkatan pada kepadatan kering maksimum dari 1,400 g/cc dengan waktu pemadatan 3 (tiga) hari menjadi 1,669 g/cc pada waktu pemadatan 7 (tujuh) hari.

3. Pada pengujian CBR Laboratorium didapatkan nilai CBR_{maks} pada tanah asli yaitu 2,50%. Dengan penambahan variasi campuran abu apas tabu dan pasir sirkon terjadi peningkatan. Pada waktu pemadatan 3 (tiga) hari dengan variasi campuran abu apas tabu 2,5% dan pasir sirkon 2,5% didapatkan nilai CBR_{maks} 3,68% mengalami kenaikan 3,150% atau meningkat sebesar 47,200% dari tanah asli. Persentase nilai CBR tertinggi mengalami peningkatan yang terjadi pada waktu pemadatan ke 7 (tujuh) hari dengan campuran abu apas tabu 7,5% dan pasir sirkon 7,5% di peroleh nilai CBR_{maks} 3,41% mengalami kenaikan 2,91% atau meningkat sebesar 116,400% dari tanah asli. Sedangkan pada pengujian CBR dengan variasi campuran tanah lempung dan pasir sirkon didapatkan nilai CBR_{maks} tertinggi yaitu 6,13% mengalami kenaikan 3,63% atau meningkat sebesar 145,200% dari tanah asli. Setelah dilakukan penelitian CBR di Laboratorium yang menyatakan setiap variasi persentase penambahan abu apas tabu dan pasir sirkon dapat meningkatkan nilai CBR_{maks} .

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan di Laboratorium terdapat beberapa saran, antara lain:

1. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan jenis tanah yang berbeda dengan campuran yang lebih rinci.
2. Penelitian selanjutnya dapat diuji dengan pengujian yang berbeda seperti konsolidasi, kuat tekana bebas dan pengujian kuat geser tanah.
3. Pada penelitian yang selanjutnya diharapkan agar menggunakan persentase abu smpas tua yang lebih tinggi.



DAFTAR PUSTAKA

- Asa, E. P., Gandi, S., Sani, F. 2011. *Perbandingan Penggunaan Abu Sekam Padi, Serbuk Batu Merah, dan Pasir Sirkon Terhadap Bahan Stabilisasi Tanah Lempung*. Jurnal Kasepari Vol. 4 No. 1. Banjarmasin.
- ASTM International. 2005. *Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D 2216-71)*. United State : ASTM International.
- ASTM International. 2002. *Standard Test Method for Specific Gravity of Soil by Water Pycnometer (ASTM D 274-02)*. United State : ASTM International.
- ASTM International. 2002. *Standard Test Method for Particle-Grain Size Analysis of Soils (ASTM D 423-02 Supp D422 - 02)*. United State : ASTM International.
- American Society for Testing and Materials (ASTM) D 1883-73). 2002. *Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory-Compacted Soils*.
- Anonim. 2021. *Penelitian Penelitian Awal Protasal (Pragati) Teknik Sipil*. Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
- Bovles. 1994. *Physical and Geotechnical Properties of Soils*. Mc Graw Hill, Inc., United States.
- Chestradin, Iain. 2013. *Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung Yang Di Stabilisasi Dengan Kapur*. Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Genik, Suredji. 2012. *Buku Panduan Praktikum Mekanika Tanah 1*. Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, Palangka Raya.
- Gusay, A. Mustopa. 2015. *Analisa Stabilisasi Daya Dukung Tanah Lempung Lunak Menggunakan Abu Limbah Ampas Tebu*. *Jurnal Tapak* Volume 5, Nomor 1. ISSN 2089-2099. Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro. Lampung.
- Hardiyatno, Harry Christady. 2012. *Mekanika Tanah 1*. Edisi ke Tujuh. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suseno, Triawan. 2015. *Analisis Prospek Pasir Zirkon Indonesia Di Pasar Dunia*. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*. Pusatbank Teknologi Mineral Dan Batu Bara. Volume 11, Nomor 1. Bandung.

- Terzaghi, K., Peck, R. B. 1987. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa*. Penerbit Erlangga, Jakarta
- Ushidilala, Arief, 2016. *Study Days Dukung Tanah Lempung Lunak Tang Distabilisasi Menggunakan Campuran Abu Ampas Tebu Dan Mata*. Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Wesley, Lawrence D., 2011. *Mekanika Tanah Untuk Teknik Sipil dan Sipil*. Edisi I. Andi, Yogyakarta.
- Wibowo, Nurwaji. 2006. *Optimasi Rangka Batang*. Jurnal Teknik Sipil. Universitas Diponegoro, Semarang.

