

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

Dewi Ruaida Iswarni^{1*)}, Fatma Sarie²⁾, Suradji Gandi³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

^{*)}Email: aidadewi1213@gmail.com, fatmasarie@jts.upr.ac.id dan suradjigandi_ir@jts.upr.ac.id

ABSTRAK

Tanah merupakan bahan bangunan yang paling melimpah di dunia. Setiap struktur rekayasa sipil seperti gedung, jembatan, jalan, bendungan, dan sebagainya, harus diletakkan di atas permukaan tanah. Tanah yang berada di desa Natai Sedawak, Kabupaten Sukamara dari hasil penelitian adalah tanah lempung yang memiliki daya dukung yang rendah. Akibatnya banyak jalan yang mengalami kerusakan seperti berlubang, retak-retak dan bergelombang. Tujuan Penelitian ini untuk menganalisis sifat fisis maupun sifat mekanis tanah lempung; menganalisis pengaruh dari hasil penambahan abu ampas tebu dan pasir sirkon terhadap tingkat kepadatan tanah lempung; dan menganalisis nilai CBR tanah sebelum dan sesudah diberikan campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon. Pada Hasil pengujian sifat fisik tanah asli didapat nilai kadar air 31,48%; berat isi 1,26 gr/cm³; angka pori 1,13; porositas 0,53; berat jenis 2,69; batas cair 43,50%; batas plastis 26,78%; Indeks Plastisitas 16,72%; dan batas susut 25,41%; persentase lolos saringan nomor 200 50,64%. Pada uji klasifikasi USCS tanah di klasifikasikan sebagai CL yaitu lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai sedang. Pada sistem klasifikasi AASHTO tanah termasuk dalam kelompok A-7-6 (6). Nilai CBR tanah asli yaitu 2,50% dan dengan campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon pada penelitian ini diperoleh nilai CBR_{rencana} yaitu 5,41%.

Kata kunci: Tanah Lempung, Abu Ampas Tebu, Sirkon, CBR

STABILIZATION OF CLAY WITH A MIXTURE OF SUGARCANE BASE ASH AND CIRCON SAND ON SOIL CBR

ABSTRACT

Soil is the most abundant building material in the world. Every civil engineering structure such as buildings, bridges, roads, dams, etc., must be placed above ground level. The soil located in the village of Natai Sedawak, Sukamara Regency from the results of the study is clay soil which has a low bearing capacity. As a result, many roads are damaged, such as potholes, cracks and bumps. The purpose of this study was to analyze the physical and mechanical properties of clay; Analyzing the effect of the addition of bagasse ash and sircon sand on the density level of clay soil; Analyzing the CBR value of the soil before and after being given a mixture of bagasse ash and sircon sand. In the results of testing the physical properties of the original soil, the value of water content 31.48%; bulk weight 1,26 gr/cm³; void ratio 1.13; porosity 0.53; specific gravity 2.69; liquid limit 43.50%; plastic limit

26.78%; *Plasticity Index* 16.72%; and *shrinkage limit* 25.41%; *sieve analysis percentage passing sieve number 200* 50.64%. In the *USCS 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 (6)*. The original soil *CBR value* was 2.50% and with a mixture of *bagasse ash and sircon sand* in this study, the planned *CBR value* was 5.41%.

Keywords: *Clay, Sugarcane Bagasse Ash, Zirkon, CBR*

1. PENDAHULUAN

Caninica (2013). Tanah merupakan bahan bangunan yang paling berlimpah di dunia. Untuk menggunakan bahan tanah seminimum mungkin pada suatu konstruksi, kita harus menimbunnya sedemikian rupa sehingga diperoleh kekuatan maksimum. Tanah dapat digunakan sebagai bendungan dan juga digunakan dalam rancangan dibangunnya jalan raya.

Tanah lempung atau sering disebut sebagai tanah kohesif, pada keadaan kering sangat keras seakan-akan tidak compressible (dapat memadat), akan tetapi jika tanah lempung ini mengandung terlalu banyak air misalnya saat terkena air hujan lempung ini akan menjadi sangat lunak. Tanah dengan sifat yang seperti ini dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan yaitu retaknya dinding, terangkatnya pondasi, jalan-jalan yang bergelombang dan masih banyak kerusakan yang ditimbulkan. Tanah yang berada di jalan Tjilik Riwut km 4,4 Desa Natai Sedawak, Kecamatan Sukamara, Kabupaten Sukamara merupakan tanah lempung dengan plastis tinggi. Akibatnya banyak jalan di Natai Sedawak yang mengalami kerusakan seperti berlubang, retak-retak dan bergelombang. Untuk mengetahui karakteristik tanah yang berada di Desa Natai Sedawak tersebut maka akan dilakukan pengujian sifat fisis dan mekanis. Dari hasil pengujian sifat fisis maka kita dapat mengetahui bagaimana keadaan tanah lempung aslinya dan bisa melakukan pengujian lebih lanjut agar bisa memperbaiki tanah lempung tersebut

dengan cara stabilisasi. Agus, dkk (2022) menyatakan bahwa nilai CBR dapat meningkat 4,88% dengan penambahan semen 5% dibandingkan dengan nilai CBR tanah asli.

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh dari hasil penambahan abu ampas tebu dan pasir sircon terhadap tingkat CBR tanah lempung di Kecamatan Sukamara Dan untuk menambah pengetahuan yang bermanfaat bagi pembaca mengenai stabilisasi tanah lempung menggunakan abu ampas tebu dan pasir sircon. Dan dapat menambah pengetahuan tentang perubahan pada sifat fisis dan mekanis tanah lempung Kecamatan Sukamara yang distabilisasi dengan abu ampas tebu dan pasir sircon.



Gambar 1 Lokasi pengambilan sampel tanah asli

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Lempung (*Clay*)

Terzaghi (1987). Tanah lempung merupakan tanah dengan ukuran mikrokonis sampai dengan sub mikrokonis yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimiawi penyusun batuan. Tanah lempung sangat kerat dalam keadaan kering dan tak mudah terkelupas hanya dengan jari

tangan. Permeabilitas lempung sangat rendah, bersifat plastis pada kadar air sedang. Sedangkan pada keadaan air yang lebih tinggi tanah lempung akan bersifat lengket dan sangat lunak.

2.2 Klasifikasi 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 sifat-sifat indeks tanah yang sederhana seperti distribusi ukuran butiran, batas cair dan indeks plastisitas. Klasifikasi tanah dari Sistem Unified mula pertama disusul oleh Casagrande (1941), kemudian direvisi oleh kelompok teknisi dari USBR (*United State Bureau of Reclamation*). Dalam bentuk yang sekarang, sistem ini banyak digunakan oleh berbagai organisasi konsultan geoteknik. (Hardiyatmo, 2012).

2.3 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi adalah pencampuran tanah dengan bahan tertentu untuk memperbaiki sifat-sifat teknis pada tanah agar memenuhi syarat tertentu. Sifat-sifat tanah yang telah diperbaiki dengan cara stabilisasi dapat meliputi: Kestabilan volume, kekuatan atau daya dukung, permeabilitas, dan kekekalan atau keawetan. Stabilisasi yang dilakukan diantaranya adalah dengan campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon.

2.4 Abu Ampas Tebu

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wibowo (2006), diketahui ampas tebu apabila dibakar pada suhu 600° berhasil menaikkan unsur silika (SiO_2), aluminat (Al_2O_3), ferrit (Fe_2O_3) srofikotul (2015). Pada limbah ampas tebu semakin tinggi

suhu pembakaran maka abu ampas tebu dapat digunakan sebagai pengganti semen. Pada limbah abu ampas tebu mengandung senyawa silika (SiO_2) yang cukup tinggi yang dapat digunakan untuk memperbaiki karakteristik tanah lempung (Stabilisasi tanah).

Adapun proses terjadinya abu ampas tebu adalah setelah tebu ditebang kemudian dikupas, batang-batang tebu tersebut kemudian digiling untuk dikeluarkan air tebunya sehingga tersisa ampas tebu yang dalam keadaan kering. Ampas tebu yang didapat harus di jemur lalu dibakar dengan suhu yang tidak teratur. Kemudian abu yang telah dibakar diayak pada ayakan nomor 40.



Gambar 2 Abu Ampas Tebu

2.5 Pasir Sirkon

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

Pasir Sirkon biasanya digunakan sebagai mineral industri, yaitu untuk keramik, pasir cetak (*foundry sand*), bata tahan api (*refractory*), kimia zirconium dan lain-lain. Maka dari itu dalam penelitian ini akan menggunakan pasir sirkon sebagai campuran bahan tambahan dari abu ampas tebu dan tanah lempung.



Gambar 3 Pasir Sirkon

2.6 Pematatan Tanah (*Compaction*)

Untuk menentukan kadar air dan berat volume, dan untuk mengavaluasi tanah agar memenuhi persyaratan kepadatan, maka umumnya dilakukan uji pematatan. Proctor (1933) telah mengamati 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. (Hardiyatmo, 2012).

2.7 CBR (*California Bearing Ratio*)

CBR (*California Bearing Ratio*) adalah rasio dari gaya perlawanan penetrasi (*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 ketentuan angka tertinggi yang digunakan. Tujuan pengujian ini adalah untuk menilai kekuatan tanah dasar yang dikompaksi di laboratorium yang akan digunakan dalam perancangan perkerasan. Hasil percobaan dinyatakan sebagai nilai CBR (dalam %) yang

nantinya digunakan untuk menentukan tebal perkerasan ASTM D 1883-73.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Pengambilan Data

Sampel tanah yang akan diambil ada dua macam yaitu tanah tidak terganggu (*undisturbed soil*) dan tanah terganggu (*disturbed soil*).

Pada pengambilan sampel tanah asli tidak boleh mengalami perubahan sifat mekanik dari tanah tersebut. Untuk mengambil tanah asli ini supaya tidak mengalami perubahan sifat mekaniknya, mengambil tanahnya menggunakan tabung yang berbentuk silinder yang diameternya sudah ditentukan. Pertama kali tabung dimasukkan kedalam tanah jangan langsung diangkat karena tanah tersebut belum stabil dan melekat ke dinding tabung yang dimasukkan. Tabung yang sudah terisi oleh tanah diangkat dan ditutup rapat-rapat biar tidak mengurangi kadar airnya supaya tidak terjadi pengeringan. Untuk sampel tanah terganggu 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. Pengolahan data sifat-sifat pada tanah akan dilakukan di Laboratorium.

3.2 Bahan dan Alat

1. Tanah lempung yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu berasal dari Desa Natai Sedawak, Kecamatan Sukamara, Kabupaten Sukamara. Tanah yang akan diambil yaitu tanah terganggu dan tanah tak terganggu. Untuk tanah yang tidak terganggu (*Undisturbed Soil*) akan diambil pada kedalaman 130-170 cm dari permukaan tanah.
2. Bahan tambahan untuk stabilisasi yaitu abu ampas tebu dan pasir sirkon dengan variasi penambahan 5%, 10% dan 15% dari berat sampel tanah.

3. Pemeriksaan yang dilakukan di laboratorium pada penelitian ini meliputi:
 - a. Uji kadar air tanah dan uji berat volume tanah (ASTM D2216-71)
 - b. Uji Berat Jenis tanah (*Specific Gravity*) (ASTM D854-58)
 - c. Analisis Saringan (ASTM D422-63)
 - d. Analisis Hydrometer (ASTM D423-66)
 - e. Pemeriksa batas-batas *Atterberg* (ASTM D-43-66);(ASTM D-424-74); (AASHTO T-39-74)
 - f. Uji Pemadatan *Standar Proctor* (ASTM D698)

3.3 Perencanaan Campuran

Pada penelitian ini terdiri dari dua variasi, yaitu variasi campuran (*mixing*) dan variasi pemeraman (*curing*). Campuran direncanakan berdasarkan metode coba-coba (*trial and error*) yaitu tanah lempung dicampur dengan abu ampas tebu dan pasir sirkon dengan persentase penambahan seperti yang terdapat pada tabel 1. Untuk masa pemeraman 7 (tujuh) hari.

Tabel 1 Perencanaan campuran tanah asli, abu ampas tebu dan pasir sirkon pada CBR

Tanah Asli	Abu Ampas Tebu	Pasir Sirkon	Total Tanah Asli + Campuran	Waktu Pemeraman
%	%	%	%	
100%	0	100%	100%	0 Hari
95%	2,5%	2,5%	100%	
90%	5%	5%	100%	7 Hari
85%	7,5%	7,5%	100%	

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Tanah Asli

Tanah diambil di desa Natai Sedawak, Kecamatan Sukamara, Kabupaten Sukamara dengan mengambil sampel tanah terganggu (*Disturbed*) dan tanah tidak terganggu (*Undisturbed Soil*). Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini meliputi hasil pemeriksaan tanah asli dan pemeriksaan terhadap tanah yang sudah di stabilisasi.

4.2 Uji Sifat Fisis Tanah

Tabel 2 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli.

No	Pengujian	Hasil
1	Kadar Air (w)	31,48%
2	Berat Volume Tanah (γ_d)	1,62g/cm ³
3	Angka Pori (e)	1,13
4	Derajat Kejenuhan (Sr)	67,80%
5	Porositas (n)	0,53
6	Berat Jenis (Gs)	2,69
7	Analisis Saringan no.200	50,64%
8	Batas-batas Atterberg:	
	a. Batas Cair (LL)	43,50%
	b. Batas Plasts (PL)	26,78%
	c. Indeks Plastis (PI)	16,72%
	d. Batas Susut (SL)	25,41%

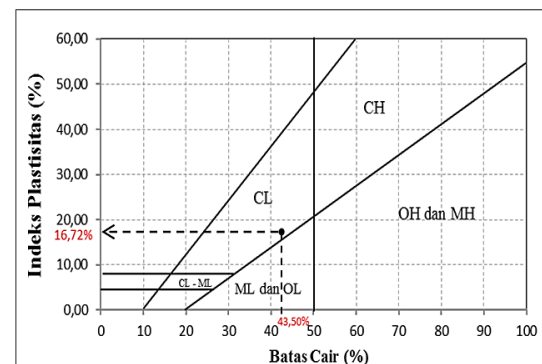
Sumber: Hasil pengujian di laboratorium (2021)

4.3 Klasifikasi Tanah

4.3.1 Sistem Klasifikasi USCS

Berdasarkan hasil pemeriksaan batas-batas *Ateerberg* di Laboratorium didapatkan nilai batas cair (LL) = 43,50% dan batas plastis (PL) = 26,78%.

Untuk mendapatkan indeks plastis (PI) maka, $PI = LL - PL = 43,50\% - 26,78\% = 16,72\%$.

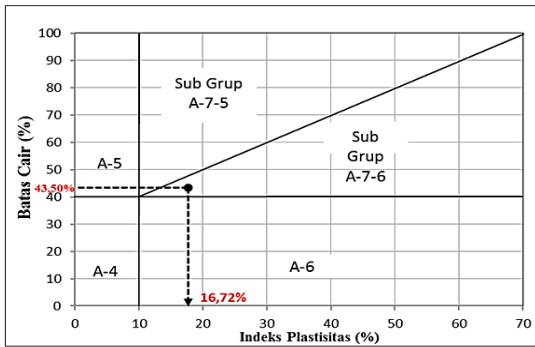


Gambar 4 Sistem klasifikasi USCS

Berdasarkan grafik dari gambar 4, maka tanah termasuk kedalam kelompok CL (lempung anorganis plastisitas rendah sampai sedang).

4.3.2 Sistem Klasifikasi AASHTO

Berdasarkan hasil pemeriksaan batas-batas *Atterberg* di Laboratorium didapatkan nilai batas cair (LL) = 43,50% dan batas plastis (PL) = 26,78%. Untuk mendapatkan indeks plastis (PI) maka, $PI = LL - PL = 43,50\% - 26,78\% = 16,72\%$.



Gambar 5 Sistem klasifikasi AASHTO

Berdasarkan Gambar 5, maka tanah termasuk kedalam kelompok A-7 (A-7-6) (6). Kelompok A-7 yaitu kelompok tanah lempung yang >35% lolos saringan nomor 200 dalam penilaian umum sebagai tanah dasar yang sedang sampai buruk.

Kelompok A-7 adalah kelompok tanah lempung yang lebih bersifat plastis. Tanah ini mempunyai sifat perubahan volume besar. Sistem klasifikasi ini membagi tanah dalam beberapa kelompok yang setiap kelompoknya dievaluasi terhadap indeks kelompoknya (GI).

$$GI = ((F - 35) (0,2 + 0,005 (LL - 40)) + (0,01 (F - 15) (PI - 10)))$$

$$GI = ((50,64 - 35) (0,2 + 0,005 (43,50 - 40)) + (0,01 (50,64 - 15) (16,72 - 10)))$$

$$= 5,79 \sim 6$$

Jadi, $PL > 30\%$, maka tanah di klasifikasikan A-7-6 (6).

4.4 Pematatan

Pada pengujian pematatan di Laboratorium yang akan diperoleh hubungan antara kadar air optimum dan berat isi kering maksimum. Penulis menggunakan metode uji pematatan *Proctor Standard*. Dimana alat dan bahan yang digunakan yaitu:

- 1) Mould cetakan \varnothing 10,2 cm dan diameter dalam \varnothing 10,16 cm.
- 2) Berat penumbuk 2,5 kg dengan tinggi jatuh 30,5 cm.

- 3) Sampel tanah yang lolos saringan nomor 4.

Dari hasil pengujian pematatan *Standard Proctor* pada Tabel 5, maka didapatkan pengaruh dari variasi campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon yang berdampak pada setiap penambahan kadar variasinya. Berat isi kering maksimum terendah terjadi pada waktu pemeraman 7(tujuh) hari dengan penambahan abu ampas tebu 7,5% dan pasir sirkon 7,5% yaitu $1,435\text{g/cm}^3$. Hal ini dikarenakan adanya abu ampas tebu yang dominan mengisi rongga tersebut dan menjadikan kadar air optimum meningkat seiring bertambahnya campuran.

4.5 CBR (*California Bearing Ratio*)

Pada pengujian CBR dilakukan untuk menentukan nilai CBR tanah asli dan dapat mengetahui pengaruh tanah lempung yang dicampur dengan abu ampas tebu dan pasir sirkon terhadap penetrasi kadar air optimum dengan pemeraman 7 hari. Dari pengujian CBR tanah lempung, abu ampas tebu dan pasir sirkon di laboratorium maka dapatkan hasil seperti pada Tabel 6.

Tabel 8 Hasil CBR tanah asli, abu ampas tebu dan pasir sirkon

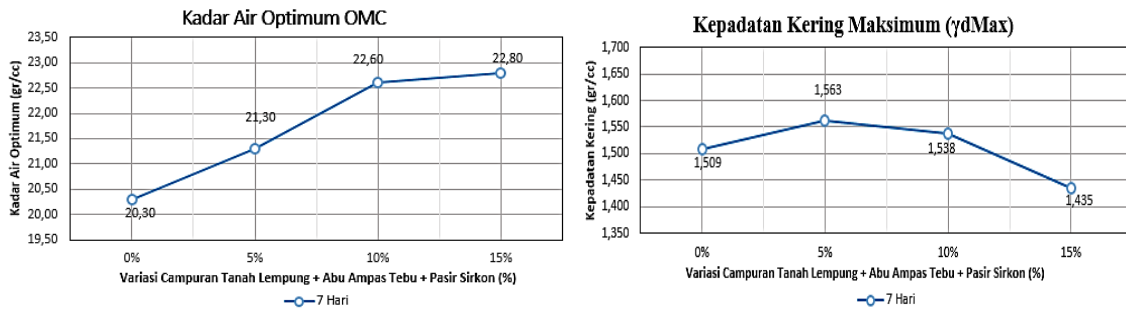
Variasi Campuran	γ_{dMax} (g/cc)	
	0 Hari	7 Hari
Tanah Asli 100%	2,50	-
Tanah Asli 95% + Abu Ampas Tebu 2,5% + Sirkon 2,5%	-	4,92
Tanah Asli 90% + Abu Ampas Tebu 5% + Sirkon 5%	-	5,19
Tanah Asli 85% + Abu Ampas Tebu 7,5% + Sirkon 7,5%	-	5,41

Sumber: Hasil Pengujian (2021)

Tabel 5 Hasil nilai kadar air optimum pada uji pemadatan laboratorium

Variasi Campuran	OMC (%)		γ_{dMax} (g/cc)	
	0 Hari	7 Hari	0 Hari	7 Hari
Tanah Asli 100%	20,30	-	1,509	-
Tanah Asli 95% + Abu Ampas Tebu 2,5% + Sirkon 2,5%	-	21,30	-	1,563
Tanah Asli 90% + Abu Ampas Tebu 5% + Sirkon 5%	-	22,60	-	1,538
Tanah Asli 85% + Abu Ampas Tebu 7,5% + Sirkon 7,5%	-	22,80	-	1,435

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium (2021)

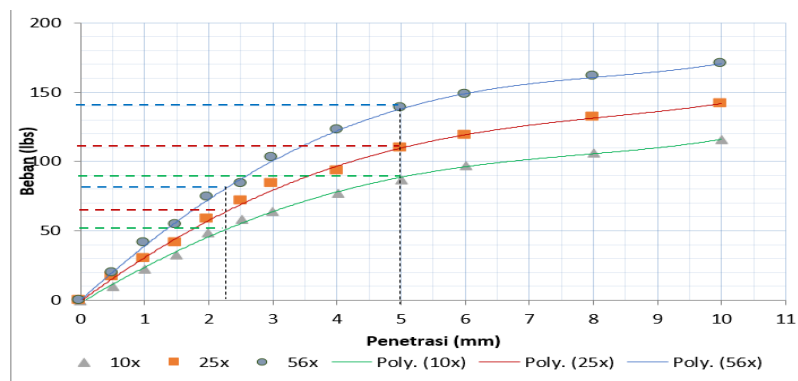


Gambar 7 Grafik OMC dan γ_{dmax} pada campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon pada waktu pemeraman 0 hari dan 7 hari

Tabel 6 Hasil Pembacaan VDR CBr Tanah Lempung

Dial Reading (mm)	Pembacaan (div)			Beban (lbs)		
	10x	25x	56x	10x	25x	56x
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,5	0,30	0,50	0,60	9,66	16,09	19,31
1,0	0,70	0,90	1,30	22,53	28,97	41,84
1,5	1,00	1,30	1,70	32,19	41,84	54,72
2,0	1,50	1,80	2,30	48,28	57,93	74,03
2,5	1,80	2,20	2,60	57,93	70,81	83,68
3,0	2,00	2,60	3,20	64,37	83,68	102,99
4,0	2,40	2,90	3,80	77,25	93,34	122,30
5,0	2,70	3,40	4,30	86,90	109,43	138,40
6,0	3,00	3,70	4,60	96,56	119,09	148,05
8,0	3,30	4,10	5,00	106,21	131,96	160,93
10,0	3,60	4,40	5,30	115,87	141,62	170,58

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium, 2021.



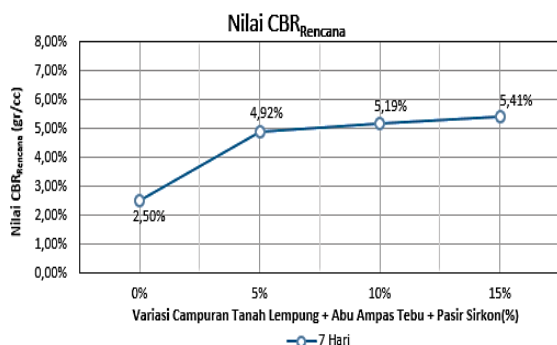
Gambar 8 Grafik vertikal dial dengan beban CBR tanah asli

Dari Gambar 8, didapatkan nilai CBR pada masing-masing penetrasi 0,1” dan 0,2” tanah asli yaitu seperti tertera pada Tabel 7

Tabel 7 Nilai Penetrasi CBR Tanah Lempung

Penetrasi	Pukulan		
	10x	25x	56x
0,1" (2,54 mm)	$(55/(3*1000)) \times 100\% = 1,83$	$(69/(3*1000)) \times 100\% = 2,30$	$(90/(3*1000)) \times 100\% = 3,00$
0,2" (5,08 mm)	$(88/(3*1500)) \times 100\% = 1,96$	$(110/(3*1500)) \times 100\% = 2,44$	$(139/(3*1500)) \times 100\% = 3,09$

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium (2021)



Gambar 8 Grafik CBR pada campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon pada waktu pemeraman 7 hari

Tabel 9 Hasil rekapitulasi kepadatan tanah dan CBR tanah asli, abu ampas tebu dan pasir sirkon

Variasi Campuran	γ_{dmax} (g/cm ³)		CBR _{rencana} (%)	
	0 Hari	7 Hari	0 Hari	7 Hari
Tanah Asli 100%	1,509	-	2,50	-
Tanah Asli 95% + AAT 2,5% + Sirkon 2,5%	-	1,563	-	4,92
Tanah Asli 90% + AAT 5% + Sirkon 5%	-	1,538	-	5,19
Tanah Asli 85% + AAT 7,5% + Sirkon 7,5%	-	1,435	-	5,41

Sumber: Hasil Pengujian Laboratorium (2021)

Pada hasil pengujian CBR Laboratorium pada Gambar 8 dapat disimpulkan bahwa nilai CBR tanah asli cukup rendah yaitu 2,50%. Dengan penambahan variasi campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon sebesar 5%, 10% dan 15% dengan waktu pemeraman 3 dan 7 hari dapat meningkatkan nilai CBR. Nilai CBR dengan campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon pada penelitian ini diperoleh nilai tertinggi CBR_{rencana} yaitu 5,41% meningkat

116,400% dari tanah asli dengan waktu pemeraman 7 (tujuh) hari.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada Hasil pengujian sifat fisik tanah asli didapat nilai kadar air (w) = 31,48%; berat isi (γ_d) = 1,26 g/cm³; angka pori (e) = 1,13; derajat kejenuhan (S_r) = 67,80%; porositas (n) = 0,53; berat jenis = 2,69; batas cair (LL) = 43,50%; batas plastis (PL) = 26,78%; indeks plastisitas (IP) = 16,72%; dan batas susut (SL) = 23,24%; analisis saringan persentase lolos saringan nomor 200 = 50,64%. Dari penelitian yang telah dilakukan, menurut uji klasifikasi USCS tanah tersebut dapat di klasifikasikan sebagai CL yaitu berlempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai sedang. Sedangkan pada klasifikasi AASHTO tanah tersebut diklasifikasikan sebagai tanah berlempung dalam kelompok A-7-6 (6).

Pada pengujian CBR Laboratorium didapat nilai CBR_{rencana} pada tanah asli yaitu 2,50%. Dengan penambahan variasi campuran abu ampas tebu dan pasir sirkon terjadi peningkatan. Pada waktu pemeraman tujuh hari dengan variasi campuran abu ampas tebu 2,5% dan pasir sirkon 2,5% di dapatkan nilai CBR_{rencana} 4,92% meningkat sebesar 96,800% dari tanah asli dan CBR tertinggi terjadi pada waktu pemeraman tujuh hari menjadi 5,41% meningkat 116,400% dari tanah asli dengan variasi campuran abu ampas tebu 7,5% dan pasir sirkon 7,5%. Pengujian CBR dengan tanah lempung, abu ampas tebu dan pasir sirkon terbukti mengalami peningkatan di setiap variasi campuran.

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 lokasi yang berbeda atau pada lokasi yang sama.
2. Penelitian selanjutnya dapat diuji dengan pengujian yang berbeda seperti konsolidasi, kuat tekan bebas dan pengujian kuat geser tanah.
3. Pada penelitian yang selanjutnya diharapkan agar menggunakan persentase abu ampas tebu yang lebih tinggi.

6. DAFTAR PUSTAKA

Agus Sugianto, Irna Hendriyani, Gunaedy Utomo, dan Rahmat. 2022. Analisis Stabilisasi Tanah Lempung Lunak Menggunakan Material Semen Sebagai Bahan Campuran. *Jurnal Transukma* Vol 4 No. 2 Juni 2022. Prodi Teknik Sipil Universitas Balikpapan. Hal 114 – 123. Link <https://transukma.uniba-bpn.ac.id/index.php/transukma/article/view/135>

Aryanda, Dadang 2009. Zirkon. <http://kampungminers.blogspot.com>. Tanggal 1 Agustus 2020. Jam 23:09.

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 854-58)*, United State : ASTM International

ASTM International. 2002. *Standard Test Method for Particle- Grain Size Analysis of Soils (ASTM D 423-66 dan D422 – 63)*, 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.

Bowles. 1984. *Physical and Geotechnical Properties of Soils*, Mc Graw Hill, Inc., United Stated

Choirudin, Jalu., 2013. Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung Yang Di Stabilisasi Dengan Kapur. Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

Gandi, Suradji., 2012. *Buku Panduan Praktikum Mekanika Tanah I*. Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik. Universitas Palangka Raya, Palangka Raya.

Gumay,A., Mustopa, 2015. Analisa Stabilisasi Daya Dukung Tanah Lempung Lunak Menggunakan Abu Limbah Ampas Tebu. *Jurnal Tapak*. Volume 5. Nomor 1. ISSN 2089-2098. Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro. Lampung.

Hardiyatmo, Haryy Christady. 2012. *Mekanika Tanah 1*. Edisi ke Tujuh. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Suseno, Triswan., 2015. Analisis Prospek Pasir Zirkon Indonesia Di Pasar Dunia. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*. Puslitbank Teknologi Mineral Dan Batu Bara. Volume 11. Nomor 1. Bandung.

Terzaghi, K., Peck, R. B. 1987. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa*. Penerbit Erlangga. Jakarta

Ubaidillah, Arief., 2016. Study Daya Dukung Tanah Lempung Lunak Tang Distabilisasi Menggunakan Campuran Abu Ampas Tebu Dan Matos. Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Wesley, Laurence D., 2012. *Mekanika Tanah Untuk Tanah Endapan dan Residu*. Edisi I. Andi. Yogyakarta.

Wibowo, Nurwaji. 2006. Optimasi Rangka Batang. *Jurnal Teknik Sipil*. Uniicersitas Diponegoro. Semarang