

STUDI DAYA DUKUNG STABILISASI TANAH LEMPUNG MENGUNAKAN CAMPURAN ABU KAYU

Hendrik Pristianto, Rokhman, Irman

Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammdiyah Sorong

Jl. Pendidikan No 27 Kota Sorong

e-mail: hendrikpristiano@um-sorong.ac.id

Abstract: In highway construction work requires a strong and stable subgrade. But in reality the subgrade that is often encountered is subgrade with low support, so it does not meet the requirements when used for road pavement construction. One way to overcome this problem is to do stabilization, namely by using an additive in the form of wood ash. The purpose of this study was to identify how much influence wood ash had on the CBR value of the soil. This research is expected to provide information regarding the feasibility of soil stabilization in Sorong City by using wood ash from wood waste so that it can be used appropriately. For this reason, it is necessary to conduct a study on the use of wood burning residues as a stabilizing material and is expected to increase the carrying capacity of the soil. This research will be carried out by means of stabilization with variations in the mixture content of 3%, 6%, 9%, 12% and 15%. The type of soil that will be used in this study comes from Jalan Moyo, East Sorong District, Sorong City. Next will be testing specific gravity, atterberg limit, compaction test and CBR on each variation of mixing. The results of this study indicate that stabilization of clay soil using wood ash can increase the bearing capacity of the soil, namely where the CBR value of the original soil is 7.32%, which increases with each addition of the percentage of wood ash content.

Keywords: CBR, stabilization, bearing capacity, wood ash

Abstrak: Pada pekerjaan konstruksi jalan raya memerlukan tanah dasar yang kuat dan stabil. Namun pada kenyataannya tanah dasar yang sering di jumpai adalah tanah dasar yang berdukung rendah, sehingga tidak memenuhi syarat bila digunakan untuk pembangunan perkerasan jalan. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan melakukan stabilisasi, yaitu dengan menggunakan bahan additive berupa abu kayu. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi seberapa besar pengaruh abu kayu terhadap nilai CBR tanah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kelayakan stabilisasi tanah di Kota Sorong dengan menggunakan abu kayu dari limbah kayu sehingga dapat dimanfaatkan secara tepat. Untuk itu perlu dilakukan suatu kajian terhadap penggunaan hasil sisa pembakaran kayu sebagai bahan stabilisasi dan diharapkan mampu meningkatkan daya dukung tanah tersebut. Penelitian ini akan dilakukan dengan cara stabilisasi dengan variasi kadar campuran 3%, 6%, 9%, 12% dan 15%. Jenis tanah yang akan digunakan dalam penelitian ini berasal dari ruas Jalan Moyo Distrik Sorong Timur, Kota Sorong. Selanjutnya akan dilakukan pengujian berat jenis, atterberg limit, pengujian pemadatan dan CBR pada setiap masing-masing variasi pencampuran. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa stabilisasi tanah lempung dengan menggunakan abu kayu dapat meningkatkan daya dukung tanah yaitu dimana nilai CBR tanah asli sebesar 7,32% naik pada setiap penambahan persentase kadar abu kayu.

Kata kunci : CBR, stabilisasi, daya dukung, abu kayu

PENDAHULUAN

Tanah berguna sebagai bahan bangunan dalam pekerjaan teknik sipil, salah satunya pada konstruksi jalan raya. Stabilitas konstruksi perkerasan secara langsung akan dipengaruhi oleh kemampuan tanah dasar dalam menerima dan meneruskan beban yang bekerja. Namun, tidak semua lapisan tanah dasar mampu menahan beban diatasnya hanya tanah yang memiliki klasifikasi baik yang mampu berfungsi sebagai daya dukung.

Kekuatan tanah dasar merupakan hal yang paling penting dalam struktur jalan karena kekuatan tanah dasar akan menentukan perkerasan jalan yang dibutuhkan, oleh karena itu daya dukung suatu tanah menjadi hal yang harus diperhatikan dan dianalisis sebelum pelaksanaan dilapangan. Berhubungan sifat-sifat tanah tidak selalu memenuhi harapan dalam merencanakan suatu konstruksi, maka apabila dijumpai tanah yang sifat-sifatnya sangat jelek, tanah tersebut harus di stabilisasikan sehingga dapat memenuhi syarat-syarat teknis yang diperlukan.

Menurut Bowles (1991) apabila suatu tanah yang terdapat dilapangan bersifat sangat lepas atau sangat mudah tertekan, atau bila mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, mempunyai permeabilitas yang terlalu tinggi atau mempunyai sifat lain yang tidak diinginkan sehingga tidak sesuai untuk suatu proyek pembangunan, maka tanah tersebut harus distabilisasi.

Usaha perbaikan sifat-sifat tanah dasar lempung lunak dilakukan dengan cara di stabilisasi. Metode stabilisasi dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan (*additive*) untuk memperbaiki mutu tanah dasar tersebut. Bahan limbah yang ramah lingkungan juga perlu sebagai bahan perkuatan tanah. Pada penelitian ini digunakan tanah di wilayah Kota Sorong yang contoh tanahnya di ambil di Distrik Sorong Timur. Selanjutnya contoh tanah tersebut akan ditingkatkan mutu (*distabilisasi*) menggunakan abu kayu.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kelayakan stabilisasi tanah di daerah distrik sorong timur dengan menggunakan abu kayu. Limbah kayu digunakan agar dampak bahan buangan dapat dimanfaatkan secara tepat. Untuk itu perlu dilakukan suatu kajian inovasi terhadap pemanfaatan limbah kayu tersebut menjadi sesuatu yang dapat digunakan, sehingga perlu dicoba

penggunaan hasil sisa pembakaran kayu sebagai bahan stabilisasi dan diharapkan mampu meningkatkan daya dukung tanah tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi seberapa besar pengaruh abu kayu terhadap nilai CBR tanah.

METODE PENELITIAN

Sampel tanah yang akan diuji adalah jenis tanah lempung, yang diambil dari daerah Jalan Moyo, Distrik Sorong Timur. Sampel tanah yang diambil adalah sampel tanah terganggu (*distributed soil*). Penelitian terhadap sampel tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Muhammadiyah Sorong.

Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Primer.

Data primer dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dengan pengumpulan langsung dilokasi penelitian. Data primer ini berupa kadar air, Berat Jenis, Batas-batas Atterberg, Analisa Butiran, Pemadatan (*Compaction*), dan CBR Laboratorium (*California Boaring Ratio*)

2. Data Sekunder

Data-data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari referensi-referensi yang berkaitan dengan topik yang sedang dibahas baik melalui penelitian terdahulu, jurnal, buku-buku maupun media elektronik seperti website.

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sorong. Pengujian yang dilakukan dibagi menjadi 2 bagian, yaitu pengujian untuk mengetahui sifat fisik tanah dan pengujian CBR tanah dengan campuran abu kayu. Karakteristik pada abu kayu sebesar 3%, 6%, 9%, 12%, 15% dan dilakukan pengujian CBR Laboratorium tanpa rendaman (*Unsoaked*).

PEMBAHASAN

Dari pengujian yang dilakukan di Laboratorium Mekanikah Tanah Universitas Muhammadiyah Sorong. Pengujian awal yang dilakukan adalah pengujian sifat fisik. Sifat fisik tanah meliputi uji berat jenis, atterberg limit, dan analisa butiran.

Ketiga pengujian diatas berguna untuk mengidentifikasi sampel tanah yang di uji apakah benar merupakan jenis tanah lempung.

Karakteristik Tanah Asli

Tabel 1. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Atterberg Limit

No	Pengujian	Hasil
1	Berat Jenis (gr/cm ³)	2,62
2	Batas Cair (%)	57,70
3	Batas Plastis (%)	25,58
4	Indeks Plastisitas (%)	31,83

Tabel 2. Hasil Pengujian Analisa Saringan

Saringan					
Nomor	ø Lubang (mm)	Berat (gr)	Tertahan %	% Kumulatif	Lolos %
# 16	1,18	-	-	-	100,00
# 40	0,43	0,03	0,06	0,06	99,94
# 50	0,300	0,07	0,14	0,20	99,80
# 60	0,250	0,15	0,30	0,50	99,50
# 100	0,150	0,18	0,36	0,86	99,14
# 200	0,075	0,23	0,46	1,32	98,68
PAN		0,45	0,90	2,22	97,78
Berat Total		1,11			

Adapun hasil pengujian laboratorium menunjukkan data properties tanah yang diperoleh adalah :

1. Tanah yang lolos saringan no.200 = 98,68%
2. Batas Cair (LL) = 57,70%
3. Indeks Plastisitas (PI) = 31,83%

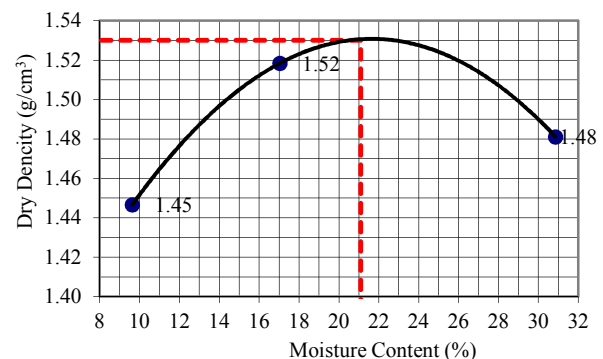
Dengan merujuk sistem klasifikasi USCS dan dengan melihat data di atas maka tanah di lokasi studi masuk dalam kategori tanah berbutir halus kelompok CH yaitu tanah lempung anorganik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk dengan nilai indeks plastisitas sebesar 31.83 % (plastisitas tinggi).

Sedangkan menurut sistem klasifikasi AASHTO, tanah dengan data seperti di atas termasuk dalam jenis kelompok tanah A-7-6 yaitu tipe material yang dominan adalah tanah berlempung sedang sampai buruk.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Asli

Uraian	I	II	III
Kadar Air Optimum (%)	10	17	31
Berat Kering Maksimum (gr/cm ³)	1,45	1,52	1,48

Dari hasil ketiga sampel pengujian pemadatan (compaction), sampel pertama dengan percobaan kadar air sebesar 10% didapat berat isi kering 1,45 g/cm³. Untuk percobaan kadar air 17% didapat nilai berat isi kering 1,52 g/cm³. Sedangkan untuk percobaan kadar air 31% nilai berat isi kering sebesar 1,48 g/cm³.



Gambar 1. Grafik Hubungan Kadar Air Optimum dan Berat Kering Maksimum

Dari uji pemadatan yang telah dilakukan seperti gambar diatas setelah didapat hasil dari ketiga pengujian pemadatan (compaction), kemudian diplotkan kedalam grafik hubungan sehingga membentuk garis hiperbolik. Dari garis tersebut diketahui nilai kadar air optimum sebesar 21,08% dan berat kering maksimum sebesar 1,53 g/cm³.

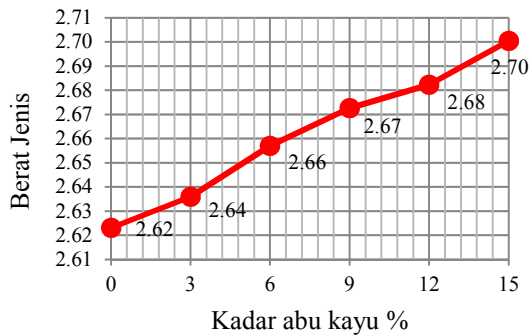
Tabel 4. Hasil Pengujian CBR Tanah Asli

No	Sampel	Penetrasi 0,1"	Penetrasi 0,2"	Nilai CBR (%)
1	I	7,65	7,40	7,65
2	II	8,26	7,89	8,26
3	III	6,04	5,34	6,04
		Rata-rata		7,32

Pada sampel satu diperoleh nilai CBR sebesar 7,65%, sampel dua sebesar 8,26% dan sampel tiga sebesar 6,04%. Sehingga nilai CBR rata-rata yang diperoleh sebesar 7,32%.

Hasil Pengujian Tanah Asli + Abu Kayu

Tabel 5. Berat Jenis Tanah + Abu Kayu



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Kadar Abu Kayu Terhadap Nilai Berat Jenis

Dari gambar 2 dan tabel 5 menunjukkan hasil pengujian berat jenis tanah ditambah dengan campuran abu kayu dengan persentase 3%, 6%, 9%, 12%, dan 15% terjadi kenaikan nilai berat jenis tanah dibandingkan dengan berat jenis tanah asli yaitu 2,62 gram/cm³. Nilai berat jenis meningkat terjadi pada kadar abu kayu sebesar 15% yaitu 2,70 gram/cm³.

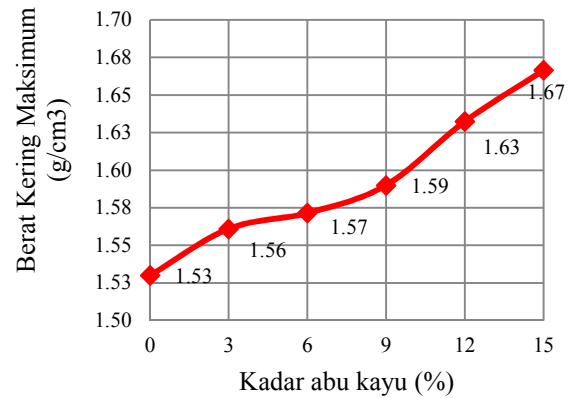
Tabel 7. Batas-Batas Atterberg Tanah + Abu Kayu

Kadar Abu Kayu (%)	(LL) (%)	(PL) (%)	(PI) (%)
0	57,70	25,58	31,83
3	55,92	29,79	26,13
6	54,21	31,01	23,20
9	52,68	33,33	19,35
12	52,16	35,50	16,65
15	50,76	36,40	14,37

Tabel 8. Hasil Pengujian Pemadatan pada Tanah + Abu Kayu

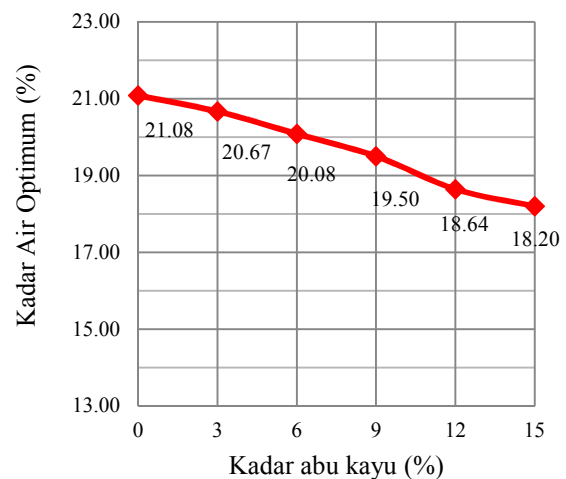
Kadar Abu Kayu (%)	Kadar Air Optimum (%)	Berat Kering Maksimum (gr/cm ³)
0	21,08	1.53
3	20,67	1.56
6	20,08	1.57
9	19,50	1.59
12	18,64	1.63
15	18,20	1.67

Kadar Abu Kayu (%)	Berat Jenis (gram/cm ³)
0	2,62
3	2.64
6	2.66
9	2.67
12	2.68
15	2.70



Gambar 3. Grafik Pengaruh Kadar Abu Kayu Terhadap Berat Kering Maksimum

Berdasarkan grafik pada gambar 3 dan tabel 8 di atas menunjukkan bahwa semakin bertambahnya variasi campuran abu kayu maka nilai berat kering maksimum semakin meningkat dari tanah asli yang mencapai 1,53 gram/cm³. Nilai berat kering maksimum terbesar terjadi pada penambahan abu kayu sebesar 15% dengan nilai sebesar 1,67 gram/cm³.

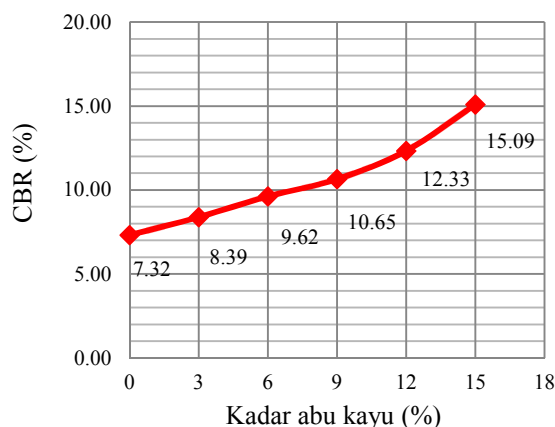


Gambar 4. Grafik kadar abu kayu terhadap kadar air optimum

Berdasarkan grafik pada gambar 4 dan tabel 8 diatas menunjukkan bahwa semakin bertambahnya variasi campuran abu kayu maka kadar air optimum semakin menurun dari tanah asli. Nilai kadar air optimum terendah terjadi pada campuran persentase kadar abu kayu sebesar 15% sebesar 18,20%.

Tabel 9. Hasil Pengujian CBR pada Tanah + Abu Kayu

Benda Uji	Nilai CBR (<i>Unsoaked</i>) (%)
Tanah Asli	7,32
Tanah Asli + Abu Kayu 3%	8,39
Tanah Asli + Abu Kayu 6%	9,62
Tanah Asli + Abu Kayu 9%	10,65
Tanah Asli + Abu Kayu 12%	12,33
Tanah Asli + Abu Kayu 15%	15,09



Gambar 5. Grafik Pengaruh Penambahan Abu Kayu Terhadap Nilai CBR Tanah Asli

Dapat dilihat dari gambar 5 dan tabel 9 di atas bahwa dengan bertambahnya persentase kadar abu kayu pemeraman 1 hari, maka nilai CBR juga akan meningkat dari nilai CBR tanah asli dengan kondisi tanpa pemeraman yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini juga menunjukkan pada waktu pemeraman tersebut terjadi reaksi hidrasi (penyerapan air) pada campuran abu kayu dan terjadi ikatan antara bahan partikel-partikel tanah oleh bahan pencampur tersebut, sehingga partikel-partikel tanah lebih menyatu dan nilai dukung tanah pun meningkat. Nilai CBR tertinggi terjadi pada persentase kadar kapur sebesar 15% dengan nilai 15,09%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan terhadap sampel tanah lempung yang distabilisasi menggunakan abu kayu, maka pengaruh pencampuran abu kayu telah meningkatkan daya dukung tanah asli sebesar 7,32% mengalami kenaikan pada persentase campuran 3%, 6%, 9%, 12% dan 15% menjadi 8,39%, 9,62%, 10,65%, 12,33%, dan 15,09%. Peningkatan nilai CBR pada penelitian ini disebabkan karena pengaruh abu kayu yang mengandung selulosa ialah zat senyawa seperti serat yang menyebabkan struktur-struktur kayu menjadi kuat dan mampu meningkatkan nilai *specific gravity* (*GS*) tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J. 1989. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. Terjemahan Johan K. Hainim Jakarta: Pernebit Erlangga.
- Hardiyatmo, H.C. 2010. *Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Herman, Sarumaha E. 2017, "Pengaruh Waktu Pemeraman Terhadap Nilai CBR Tanah Lempung yang Distabilisasi dengan Abu Serbuk Kayu", Universitas Institut Teknologi Padang.
- SNI 1964-2008 Revisi dari SNI 03 – 1964 – 1990 Metode Pengujian Berat Jenis Tanah.
- SNI 1966-2008 Revisi dari SNI 03 – 1966 – 1990 Metode Pengujian Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah.
- SNI 1966-2008 Revisi dari SNI 03 – 1966 – 1994 Metode Pengujian Analisa Ukuran Butiran Tanah.
- SNI 1743-2008 Metode Pengujian Kepadatan Untuk Tanah.
- SNI 1774-2008 Revisi dari SNI 1744 – 1989 Metode Pengujian CBR Laboratorium