

ANALISIS STABILISASI TANAH DI KOTA BATU DENGAN CAMPURAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP NILAI CBR

Bima Putra Pamungkas^{*}, Dandung Novianto², Sugeng Riyanto³

Mahasiswa Program Diploma IV-Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Program Diploma IV-Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang², Dosen Program Diploma IV-Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang³

Koresponden*, Email: bimappamungkas008@gmail.com¹, dandung.novianto@polinema.ac.id², sugeng.riyanto@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Limbah adalah bahan kimia yang sukar untuk mengurai dan pemanfaatan limbah menjadi alternatif lain untuk mengurangi adanya limbah pabrik. Limbah pabrik gula menghasilkan ampas tebu yang selama ini digunakan sebagai bahan bakar pada proses pembuatan gula, dari pembakaran tersebut menyisakan abu ampas tebu. Upaya memperbaiki karakteristik tanah adalah dengan cara stabilisasi, selama ini umumnya penggunaan bahan stabilisasi adalah semen. Penggunaan semen memerlukan biaya yang cukup besar, salah satunya alternatif stabilisasi tanah yang perlu dicoba yaitu dengan menggunakan abu ampas tebu (AAT) sebagai pengelolaan limbah dan juga meningkatkan nilai guna abu ampas tebu tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kadar air, berat isi tanah, berat jenis, batas cair (LL) dan batas plastis (PL), analisa ayakan dan hidrometer, mengklasifikasi tanah, pemadatan, dan CBR. Setelah itu adapun pengujian yang dicampuri dengan abu ampas tebu meliputi pengujian batas cair (LL) dan batas plastis (PL), pemadatan dan CBR dengan penambahan prosentase abu ampas tebu 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35%. Dari hasil penelitian, tanah tergolong dalam klasifikasi A-2-7, menurut AASHTO, nilai IP tanah asli sebesar 19,90%. Hasil uji CBR tanah asli menunjukkan bahwa nilai CBR rendaman 1 hari sebesar 5,56%, dengan nilai swelling 33%, nilai CBR rendaman 7 hari sebesar 11,54%, dengan nilai swelling 71%, nilai CBR rendaman 14 hari sebesar 16,41%, dengan nilai swelling 61%. Nilai CBR tanpa rendaman dengan pemeraman 1 hari sebesar 28,44%, Nilai CBR tanpa rendaman dengan pemeraman 7 hari sebesar 95,77%, Nilai CBR tanpa rendaman dengan pemeraman 14 hari sebesar 60,51%. Setelah ditambahkan dengan abu ampas tebu didapatkan nilai maksimum pengujian batas cair (LL) dan batas plastis (PL) pada prosentase 25% sebesar 2,07%, pada pengujian CBR mendapatkan penambahan terbaik pada prosentase 30% sebesar 24,05% pada rendaman 7 hari.

Kata kunci : Abu Ampas Tebu, Stabilisasi, Indeks Plastisitas, Pemadatan, CBR

ABSTRACT

Waste is a chemical material that is difficult to decompose, and waste utilization is another alternative is one way to reduce factory waste. Sugar factory waste produces bagasse, which is used as fuel in the sugar production process, leaving bagasse ash as a residue after combustion. Improving soil characteristics can be achieved through stabilization, and cement is commonly used for this purpose. However, cement usage involves substantial costs, an alternative soil stabilization method that need to explore is using bagasse ash as a waste management and also increase the value of it. The aim of this research is to determine the water content, soil bulk density, specific gravity, liquid limit (LL), plastic limit (PL), sieve and hydrometer analysis, soil classification, compaction, and California Bearing Ratio (CBR). Furthermore, the tests are liquid limit (LL) and plastic limit (PL), compaction, and CBR analysis were conducted by mixing different percentages of bagasse ash (15%, 20%, 25%, 30%, and 35%) with the soil. As results the soil belongs to the A-2-7 classification according to AASHTO, and the natural soil's plasticity index (IP) is 19.90%. The CBR test on the original soil showed that the soaked CBR value after 1 day was 5.56%, with a swelling value of 33%, while the soaked CBR value after 7 days was 11.54%, with a swelling value of 71%, and the soaked CBR value after 14 days was 16.41%, with a swelling value of 61%. The unsoaked CBR value with 1-day curing is 28.44%, 7-day curing was 95.77%, and 14-day curing was 60.51%. Upon the addition of bagasse ash, the maximum values obtained for liquid limit (LL) and plastic limit (PL) were at 25% proportion, which was 2.07%, the CBR test showed the best improvement at 30% proportion, which was 24.05% after 7-day soaking.

Keywords : Bagasse Ash, Stabilization, Index Plasticity, Proctor, CBR

1. PENDAHULUAN

Upaya memperbaiki karakteristik tanah adalah dengan cara stabilisasi, selama ini umumnya penggunaan bahan stabilisasi adalah semen. Penggunaan semen memerlukan biaya yang cukup besar. Seiring berjalannya ilmu pengetahuan, semakin beragamnya metode yang dapat digunakan untuk memperbaiki tanah. Salah satunya alternatif stabilisasi tanah yang perlu dicoba yaitu dengan menggunakan abu ampas tebu. Sebagai pengelolaan limbah dan juga meningkatkan nilai guna abu ampas tebu tersebut.

Angger Anggria D, (2015) artikel yang berjudul **PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP KARAKTERISTIK TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DI BOJONEGORO**, dengan penambahan abu ampas tebu sebesar 8%, 10%, 12%, dan 14% menghasilkan nilai CBR maksimum pada prosentase 12%, nilai CBR terendam maupun tidak terendam. Nilai pengembangan minimum didapatkan pada prosentase 8%.

N. Ari Budiman, (2013) artikel yang berjudul **PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP SIFAT FISIK DAN SIFAT MEKANIK TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**, dengan penambahan abu ampas tebu sebesar 0%, 4%, 8%, 12%, dan 16% menghasilkan perubahan nilai CBR pada prosentase 16%, nilai CBR tanah asli tanpa rendaman (4 hari pemeraman) semula 3,823% meningkat menjadi 14,018%, nilai CBR tanah asli dengan 4 hari rendaman semula 3,522% meningkat menjadi 16,142%.

Yusuf Amran, Rizqi Sadiya (2019) artikel yang berjudul **ANALISIS PENINGKATAN SIFAT MEKANIS TANAH DASAR MENGGUNAKAN CAMPURAN ABU LIMBAH AMPAS TEBU DAN SEMEN**, dengan penambahan abu ampas tebu sebesar 0%, 0,5%, 1%, 2%, 4%, 8%, dan 10% menghasilkan penambahan terbaik yang memenuhi syarat nilai CBR ada pada prosentase 8% abu ampas tebu.

Pada penelitian ini menggunakan prosentase penambahan abu ampas tebu sebesar 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35%.

2. METODE PENELITIAN

Sampel tanah yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari Dusun Brau Desa GunungSari Kecamatan BumiAji Kota Batu dengan kedalaman 1 meter, sedangkan abu ampas tebu didapatkan dari pabrik gula krebet, Bululawang Kabupaten Malang. Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang. Penelitian ini menggunakan prosentase penambahan abu ampas tebu sebesar 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35% dari berat tanah asli. Selain prosentase abu ampas tebu variabel yang dilakukan penelitian ini adalah waktu rendaman dan pemeraman menggunakan 1 hari, 7 hari, dan 14 hari bertujuan untuk memberikan waktu bagi campuran untuk bereaksi membentuk ikatan antarpartikel dengan menjaga sampel dalam keadaan suhu ruangan agar tidak kehilangan air dan juga mengantisipasi kemungkinan terburuk yang dapat terjadi pada konstruksi

jalan yaitu perkerasan jalan tersebut terendam air selama 1 hari, 7 hari dan 14 hari hal tersebut dilakukan guna mendapatkan nilai CBR pada keadaan basah sekaligus tanah mengalami pengembangan. Pengujian di laboratorium dilakukan pengujian sebagai berikut :

- A. Kadar Air (ASTM 2216-80)
- B. Berat Isi Tanah (ASTM D 2937-83)
- C. Berat Jenis Tanah (ASTM 854-83)
- D. Analisa Butiran Tanah (ASTM D 422-72)
- E. Batas Plastis dan Batas Cair (ASTM D 4318-84)
- F. Pemadatan (SNI 1743-2008, ASTM D-1556)
- G. CBR (*California Bearing Ratio*) (ASTM D 1883-87)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengujian Kadar Air

Pada tanah dusun brau dilakukan uji kadar air dengan 3 benda uji pada laboratorium mekanika tanah jurusan teknik sipil politeknik negeri malang, didapatkan hasil sebagai berikut.

Gambar. 1 Hasil Pengujian Kadar Air

PENENTUAN KADAR AIR (ASTM D 2216-80)				
Titik kedalaman (m)		0-1 m		
		1	2	3
No cawan		1	2	3
Berat cawan [W ₃]	(gram)	10,23	10,14	10,41
Berat cawan + tanah basah [W ₁]	(gram)	55,98	46,74	52,44
Berat cawan + tanah kering [W ₂]	(gram)	34,77	29,88	32,90
Berat air [W _w = W ₁ - W ₂]	(gram)	21,21	16,86	19,54
Berat tanah kering [W _s = W ₂ - W ₃]	(gram)	24,54	19,74	22,49
Kadar air (w) [w = W _w ÷ W _s x 100%]	(%)	86,43	85,41	86,88
Kadar air rata-rata (w_{avg})	(%)	86,24		

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar Air}(\%) &= \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \\
 &= \frac{21,21}{24,54} \times 100\% \\
 &= 86,43\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil uji tersebut mendapatkan kadar air rata-rata sebesar 86,24%.

b. Pengujian Berat isi

Pada tanah dusun brau dilakukan uji berat isi dengan 3 benda uji pada laboratorium mekanika tanah jurusan teknik sipil politeknik negeri malang, didapatkan hasil sebagai berikut.

Gambar. 2 Hasil Pengujian Berat Isi

BERAT ISI TANAH (ASTM D 2937-83)				
Titik kedalaman (m)		0-1 m		
		1	2	3
No cetakan		1	2	3
Berat cetakan + tanah basah [W ₂]	(gram)	65,77	83,75	75,85
Berat cetakan [W ₁]	(gram)	20,70	37,50	36,95
Berat tanah basah [W ₁]	(gram)	45,07	46,25	38,70
Diameter cetakan [D]	(cm)	3,58	3,65	3,25
Tinggi cetakan [t]	(cm)	2,28	2,25	2,33
Volume cetakan [V = 1/4 π.D ² .t]	(cm ³)	22,91	23,55	19,30
Berat isi tanah basah	(gr/cm ³)	1,97	1,96	2,01
Kadar air rata-rata (w_{avg})	(%)	1,98		

$$\begin{aligned} \text{Berat Isi } (\gamma) &= \frac{W_t}{V} \\ &= \frac{45,07}{22,91} = 1,97 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

Dari hasil uji tersebut mendapatkan berat isi rata-rata sebesar 1,98 gr/cm³.

c. Berat Jenis Tanah

Pada tanah dusun brau dilakukan uji berat jenis dengan 3 benda uji pada laboratorium mekanika tanah jurusan teknik sipil politeknik negeri malang, didapatkan hasil sebagai berikut ini.

Gambar. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis

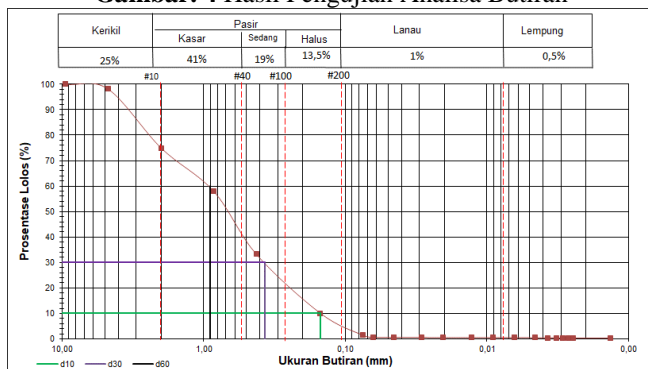
BERAT JENIS TANAH (ASTM D 854-83)				
Titik kedalaman (m)			0-1 m	
No piknometer		G	H	I
Berat Piknometer (W ₁)	(gram)	32,90	18,56	29,84
Berat Piknometer + Tanah kering (W ₂)	(gram)	42,90	28,56	39,84
Berat Tanah Kering (W _t = W ₂ -W ₁)	(gram)	10,00	10,00	10,00
Berat Piknometer + Tanah Kering + Air (W ₃)	(gram)	94,33	73,90	85,83
Berat Piknometer + Air (W ₄)	(gram)	88,35	67,93	79,90
Temperatur	(°C)	28,00	28,00	28,00
Faktor Koreksi Temperatur	(K)	0,9992	0,9992	0,9992
Berat Piknometer + Air Terkoreksi (W ₅)		88,28	67,88	79,84
Berat Jenis Tanah		2,53	2,52	2,50
Berat jenis tanah rata-rata			2,51	

$$\begin{aligned} G_s &= \frac{w_2 - w_1}{(w_5 - w_1) - (w_3 - w_2)} \\ &= \frac{42,90 - 32,90}{(88,28 - 32,90) - (94,33 - 42,90)} \\ &= 2,53 \end{aligned}$$

Dari hasil uji tersebut mendapatkan berat isi rata-rata sebesar 2,51

d. Analisa Butiran dan Hidrometer

Gambar. 4 Hasil Pengujian Analisa Butiran



Berdasarkan **Gambar 4**, hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah dari Desa Brau Dusun GunungSari Kecamatan

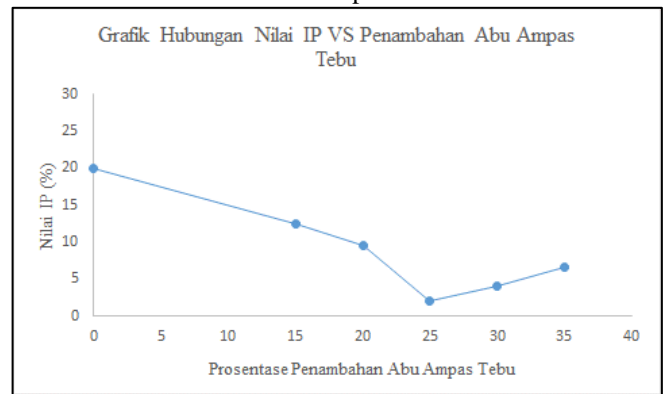
Bumi Aji Kota Batu didominasi oleh pasir dengan prosentase 73,5%. Selain itu, terdapat komposisi pasir lainnya, yaitu pasir kasar sebesar 41%, pasir sedang sebesar 19%, dan pasir halus sebesar 13,5%. Berdasarkan klasifikasi tanah AASHTO, jenis tanah tersebut termasuk golongan A-2-7 yaitu tanah yang mengandung kerikil dan pasir yang berlanau dan berlempung.

e. Batas-Batas Atterberg

Tabel. 1 Hasil Pengujian Batas-Batas Atterberg Tanah Asli Dengan Campuran Abu Ampas Tebu

Komposisi Tanah	Batas-Batas Atterberg (%)		
	LL (%)	PL (%)	IP (%)
Tanah Asli (TA)	81,9	62	19,9
TA+AAT 15%	66	53,61	12,39
TA+AAT 20%	65	55,52	9,48
TA+AAT 25%	61,6	59,53	2,07
TA+AAT 30%	64	59,94	4,07
TA+AAT 35%	68,5	61,81	6,69

Gambar. 5 Grafik IP Tanah Asli Dengan Penambahan Abu Ampas Tebu



Berdasarkan **Gambar. 5** didapatkan nilai IP tanah asli 19,9% pada prosentase abu ampas tebu 25% didapatkan nilai maksimum sebesar 2,07%.

f. Pemadatan

Pengujian pemadatan ini menggunakan 6 benda uji, masing-masing dari benda uji mempunyai berat sebesar 2500 gram (2,5 kg) yang terdiri dari campuran tanah asli dengan abu ampas tebu dengan 3 variasi pemeraman yaitu 1, 7, dan 14 hari.

Contoh perhitungan material pada benda uji pemadatan:

$$\begin{aligned} \text{AAT} &= 2500 \text{ gram} \times 15\% \text{ AAT} \\ &= 375 \text{ gram} \\ \text{TA} &= 2500 - 375 \\ &= 2125 \text{ gram} \end{aligned}$$

1. Pemeraman 1 hari

Berdasarkan penelitian di laboratorium mendapatkan nilai γ_{dmax} (MDD) dan W_{opt} (OMC) pada semua prosentase penambahan abu ampas tebu. Berikut ini hasil penelitian.

Tabel. 2 Hasil Pengujian di Laboratorium

Komposisi Tanah	Pemeraman 1 Hari	
	γ_{dmax} (MDD)	W_{opt} (OMC)
Tanah Asli (TA)	1,355	28
TA+AAT 15%	1,280	32
TA+AAT 20%	1,130	18,3
TA+AAT 25%	1,230	25
TA+AAT 30%	1,148	23,5
TA+AAT 35%	1,0098	24

2. Pemeraman 7 hari

Berdasarkan penelitian di laboratorium mendapatkan nilai γ_{dmax} (MDD) dan W_{opt} (OMC) pada semua prosentase penambahan abu ampas tebu. Berikut ini hasil penelitian.

Tabel. 3 Hasil Pengujian di Laboratorium

Komposisi Tanah	Pemeraman 7 Hari	
	γ_{dmax} (MDD)	W_{opt} (OMC)
Tanah Asli (TA)	1,468	25
TA+AAT 15%	1,420	22,4
TA+AAT 20%	1,117	25
TA+AAT 25%	1,125	24,4
TA+AAT 30%	1,120	29,5
TA+AAT 35%	1,277	25,5

3. Pemeraman 14 hari

Berdasarkan penelitian di laboratorium mendapatkan nilai γ_{dmax} (MDD) dan W_{opt} (OMC) pada semua prosentase penambahan abu ampas tebu. Berikut ini hasil penelitian.

Tabel. 4 Hasil Pengujian di Laboratorium

Komposisi Tanah	Pemeraman 14 Hari	
	γ_{dmax} (MDD)	W_{opt} (OMC)
Tanah Asli (TA)	1,495	25,5
TA+AAT 15%	1,313	26
TA+AAT 20%	1,280	32
TA+AAT 25%	1,285	25,2
TA+AAT 30%	1,255	22
TA+AAT 35%	1,230	27

g. CBR

Pengujian CBR ini menggunakan berat benda uji sebesar 5000 gram yang terdiri dari tanah asli, campuran OMC pada pengujian pemadatan, dan abu ampas tebu sesuai dengan prosentase. Dengan variasi pemeraman dan rendaman 1, 7, dan 14 hari.

Contoh perhitungan material benda uji CBR :

$$\begin{aligned} \text{AAT} &= 5000 \text{ gram} \times 20\% \text{ AAT} \\ &= 1000 \text{ gram} \\ \text{TA} &= 5000 - 1000 - 502 \\ &= 3498 \text{ gram} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan kebutuhan air pengujian CBR :

$$OMC = \frac{18,3}{100} = 0,183$$

$$\begin{aligned} W_w &= \frac{W_t \times (OMC - W_o)}{1 + (W_o)} = \frac{5000 \times (0,183 - 0,0825)}{1,0825} \\ &= 502 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Material Benda Uji CBR} &= \text{TA} + \text{AAT} + \text{OMC} \\ &= 3498 + 1000 + 502 \\ &= 5000 \text{ gram} \end{aligned}$$

Tabel. 5 Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Benda Uji CBR

Komposisi Tanah	1 Hari			
	Penambahan OMC (gram)	Berat Abu Ampas Tebu (gram)	Berat Tanah Asli (gram)	Total (gram)
Tanah Asli (TA)	577	0	4423	5000
TA+AAT 15%	652	750	3598	5000
TA+AAT 20%	502	1000	3498	5000
TA+AAT 25%	532	1250	3218	5000
TA+AAT 30%	444	1500	3056	5000
TA+AAT 35%	543	1750	2707	5000

Tabel. 6 Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Benda Uji CBR

Komposisi Tanah	7 Hari			
	Penambahan OMC (gram)	Berat Abu Ampas Tebu (gram)	Berat Tanah Asli (gram)	Total (gram)
Tanah Asli (TA)	534	0	4466	5000
TA+AAT 15%	172	750	4078	5000
TA+AAT 20%	541	1000	3459	5000
TA+AAT 25%	616	1250	3134	5000
TA+AAT 30%	847	1500	2653	5000
TA+AAT 35%	682	1750	2568	5000

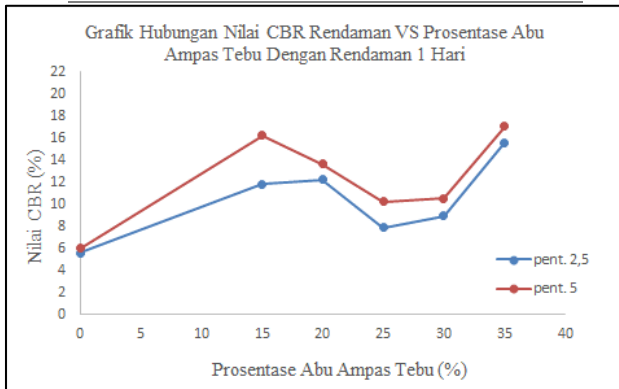
Tabel. 7 Hasil Perhitungan Kebutuhan Material Benda Uji CBR

Komposisi Tanah	14 Hari			
	Penambahan OMC (gram)	Berat Abu Ampas Tebu (gram)	Berat Tanah Asli (gram)	Total (gram)
Tanah Asli (TA)	592	0	4408	5000
TA+AAT 15%	352	750	3898	5000
TA+AAT 20%	652	1000	3348	5000
TA+AAT 25%	673	1250	3077	5000
TA+AAT 30%	562	1500	2938	5000
TA+AAT 35%	768	1750	2482	5000

1. 1 hari

Tabel. 8 Rekap hasil Pengujian CBR

Komposisi Tanah	1 Hari			
	CBR Unsoaked		CBR Soaked	
	2,5 mm	5,0 mm	2,5 mm	5,0 mm
Tanah Asli (TA)	28,44	29,66	5,56	5,98
TA+AAT 15%	37,01	37,78	11,79	16,20
TA+AAT 20%	27,65	29,16	12,23	13,63
TA+AAT 25%	21,13	25,65	7,86	10,23
TA+AAT 30%	23,85	28,65	8,92	10,53
TA+AAT 35%	18,73	21,24	15,57	17,03



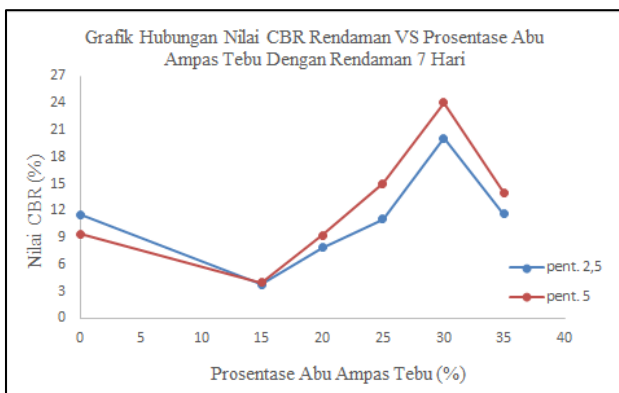
Gambar. 6 Grafik Hubungan Nilai CBR Dengan Prosentase Penambahan Abu Ampas Tebu 1 Hari

Berdasarkan **Gambar. 6** didapatkan nilai CBR maksimum pada penambahan prosentase abu ampas tebu sebesar 35%.

2. 7 hari

Tabel. 9 Rekap hasil Pengujian CBR

Komposisi Tanah	7 Hari			
	CBR Unsoaked		CBR Soaked	
	2,5 mm	5,0 mm	2,5 mm	5,0 mm
Tanah Asli (TA)	95,77	96,19	11,54	9,39
TA+AAT 15%	21	24,55	3,78	4,01
TA+AAT 20%	16,33	19,33	7,86	9,23
TA+AAT 25%	21,45	21,64	11,04	15,02
TA+AAT 30%	19,03	21,74	20,09	24,05
TA+AAT 35%	27,63	28,86	11,64	14,03



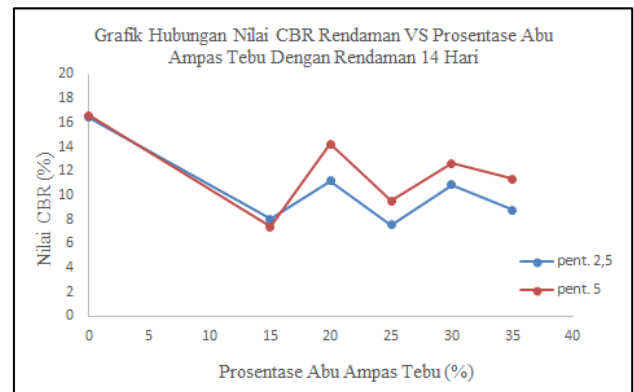
Gambar. 7 Grafik Hubungan Nilai CBR Dengan Prosentase Penambahan Abu Ampas Tebu 7 Hari

Berdasarkan **Gambar 7**. Didapatkan nilai CBR maksimum pada penambahan prosentase abu ampas tebu sebesar 30%.

3. 14 hari

Tabel. 10 Rekap hasil Pengujian CBR 14 hari

Komposisi Tanah	14 Hari			
	CBR Unsoaked		CBR Soaked	
	2,5 mm	5,0 mm	2,5 mm	5,0 mm
Tanah Asli (TA)	60,51	57,60	16,41	16,59
TA+AAT 15%	28,69	29,06	8,01	7,42
TA+AAT 20%	25,08	26,05	11,19	14,23
TA+AAT 25%	26,42	28,56	7,56	9,53
TA+AAT 30%	17,69	20,94	10,89	12,63
TA+AAT 35%	7,56	23,96	8,77	11,33



Gambar. 8 Grafik Hubungan Nilai CBR Dengan Prosentase Abu Ampas Tebu 14 Hari

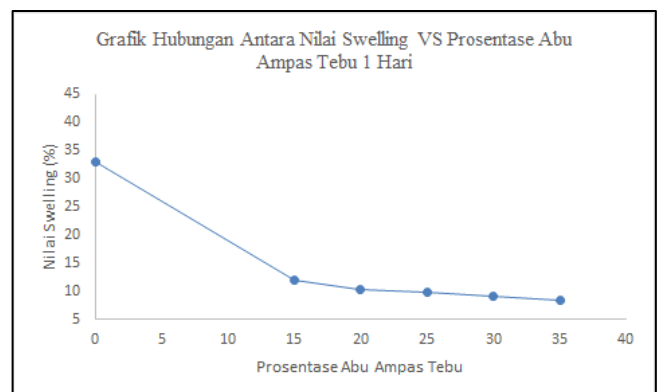
Berdasarkan **Gambar. 8** didapatkan nilai CBR maksimum pada penambahan prosentase abu ampas tebu sebesar 20%.

h. Nilai swelling

1. 1 Hari

Tabel. 11 Rekap Hasil Nilai Swelling Penambahan Abu Ampas Tebu 1 Hari

Waktu	1 Hari
Komposisi Tanah	Swelling (%)
Tanah Asli (TA)	33
TA+AAT 15%	12
TA+AAT 20%	10,35
TA+AAT 25%	9,69
TA+AAT 30%	9,03
TA+AAT 35%	8,37



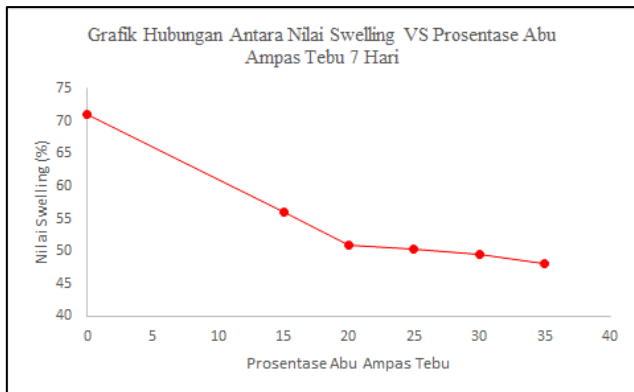
Gambar. 9 Grafik Hubungan Antara Nilai Swelling Dengan Prosentase Abu Ampas Tebu

Berdasarkan **Tabel. 11** dan **Gambar. 9** bahwa dengan penambahan abu ampas tebu dengan prosentase tersebut dapat menurunkan nilai swelling tanah asli rendaman 1 hari semula 33% dengan penambahan abu ampas tebu sebesar 35% menjadi 8,37%.

2. 7 Hari

Tabel. 12 Rekap Hasil Nilai Swelling Penambahan Abu Ampas Tebu 7 Hari

Waktu 7 Hari	
Komposisi Tanah	Swelling (%)
Tanah Asli (TA)	71
TA+AAT 15%	56
TA+AAT 20%	51,03
TA+AAT 25%	50,32
TA+AAT 30%	49,61
TA+AAT 35%	48,19



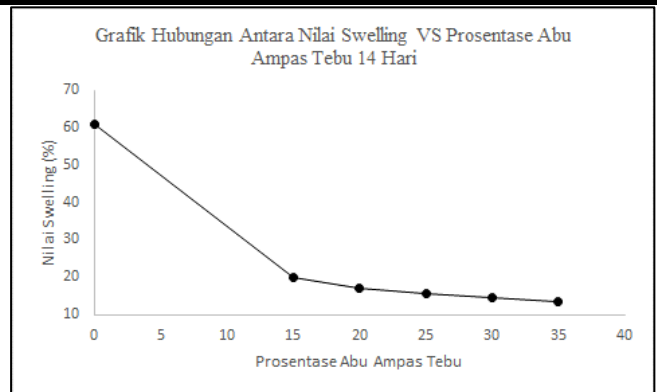
Gambar. 10 Grafik Hubungan Antara Nilai Swelling Dengan Prosentase Abu Ampas Tebu

Berdasarkan **Tabel. 12** dan **Gambar. 10** bahwa dengan penambahan abu ampas tebu dengan prosentase tersebut dapat menurunkan nilai swelling tanah asli rendaman 7 hari semula 71% dengan penambahan abu ampas tebu sebesar 35% menjadi 48,19%.

3. 14 Hari

Tabel. 13 Rekap Hasil Nilai Swelling Penambahan Abu Ampas Tebu 14 Hari

Waktu 14 Hari	
Komposisi Tanah	Swelling (%)
Tanah Asli (TA)	61
TA+AAT 15%	20
TA+AAT 20%	16,95
TA+AAT 25%	15,73
TA+AAT 30%	14,51
TA+AAT 35%	13,29



Gambar. 11 Grafik Hubungan Antara Nilai Swelling Dengan Prosentase Abu Ampas Tebu

Berdasarkan **Tabel. 13** dan **Gambar. 11** bahwa dengan penambahan abu ampas tebu dengan prosentase tersebut dapat menurunkan nilai swelling tanah asli rendaman 14 hari semula 61% dengan penambahan abu ampas tebu sebesar 35% menjadi 13,29%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut ini :

- Berdasarkan hasil pengujian analisis butiran dengan hidrometer dan batas atterberg yang telah dilakukan, tanah Dusun Brau Desa GunungSari Kecamatan BumiAji Kota Batu, diklasifikasikan sebagai golongan A-2-7, menurut AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Official*).
- Dari pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) Laboratorium yang telah dilakukan terhadap tanah asli yang dipadatkan, didapatkan nilai CBR tanpa rendaman (Unsoaked) dengan pemeraman 1 hari dengan penetrasi 2,5 mm sebesar 28,44%, penetrasi 5,0 mm sebesar 29,66%, pemeraman 7 hari dengan penetrasi 2,5 mm sebesar 95,77%, penetrasi 5,0 mm sebesar 96,19%, pemeraman 14 hari dengan penetrasi 2,5 mm sebesar 60,51%, penetrasi 5,0 mm sebesar 57,60%. Didapatkan nilai CBR rendaman (soaked) dengan rendaman 1 hari dengan penetrasi 2,5 mm sebesar 5,56%, penetrasi 5,0 mm sebesar 5,98% swelling 33%, rendaman 7 hari dengan penetrasi 2,5 mm sebesar 11,54%, penetrasi 5,0 mm sebesar 9,39% swelling 71%, rendaman 14 hari dengan penetrasi 2,5 mm sebesar 16,41%, penetrasi 5,0 mm sebesar 16,59% swelling 61%.
- Dari hasil tersebut, penambahan terbaik yang dapat meningkatkan nilai CBR tanah asli terjadi pada komposisi 30% abu ampas tebu. Dengan demikian, penambahan abu ampas tebu sebanyak 30% dapat memberikan peningkatan nilai CBR yang terbaik pada tanah asli tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustina, S. and Fitriyana, L. (2019) 'Pengaruh Feldspar Dan Ampas Tebu Terhadap Propertis Tanah Ekspansif'.
- [2] Amran, Y. and Sadiya, R. (2019) 'Analisis Peningkatan Sifat Mekanis Tanah Dasar menggunakan Campuran Abu Limbah Ampas Tebu dan Semen.
- [3] Barnas, E. and Karopeboka, B. (2015) 'PENELITIAN KEKUATAN TANAH METODE CBR (*California Bearing Ratio*).
- [4] Budiman, N. (2013) 'Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Sifat Fisik Dan Sifat Mekanik Tanah Lempung Ekspansif'.
- [5] Das, B.M. (1995) *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik*, Penerbit Erlangga.
- [6] Dyas, Amalia Varyezqa, Aponno Gerard, N.A. (2019) 'Analisis Penambahan Pasir dan Semen Terhadap Nilai CBR Tanah Dasar Desa Sukodadi Kabupaten Lamongan'.
- [7] Maros, H. and Juniar, S. (2016) 'Pengaruh Pada Penambahan Ampas Tebu Terhadap Tanah Lempung Ekspansif Di Bojonegoro'.
- [8] Novianto, Dandung, Sholeh M, Anggraini, Novita, Cupasindy, Dyah Ayu Rahmawati, & A.F. (2023) *Modul Praktikum Laboratorium Mekanika Tanah Tanah, Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang. Malang.*
- [9] Panguriseng, D. (2001) 'Stabilisasi Tanah', Buku Ajar, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas, 45.
- [10] Santoso, Heri, Widhiarto, Herry, Fatmawati, L.E. (2019) 'Analisis Tanah Lempung Ekspansif Surabaya Menggunakan Bahan Stabilisasi Abu Jerami'.
- [11] Ukroi, N.U., Djarwanti, N. and Surjandari, N.S. (2013) 'Pengaruh Abu Ampas Tebu pada Perubahan Persentase Pengembangan Tanah Lempung Tanon'.
- [12] Adha, Idharmahadi. 2011. *Jurnal Rekayasa Vol. 15 No. 1 (Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Semen Pada Metoda Stabilisasi Tanah Semen)*. Lampung: Univertas Lampung. Jurnal terpublikasi