

Pengaruh Penambahan *Bottom Ash* Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Gambut Terhadap Nilai CBR

Mega Sukma Rismawati¹, Dila Oktarise Dwina^{*2}, Oki Alfernando^{**3}, Ade Nurdin^{***4}

^{1,*2,***4}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Jambi, Jl. Raya Jambi-Ma. Bulian, KM.15, Mendalo Indah, Jambi

^{**3}Program Studi Teknik Kimia, Universitas Jambi, Jl. Raya Jambi-Ma. Bulian, KM.15, Mendalo Indah, Jambi

^{*2,*3}Pusat Unggulan IPTEK Bio-Geo Material Energy, Universitas Jambi

^{**3}Pusat Studi Energi and Nano Material, LPPM, Universitas Jambi

e-mail: megasukmar@gmail.com, diladwina@unja.ac.id, alfernandooki@unja.ac.id, adenurdin@unja.ac.id

Abstract

Soil is the basic material used to support the planning of civil construction buildings. If a construction is built on soil conditions that have low bearing capacity, it will cause problems during construction. One type of soil that has a low bearing capacity is peat soil. Therefore it is necessary to improve the type of soil that has a low soil bearing capacity, namely peat soil by using the soil stabilization method. The purpose of this study was to determine the effect of adding 15%, 20%, 25%, 30% coal bottom ash with a curing period of 0 days and 7 days in terms of the CBR value. Based on the research that has been done, it is found that the more addition coal bottom ash with a curing time of 0 days and 7 days, the CBR value of the soil will increase. The CBR values obtained from testing in the laboratory are 2.43% and 3.91%, where based on the results of these tests there is an increase in the CBR value with the addition of 30% coal bottom ash with a curing period of 7 days.

Keywords—*Peat soil, Soil stabilization, coal bottom ash, CBR*

1. PENDAHULUAN

Tanah merupakan komponen penting yang perlu diperhatikan dalam melakukan suatu perencanaan konstruksi. Apabila tanah memiliki daya dukung rendah maka akan mengalami penurunan tanah yang tidak merata sehingga mengakibatkan permasalahan pada tahap pembangunan konstruksi. Jika dilihat dari segi jenis tanah yang ada, salah satu jenis tanah yang kurang menguntungkan yaitu tanah gambut.

Tanah gambut merupakan jenis tanah yang memiliki angka pori dan kadar air sangat tinggi sehingga daya dukung tanahnya sangat rendah dan kemampumampatannya sangat tinggi [1]. Sehingga apabila tanah gambut sebagai pondasi pada suatu konstruksi bangunan sipil dapat memberikan beberapa masalah jika tidak dilakukan perbaikan tanah terlebih dahulu.

Desa Tangkit Baru merupakan salah satu desa yang terletak di Kabupaten Muaro Jambi. Desa ini merupakan salah satu daerah dengan jenis tanah gambut. Dimana jenis tanah pada daerah ini seringkali menjadi persoalan ketika akan dilakukannya pembangunan di daerah tersebut, akibat dari tanah gambut yang dapat merusak bangunan yang berdiri di atasnya dan dapat mengakibatkan kerugian bagi masyarakat sekitar. Adanya permasalahan ini sangat diperlukan suatu metode penyelidikan dan penelitian yang memadai untuk mengetahui karakteristik dan

perilaku tanah gambut agar dapat dibangun suatu konstruksi bangunan yang dapat berdiri di atas lahan gambut.

Beberapa metode perbaikan tanah gambut telah banyak diterapkan di lapangan salah satunya adalah stabilisasi tanah. Stabilisasi tanah menurut Darwis (2017) merupakan usaha untuk memperbaiki dan/ atau mempertahankan kemampuan dan kinerja tanah sesuai syarat teknis yang dibutuhkan [2]. Metode stabilisasi tanah gambut yang umum digunakan adalah stabilisasi kimiawi. Stabilisasi kimiawi adalah menambah kekuatan dan daya dukung tanah dengan mengurangi atau menghilangkan sifat – sifat teknis tanah yang kurang menguntungkan dengan cara mencampur tanah dengan bahan kimia seperti semen, *bottom ash*, *fly ash*, dan kapur [3].

Salah satu material kimia yang dapat dicampur dengan tanah gambut untuk dijadikan bahan stabilisasi adalah abu dasar batu bara berupa *bottom ash*. *Bottom ash* adalah material buangan yang berasal dari proses pembakaran batu bara pada pembangkit tenaga maupun kegiatan industri yang mempunyai ukuran partikel lebih besar dan lebih berat. *Bottom ash* memiliki sifat *pozolanic* yang dapat digunakan sebagai pengikat jika bereaksi dengan air sehingga tepat digunakan sebagai bahan stabilisasi. Selain itu penggunaan *bottom ash* ini juga dapat mengurangi limbah industri yang masih kurang pemanfaatannya, sehingga diharapkan dapat menjadi alternatif dalam peningkatan daya dukung tanah.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dwina dkk (2021) mengenai stabilisasi tanah gambut dengan penambahan material kapur dan *fly ash* dari sisa pembakaran cangkang sawit sebagai *subgrade* jalan memperoleh hasil semakin banyak kapur yang ditambahkan dan *fly ash* cangkang sawit dengan lama waktu pemeraman, maka nilai CBR yang diperoleh semakin meningkat. Peningkatan nilai CBR mencapai nilai maksimum pada penambahan 10% kapur dan 25% *fly ash* dengan masa pemeraman 28 hari sebesar 6,39% [4].

Penelitian lain yang memanfaatkan bahan tambah dilakukan oleh Nuklirullah (2017), dimana pada penelitian ini melihat pengaruh dari penambahan serat goni terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton dengan variasi campuran serat yaitu 0%, 1%, dan 3%. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini bahwa dengan penambahan serat goni menurunkan workability dan berat volume beton menurun seiring bertambahnya kadar serat sedangkan untuk kuat tekan beton dan kuat tarik beton semakin menurun dengan bertambahnya serat goni [5].

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Alfernando dkk (2020) memanfaatkan limbah sebagai bahan alternatif, dimana limbah yang dimanfaatkan berupa limbah sampah plastik. Pada penelitian ini mengubah sampah plastik dengan cara pirolisis menjadi bahan bakar alternatif sehingga dapat menekan pertumbuhan sampah plastik. Hasil dari penelitian dengan metode *thermal cracking* ini menunjukkan energi aktivasi untuk persen hasil kokas tertinggi 26,01% adalah -9,25770 kJ/mol dimana proses perlu direvisi untuk mendapatkan energi aktivasi positif [6].

Dari ketiga penelitian tersebut sama – sama memanfaatkan suatu bahan tambah baik berupa bahan tambah alami maupun limbah hasil industri yang kurang dimanfaatkan sebagai bahan alternatif yang diharapkan menghasilkan sesuatu yang bermanfaat. Pada salah satu penelitian menunjukkan bahwa bahan stabilisasi seperti *fly ash* dapat meningkatkan nilai CBR pada tanah gambut, oleh karena itu pada penelitian ini penulis tertarik mengangkat masalah stabilisasi tanah menggunakan bahan tambah *bottom ash* dengan kondisi tanah gambut di daerah yang berbeda.

Berdasarkan pemaparan dari latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan *bottom ash* batu bara dengan lama waktu pemeraman terhadap peningkatan nilai CBR tanah.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel tanah gambut pada penelitian ini di Desa Tangkit Baru, Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi sedangkan lokasi pengambilan sampel *bottom ash* di PT. DSSP Power Sumsel 5 yang terletak di Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (1) Lokasi Pengambilan Sampel Tanah, (2) Lokasi Pengambilan Sampel *Bottom Ash*

2.2 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini variabel yang terjadi adalah sebagai berikut.

1. Variabel bebas pada penelitian ini merupakan persentase penambahan campuran *bottom ash* dengan besaran persentase sebesar 0%, 15%, 20%, 25%, 30% terhadap berat total tanah kering. Waktu pemeraman dilakukan selama 0 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.
2. Variabel terikat pada penelitian ini adalah data hasil pengujian laboratorium yang dilakukan terhadap campuran tanah gambut dengan *bottom ash* batu bara berupa nilai CBR tanah.

2.3 Teknik Pengumpulan dan pengolahan Data

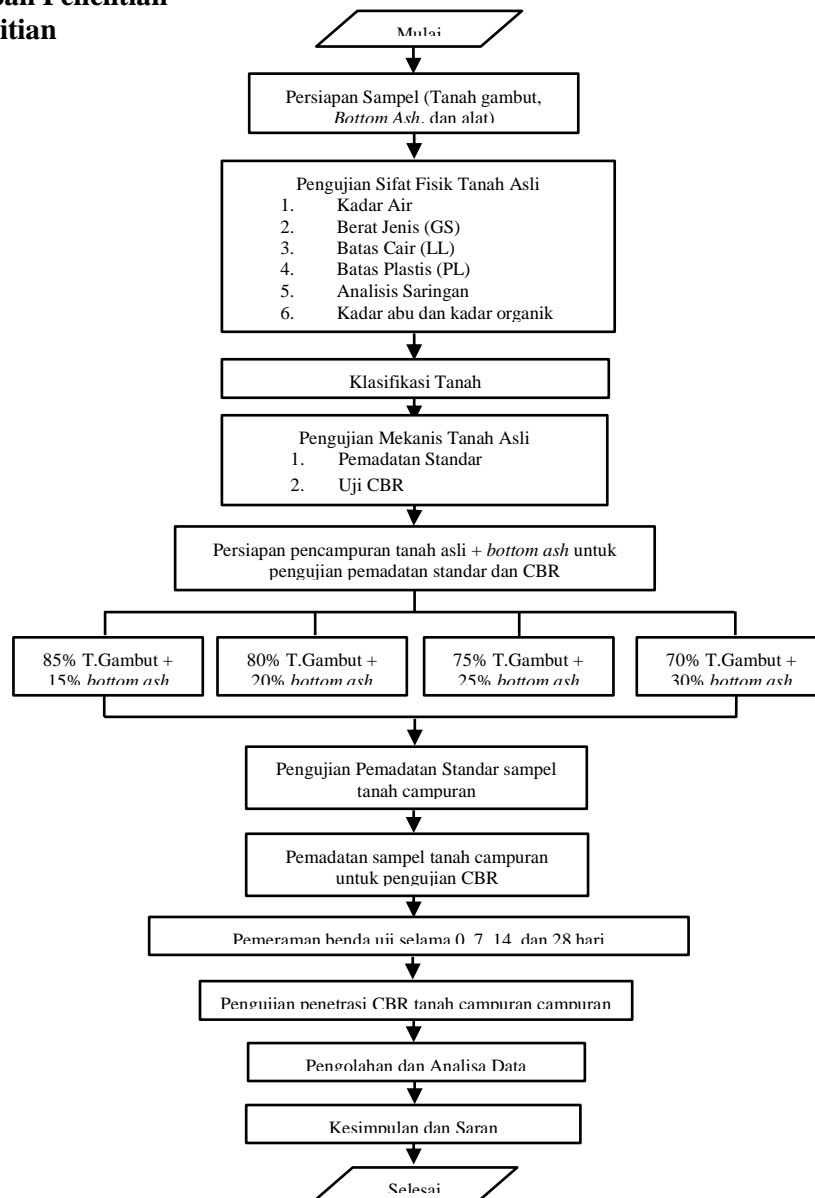
Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium dimulai dari persiapan sampel sampai sampel siap diuji. Tujuan dari pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Kadar Air (*Moisture Content*), SNI 1965 – 2008
Pengujian kadar air dimaksudkan untuk menentukan kadar air tanah berdasarkan perbandingan antara berat air tanah dan berat partikel tanah yang dinyatakan dalam persentase [7].
2. Pengujian Analisis Ukuran Butiran Tanah (*Sieve Analysis*), SNI 3423 – 2008
Pengujian ini pada tanah gambut asli digunakan untuk menentukan distribusi ukuran butiran [8].
3. Pengujian Berat Jenis (*Specific Gravity*), SNI 1964 – 2008
Pengujian berat jenis ditujukan untuk menentukan hasil perbandingan antara berat butir tanah dengan volume tanah padat [9].
4. Pengujian Batas Konsistensi Tanah (*Atterberg Limit*)
 - a. Pengujian Batas Cair (*Liquid Limit*), SNI 1967 – 2008
Uji batas cair ini diterapkan untuk menentukan konsistensi perilaku material dan sifatnya pada tanah kohesif [10].
 - b. Pengujian Batas Plastis dan Indeks Plastisitas (*Plastic Limit and Plasticity Index*), SNI 1966 – 2008

Pengujian penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah bertujuan untuk menentukan batas terendah kadar air ketika tanah dalam keadaan plastis, dan angka indeks plastisitas suatu tanah tanah [11].

5. Pengujian Pemadatan Standar (*Standard Proctor Test*), SNI 1742 – 2008
Pemadatan tanah di laboratorium dimaksudkan untuk menentukan kadar air optimum dan kepadatan kering maksimum [12].
6. Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) Laboratorium, SNI 1744 – 2012
Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*) laboratorium bertujuan sebagai penentuan nilai CBR contoh material tanah, agregat atau campuran tanah dan agregat yang dipadatkan di laboratorium pada kadar air sesuai yang ditentukan [13].

2.4 Tahapan Penelitian Alur Penelitian



Gambar 3. Bagan alur proses penelitian
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah yang akan diteliti pada penelitian ini berlokasi di desa Tangkit Baru, Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi. Secara visual tanah dilokasi ini dapat dilihat pada **Gambar 5** berikut ini.



Gambar 5. Tanah

Pada penelitian ini menggunakan bahan tambah berupa *bottom ash* batu bara yang berasal dari PT. DSSP Power Sumsel 5, Kecamatan Bayung Lencir, Kabupaten Musi Banyuasin. Secara visual *bottom ash* batu bara dapat dilihat pada **Gambar 6** berikut ini.



Gambar 6. *Bottom ash* batu bara

3.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

Kadar Air

Hasil dari pengujian kadar air dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut ini.

Tabel 1. Hasil pengujian kadar air tanah gambut

Nomor cawan	Uji Kadar Air				Satuan
	V	X	R	L	
Kadar air (w)	472,55	531,42	506,45	515,51	%
Kadar air rata – rata (\bar{w})	506,49				%

Hasil pengujian 4 sampel kadar air diperoleh rata-rata dari pemeriksaan tanah sebesar 506,49%. Menurut Farid (2020), kandungan air di dalam tanah gambut dapat mencapai 300 –

3000% bobot aslinya. Dalam referensi lain, dikatakan bahwa kandungan air pada tanah gambut berkisar antara 100 – 1300% dari bobot aslinya (Dariah, 2018). Dari kedua pendapat tersebut dapat ditarik kesimpulan kadar air tanah gambut berkisar antara 300 – 1300%. Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar air diperoleh hasil sebesar 506,49% dimana tanah tersebut tergolong tanah gambut karena memiliki kadar air yang berada pada rentang 300 – 1300%.

Berat Jenis

Hasil pengujian berat jenis tanah dapat dilihat pada **Tabel 2** dibawah ini.

Tabel 2. Hasil pengujian berat jenis tanah gambut

Nomor pikno	Berat Jenis	
	I	J
Berat jenis (<i>G_s</i>)	1,495	1,497
Berat jenis rata - rata	1,496	

Hasil pengujian di laboratorium menggunakan 2 sampel uji tanah didapatkan nilai rata – rata berat jenis tanah sebesar 1,496. Menurut L.D Wesley (1977), tanah gambut memiliki nilai berat jenis <2 sehingga berdasarkan hasil yang diperoleh maka tanah tersebut termasuk jenis tanah gambut [14].

Analisa Saringan

Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa tanah yang lolos saringan No. 200 sebesar 100%, sehingga berdasarkan klasifikasi tanah menurut sistem USCS (*Unified Soil Classification System*) tanah yang lolos saringan No. 200 lebih besar dari 50% maka tanah tersebut termasuk kedalam klasifikasi tanah berbutir halus.

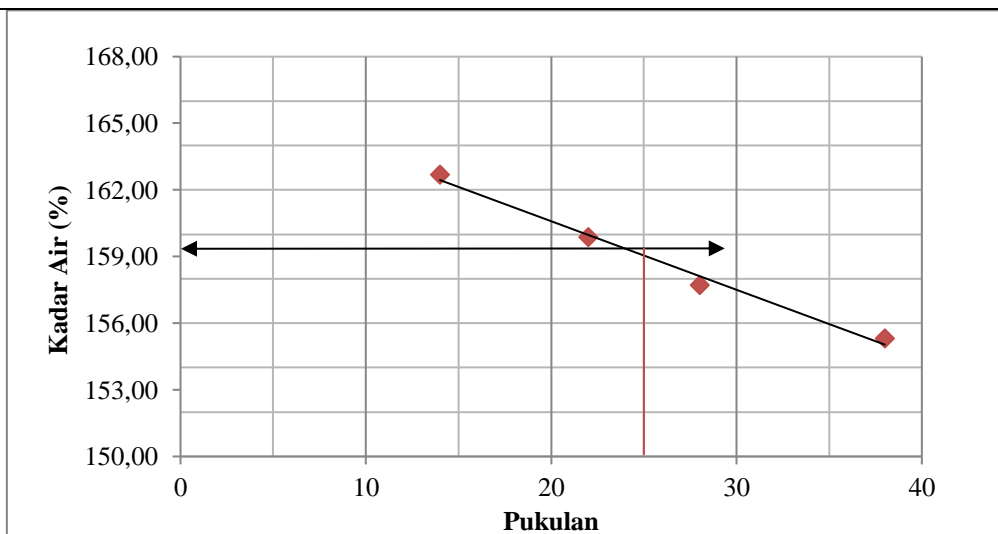
Batas – Batas Konsistensi Atterberg

Hasil pengujian batas cair dan batas plastis dapat dilihat pada **Tabel 3** berikut ini.

Tabel 3. Hasil pengujian batas - batas konsistensi atterberg tanah gambut

	Batas – Batas Konsistensi <i>Atterberg</i>						Indeks plastisitas (IP) (LL – PL)
	Batas cair (LL)				Batas plastis (PL)		
Banyak pukulan	38	28	22	14	N	W	
Nomor cawan	J	3	9	D			
Kadar air	155,31	157,70	159,88	162,68	87,50	82,26	74,17
					84,88		

Hasil pengujian batas cair dapat dilihat pada grafik yang ditunjukkan pada **Gambar 7** dibawah ini.



Gambar 7. Grafik hasil pengujian batas – batas konsistensi tanah

Berdasarkan **Gambar 7** ditarik garis di pukulan 25 sehingga diperoleh hasil batas cair (LL) sebesar 159,053%. Pada pengujian batas plastis diperoleh hasil perhitungan nilai kadar air rata – rata batas plastis (PL) sebesar 84,88%. Dari kedua hasil pengujian batas cair dan batas plastis, maka dapat diketahui nilai indeks plastisitas sebesar 74,17%. Menurut Bowles (1997) tanah tersebut termasuk jenis tanah dengan plastisitas tinggi dan bersifat kohesif karena nilai indeks plastisitasnya >35%.

Kadar Abu dan Kadar Organik

Hasil yang diperoleh dari pengujian kadar abu dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut.

Tabel 4. Hasil pengujian kadar abu tanah gambut

Pengujian Kadar abu		Satuan
Berat abu + cawan	88,29	Gram
Berat abu	0,88	Gram
Nilai kadar abu	12,38	%

Berdasarkan hasil tersebut maka dapat diperoleh persentase kadar abu sebesar 12,38%. Untuk nilai kadar organik pada pengujian ini adalah 87,62%. Menurut ASTM D4427 – 92 (2002) jika kadar abu berkisar antara 5% - 15% maka tanah tersebut termasuk klasifikasi tanah gambut *medium ash peat*.

3.2 Klasifikasi Tanah

Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah yang telah diuji di laboratorium, maka diperoleh data karakteristik tanah yang dapat dilihat pada **Tabel 5** berikut ini.

Tabel 5. Rekapitulasi hasil pengujian sifat fisik tanah

No	Pengujian	Hasil
1.	Kadar air	506,49%
2.	Berat jenis	1,496
Batas – batas konsistensi <i>atterberg</i>		
3.	- Batas cair	159,053%
	- Batas plastis	84,88%.
	- Indeks plastisitas	74,17%
4.	Analisa saringan	100%

Lolos saringan No. 200		
5.	Kadar abu	12,38%
6.	Kadar organik	87,62%

Berdasarkan sistem AASHTO tanah termasuk dalam kelompok A-8 merupakan golongan tanah organik tinggi sedangkan menurut sistem klasifikasi USCS tanah termasuk kedalam kategori tanah dengan kandungan organik sangat tinggi dengan simbol Pt (*peat*). Jika tanah diklasifikasikan menurut NAVFAC DM-7.1 tanah ini dapat disimpulkan termasuk kedalam jenis tanah gambut berserat (kayu,dll) [15]. Apabila dilihat dari kadar abu tanahnya menurut ASTM D4427 – 92 (2002) tanah tersebut termasuk tanah gambut *medium ash peat*.

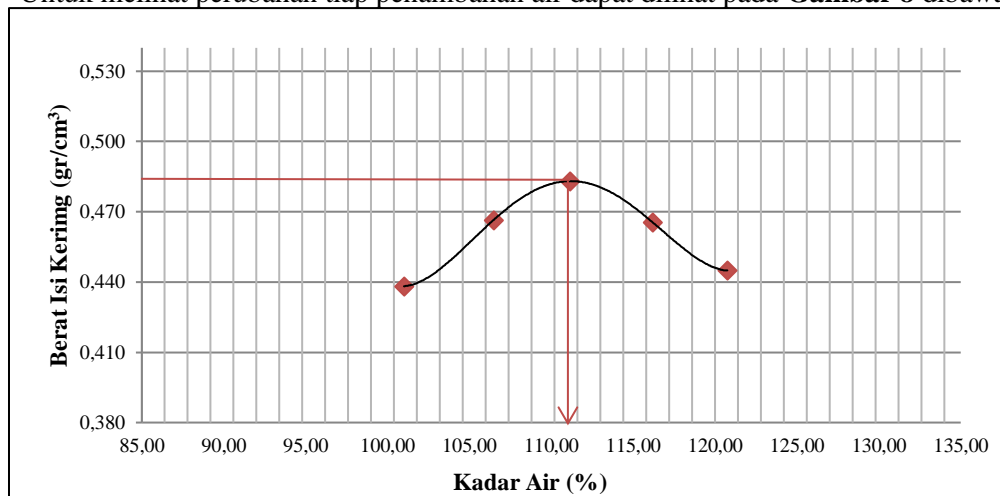
3.3 Hasil Pengujian Mekanis Tanah Pemadatan Standar

Pengujian pemadatan standar pada tanah gambut memiliki tujuan untuk memperoleh kadar air optimum yang selanjutnya digunakan sebagai acuan perhitungan penambahan kadar air pada pengujian CBR. Nilai kadar air optimum untuk tanah dapat dilihat pada **Tabel 6** berikut ini.

Tabel 6. Hasil pengujian pemadatan standar tanah

Keterangan	Banyak Sampel				
	720	750	780	840	900
Penambahan air	720	750	780	840	900
Berat isi kering (gr/cm ³)	0,438	0,466	0,483	0,465	0,445
Kadar air (%)	101,00	106,47	111,15	116,19	120,75

Untuk melihat perubahan tiap penambahan air dapat dilihat pada **Gambar 8** dibawah ini.



Gambar 8. Grafik pengujian pemadatan tanah

Berdasarkan dari hasil pengujian pemadatan yang telah dilakukan dari 5 sampel tanah yang diuji maka didapatkan kadar air optimum untuk tanah adalah pada penambahan 780 cc air sebesar 111,15% dan berat isi kering tanah 0,483 gram/cm³.

CBR (*California Bearing Ratio*) Tanah

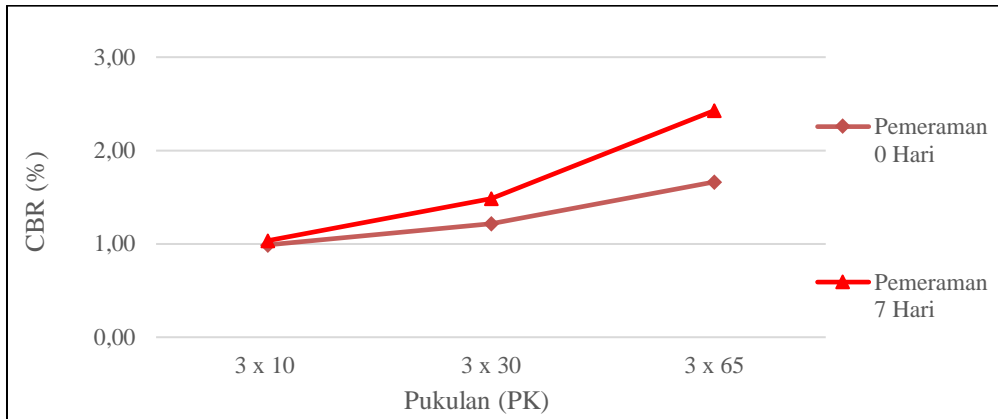
Hasil dari pengujian CBR tanah dapat ditunjukkan pada **Tabel 7** berikut.

Tabel 7. Hasil pengujian CBR tanah

Jumlah Pukulan	Waktu Pemeraman	
	0 Hari	7 Hari
3 x 10 PK	0,99	1,03

3 x 30 PK	1,21	1,48
3 x 65 PK	1,66	2,43

Jika dilihat dari **Tabel 7** kenaikan nilai CBR pada tanah dapat dilihat lebih jelas pada **Gambar 9** dibawah ini.



Gambar 9. Grafik pengujian CBR tanah

Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa lama waktu pemeraman mempengaruhi besar kenaikan nilai CBR dimana semakin lama waktu pemeraman yang dilakukan maka nilai daya dukung tanah juga semakin meningkat. Nilai CBR tanah pada umur 7 hari sebesar 2,43%. Nilai CBR tanah tersebut termasuk kedalam kategori < 3% dimana tanah tersebut sangat buruk jika digunakan sebagai *subgrade* oleh karena itu perlu dilakukan stabilisasi tanah dengan menambah bahan campuran yang dapat meningkatkan nilai daya dukung tanah.

3.4 Hasil Pengujian Mekanis Tanah Campuran Pematatan Standar Tanah Campuran

Pengujian pematatan standar tanah campuran dilakukan dengan mencampur tanah dan *bottom ash* batu bara sebagai bahan tambah dengan persentase penambahan *bottom ash* batu bara yang digunakan sebesar 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35% terhadap berat tanah kering. Hasil rekapitulasi pematatan tiap variasi dapat dilihat pada **Tabel 8** berikut.

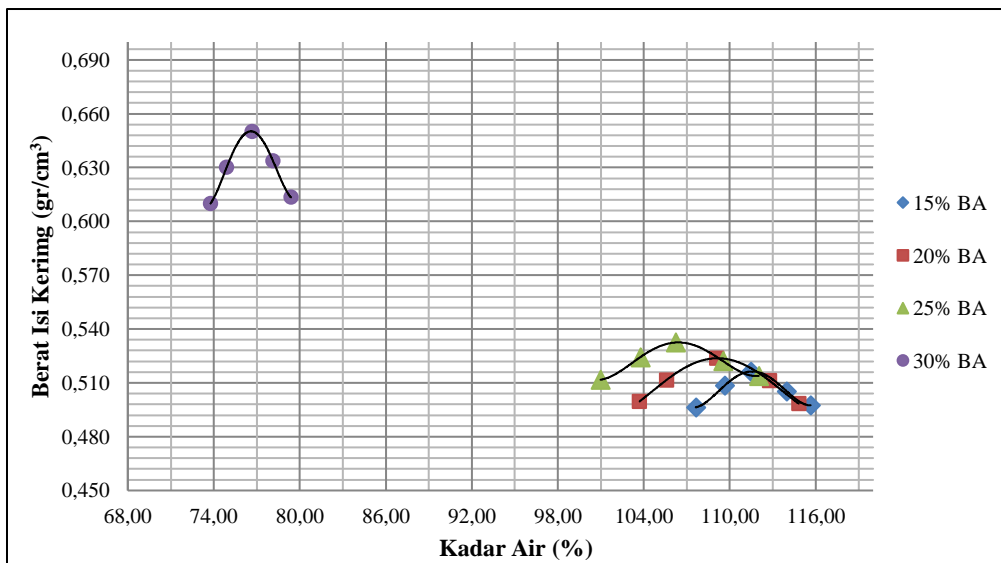
Tabel 8. Rekapitulasi hasil pengujian pematatan tiap variasi

No	Variasi	Berat Isi Kering (gr/cm ³)	Kadar Air Optimum (%)
1	85% tanah + 15% BA	0,516	111,46
2	80% tanah + 20% BA	0,524	109,08
3	75% tanah + 25% BA	0,532	106,22
4	70% tanah + 30% BA	0,650	76,68

Keterangan :

BA = *bottom ash*

Dibawah ini hasil grafik kadar air optimum untuk setiap variasi campuran *bottom ash* batu bara.



Gambar 10. Grafik pengujian pemadatan setiap variasi campuran

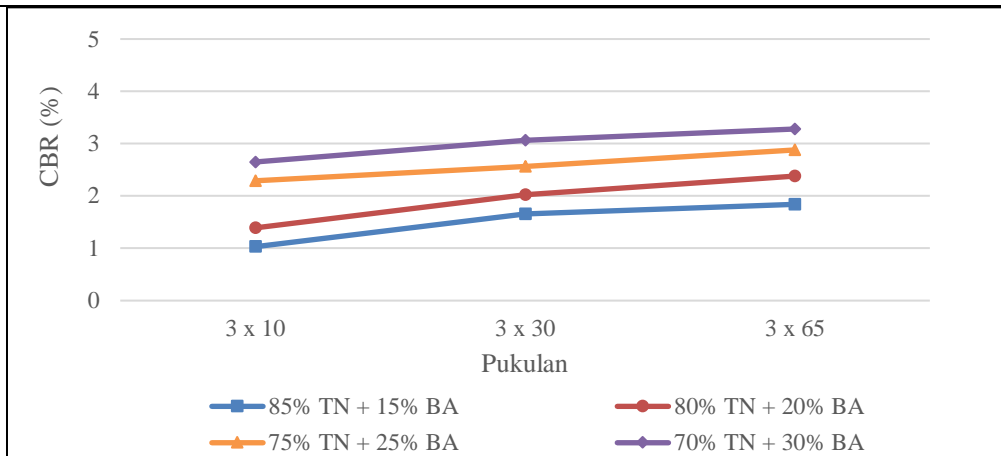
Dapat dilihat bahwa semakin besar penambahan *bottom ash* batu bara pada tanah menyebabkan nilai berat kering maksimum semakin naik. Apabila dibandingkan dengan berat isi kering tanah tanpa campuran sebesar 0,483gr/cm³ menunjukkan adanya peningkatan jika dicampur dengan *bottom ash* batu bara. Penambahan *bottom ash* batu bara dapat mengisi rongga – rongga tanah yang berisi udara yang tersisa sehingga tanah menjadi lebih padat.

Pengujian CBR Tanah Campuran Masa Pemeraman 0 Hari

Hasil pengujian CBR tanah campuran pada masa pemeraman 0 hari dapat dilihat pada **Tabel 9** berikut ini.

Tabel 9 Nilai CBR tanah campuran dengan masa pemeraman 0 hari

Campuran	Jumlah Pukulan		
	3 x 10	3 x 30	3 x 65
85% tanah + 15% BA	1,03	1,66	1,84
80% tanah + 20% BA	1,39	2,02	2,38
75% tanah + 25% BA	2,29	2,56	2,88
70% tanah + 30% BA	2,65	3,06	3,28



Gambar 11. Grafik hasil pengujian CBR tanah campuran masa pemeraman 0 hari

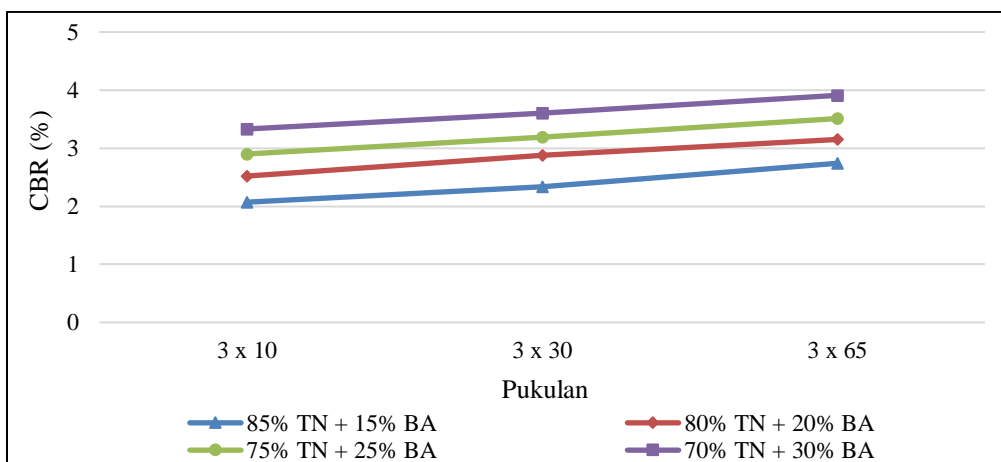
Nilai CBR tertinggi yaitu pada penambahan 30% *bottom ash* batu bara dengan 3 x 65 pukulan didapatkan nilai CBR sebesar 3,28%.

Pengujian CBR Tanah Campuran Masa Pemeraman 7 Hari

Hasil dari pengujian CBR tanah campuran pemeraman 7 hari dapat dilihat pada **Tabel 10** berikut ini.

Tabel 10. Nilai CBR tanah campuran dengan masa pemeraman 7 hari

Campuran	Jumlah Pukulan		
	3 x 10	3 x 30	3 x 65
85% tanah + 15% BA	2,07	2,34	2,74
80% tanah + 20% BA	2,52	2,88	3,15
75% tanah + 25% BA	2,90	3,19	3,51
70% tanah + 30% BA	3,33	3,60	3,91



Gambar 11. Grafik hasil pengujian CBR tanah campuran masa pemeraman 7 hari

Nilai CBR tertinggi diperoleh pada penambahan 30% *bottom ash* batu bara dengan 3 x 65 pukulan sebesar 3,91%.

Pengujian CBR dengan masa pemeraman 0 hari dan 7 hari mengalami peningkatan nilai CBR. Meningkatnya nilai CBR tanah dikarenakan penambahan *bottom ash* dengan komposisi

senyawa kimia berupa *silica* dan *alumunia* yang bersifat *pozzolanic* mampu mengisi rongga – rongga tanah yang mulanya berisi udara dan air serta dapat memberikan ikatan antara butiran tanah yang menyebabkan tanah menjadi lebih padat [16]. Hal tersebut dikarenakan selama waktu pemeraman, proses *pozzolanic* yang terjadi pada tanah gambut akibat pencampuran *bottom ash* batu bara semakin sempurna sehingga semakin lama waktu pemeraman maka tanah akan semakin keras dan kaku. Keadaan tanah seperti inilah yang mampu meningkatkan nilai CBR.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian stabilisasi tanah gambut menunjukkan adanya peningkatan nilai CBR tanah dengan banyaknya persentase penambahan *bottom ash* dengan lama pemeramannya dapat memberikan pengaruh pada peningkatan nilai CBR tanah, dimana diperoleh peningkatan nilai CBR yang ditunjukkan dari hasil pemeraman 0 hari dengan persentase penambahan 30% *bottom ash* batu bara terjadi peningkatan nilai CBR sebesar 21,48% dari nilai awal CBR tanah gambut sebesar 2,70%, dan untuk pemeraman 7 hari terjadi peningkatan nilai CBR sebesar 44,81% dari nilai CBR tanah gambut asli. Peningkatan nilai CBR dipengaruhi oleh komposisi kimia *bottom ash* bersifat *pozzolanic* mampu mengisi rongga – rongga tanah yang mulanya berisi udara dan air serta dapat memberikan ikatan antara butiran tanah yang menyebabkan tanah menjadi lebih padat.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian stabilisasi tanah gambut di desa Tangkit Baru, Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, ada beberapa hal yang dapat disarankan sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya disarankan meningkatkan persentase penambahan *bottom ash* batu bara agar dapat mengetahui nilai CBR yang optimal.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan penambahan bahan campuran *additive* lain agar dapat meningkatkan nilai CBR tanah gambut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mochtar, N. E., Yulianto, F. E., & S, T. R. (2014). *Pengaruh Usia Stabilisasi Pada Tanah Gambut Berserat yang Distabilisasi dengan Campuran CaCO₃ dan Pozzolan*. *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, No.1, Vol.21, 57-64.
- [2] Darwis, (2014). *Dasar – Dasar Perbaikan Tanah*. Pustaka AQ. Yogyakarta
- [3] Wiqoyah, Q. (2006). *Pengaruh Kadar Kapur, Waktu Perawatan dan Perendaman Terhadap Kuat Dukung Tanah Lempung*. *Dinamika Teknik Sipil*, No.1, Vol.6, 16-24
- [4] Dwina, D.O., Nazarudin, N., Kumalasari, D., & Fitriani, E. (2021). *Stabilisasi Tanah Gambut Dengan Penambahan Kapur dan Fly Ash Sisa Pembakaran Cangkang Sawit Sebagai Subgrade Jalan*. *Jurnal Teknik Sipil*, No.1, Vol.10, 24-32.
- [5] Nuklirullah, M. (2017). *Pengaruh Penambahan Serat Goni Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton*, *Jurnal Civronlit Universitas Batang Hari*, No.2 , Vol.2, 34-39
- [6] Alfernando, O., Nugraha, F. D. A., Prabasari, I. G., Haviz, M., & Nazarudin, N. (2020). *Thermal Cracking of Polyethylene Terephthalate (PET) Plastic Waste*, *Journal of Physics: Conference Series*, 1-7
- [7] Badan Standarisasi Nasional. (2008a). *SNI 1964:2008 Cara uji penentuan kadar air untuk tanah dan batuan di laboratorium*.

-
- [8] Badan Standarisasi Nasional. (2008b). *SNI 3423:2008 Cara uji analisis ukuran butir tanah.*
 - [9] Badan Standarisasi Nasional. (2008c). *SNI 1964 : 2008 Cara uji berat jenis tanah.*
 - [10] Badan Standarisasi Nasional. (2008d). *SNI 1967:2008 Cara uji penentuan batas cair tanah.*
 - [11] Badan Standarisasi Nasional. (2008e). *SNI 1966:2008 Cara uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah.*
 - [12] Badan Standarisasi Nasional. (2008f). *SNI 1742:2008 Cara Uji Kepadatan Ringan Untuk Tanah.*
 - [13] Badan Standarisasi Nasional. (2008g). *SNI 1744:20120 Metode uji CBR laboratorium.*
 - [14] D. Wesley. (1997). *Mekanika Tanah.* Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta
 - [15] Tobel, W. M. (1982). *Soil Mechanics, NAVFAC DM 7.01.* US Government. USA
 - [16] Meidilla, D. W., & Ridwan, M. (2018). *Pengaruh Penambahan Abu Dasar (Bottom Ash) Pada Tanah Lempung Ekspansif Terhadap Nilai California Bearing Ratio (CBR) Test.* *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*, No.3, Vol.3, 310-318