

Pemanfaatan abu sabut kelapa sebagai bahan stabilisasi tanah lempung terhadap nilai *California Bearing Ratio* (CBR)

Morales Okwandi Purba¹, Lusi Dwi Putri², Muthia Anggraini^{3*}

³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning

*e-mail: moralesokwandi@gmail.com ¹lusiwiputri@unilak.ac.id ², muthia@unilak.ac.id ³

Abstract

Land has an important role in the world of construction, because land is the place for a building to stand. basic land (subgrade) must have technical requirements, namely being able to withstand the load on it and not experience unfavorable soil collapse. Therefore, in carrying out construction planning work, an investigation must first be carried out and soil strength. The purpose of this study was to determine the increase in the CBR value of clay soil with variations in the mixing of coconut coir ash. The type of soil used in this study was clay taken from Badak Street, Tenayan Raya District, Pekanbaru City, Riau. This study used coconut coir ash as a soil stabilizing agent with a mix percentage of 1%, 3%, and 5%. The methods used in this laboratory test include: Soil compaction and CBR, which refers to the regulations SNI-1744-2012. The maximum CBR value in the laboratory with a variation of 5% coconut coir ash mixture is 7%, the CBR value obtained has fulfilled the General Specifications of Highways, namely $\geq 6\%$. The conclusion obtained is that there is an increase in the CBR value of the soil which is stabilized with each addition of coconut coir ash. Suggestions from research during the curing test process, try to bind the sample tightly so as to prevent air from entering and leaving the sample which causes a lot of water content in the sample disappear.

Keywords: Coir ash, CBR, clay, stabilization

Abstrak

Tanah memiliki peranan penting dalam dunia konstruksi, karena tanah sebagai tempat berdirinya suatu bangunan. tanah dasar (subgrade) harus memiliki persyaratan teknis, yaitu mampu menahan beban di atasnya dan tidak mengalami keruntuhan tanah yang kurang baik. Maka dari itu dalam melakukan pekerjaan perencanaan konstruksi harus terlebih dahulu melakukan penyelidikan dan kekuatan tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan nilai CBR tanah lempung dengan variasi pencampuran abu sabut kelapa. Jenis tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah lempung yang diambil dari Jalan badak, Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru, Riau. Penelitian ini menggunakan abu sabut kelapa sebagai bahan stabilisasi tanah dengan persentase variasi campuran 1%, 3%, dan 5%. Metode yang digunakan dalam pengujian laboratorium ini antara lain : Pemadatan tanah dan CBR, yang mengacu pada peraturan SNI-1744-2012. Nilai CBR maksimum dilaboratorium dengan variasi campuran abu sabut kelapa 5% sebesar 7%, Nilai CBR yang didapat telah memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga yaitu $\geq 6\%$. Kesimpulan yang didapat adalah terjadinya peningkatan nilai CBR tanah yang distabilisasi dengan setiap penambahan abu sabut kelapa. Saran dari penelitian pada saat proses pemeraman pengujian, diusahakan untuk mengikat sampel dengan kuat sehingga dapat mencegah adanya udara masuk dan keluar pada sampel yang menyebabkan kadar air pada sampel banyak menghilang.

Kata kunci: Abu sabut kelapa, CBR, lempung, stabilisasi

1. PENDAHULUAN

Tanah memiliki peranan penting dalam dunia konstruksi, karena tanah sebagai tempat berdirinya suatu bangunan. tanah dasar (*subgrade*) harus memiliki persyaratan teknis, yaitu mampu menahan beban di atasnya dan tidak mengalami keruntuhan tanah yang kurang baik.

Permasalahan yang terjadi dilapangan adalah rendahnya nilai CBR tanah dasar yang tidak mencapai nilai CBR minimum berdasarkan Spesifikasi Bina Marga 2018 yaitu sebesar 6% untuk tanah dasar. Perlu dilakukan perlakuan khusus untuk tanah dengan daya dukung yang tidak mencapai spesifikasi tersebut yaitu dengan cara stabilisasi.

Pada penelitian stabilisasi tanah lempung ini dilakukan dengan cara kimiawi dengan campuran abu sabut kelapa karena banyak terdapat limbah sabut kelapa yang tidak dimanfaatkan setiap tahunnya.

Dari statistik perkebunan Indonesia luas areal perkebunan kelapa rakyat di daerah Riau adalah 515.347 ha, yang menghasilkan 558.622 ton kelapa, sedangkan luas perkebunan kelapa swasta adalah 24.503 ha dan menghasilkan kelapa sebanyak 61.028 ton data (Taufik, H., dkk., 2020). Abu sabut kelapa mengandung alumina, silika dan kalsium yang bersifat pozolan sehingga mempercepat waktu ikat tanahnya dikarenakan sifat pozolan tersebut dapat memperkecil pori-pori dalam pasta tanah, mengisi rongga antar partikel (Agamuddin, A. A. dan Firnando, D., 2020).

2. METODE

Penelitian ini mengambil tanah lempung sebagai objek penelitian yang di stabilisasi menggunakan campuran abu sabut kelapa sebagai material stabilisator terhadap nilai *California Bearing Ratio* (CBR). Tanah lempung pada penelitian ini berlokasi di Jalan Badak, Kecamatan Tenayan Raya, Kota Pekanbaru. Lokasi pengujian sampel dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lancang Kuning.

A. Tanah Lempung

Tanah lempung diambil dari lokasi penelitian di Jalan Badak Kecamatan Tenayan Raya, Pekanbaru. Tanah yang dipakai pada penelitian ini adalah tanah lempung terganggu, pengambilan tanah menggunakan cangkul bersihkan dari akar akar atau sampah lalu dimasukkan ke dalam goni, setelah itu tanah tersebut dikeringkan dengan cara dijemur sampai benar-benar kering. Kemudian tanah tersebut di ayak dengan saringan no.4. Sedangkan tanah tak terganggu di ambil menggunakan *handbore*.

B. Abu Sabut Kelapa

Sabut kelapa yang didapatkan dari limbah pedagang santan kaki lima di Muara Fajar, Kecamatan Rumbai, Pekanbaru. sabut kelapa yang didapat langsung dijemur dikeringkan dibawah sinar matahari, kemudian sabut kelapa tersebut dibakar sampai menjadi abu, setelah menjadi abu sabut kelapa tersebut saring dengan lolos saringan no. 200

C. Rancangan Benda Uji

Metode yang digunakan pada pengujian ini yaitu metode experimental atau laboratorium. Pencampuran tanah lempung dengan variasi persentase campuran 0%, 1%, 3% dan 5% abu sabut kelapa dari berat benda uji. Sampel tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah yang terganggu yang sudah di keringkan dan di ayak dengan saringan no.4. Untuk pencampurannya semua benda uji dimasukkan bersama-sama kedalam kantong plastik yg besar.kantong plastik tersebut harus ditutup rapat diletakkan di suatu tempat teduh dan diperam selama 7 hari berdasarkan (Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 revisi 2, 2020)

Tabel 1. Rancangan Benda Uji

Persentase Abu Sabut Kelapa	Berat Abu Sabut Kelapa (gr)	Jumlah Sampel	Berat Tanah (gr)
0% (tanah asli)	0	3	2500
1% (Dari tanah asli)	25	3	2475
3% (Dari tanah asli)	75	3	2425
5% (Dari tanah asli)	125	3	2375

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan nilai persentase nilai *California Bearing Ratio* pada ruas jalan di daerah badak, Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru-Riau yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning.

A. Pengujian Tanah Asli

Dari hasil pengujian tanah asli didapatkan nilai berat jenis 2,606 dan dari nilai plastisitas indeks yaitu 18,16% jenis tanah yang digunakan termasuk kedalam jenis lempung.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai CBR Pada Tanah Asli

Berat isi kering maksimum	:	1,60	Gram/cc
Kadar air Optimum	:	17,20	%
Berat jenis	:	2,603	%
CBR	100% MDD	1,30	%
	95% MDD	0,80	%
CBR	10 pukulan	0,64	%
	35 pukulan	1,64	%
	65 pukulan	3,93	%

Hasil pengujian dan pengolahan data didapatkan nilai CBR 100% MDD sebesar 1,30% dan 95% MDD sebesar 0,80 % seperti pada tabel 1 dilihat dari nilai CBR tersebut belum memenuhi syarat minimum untuk daya dukung tanah dasar yaitu sebesar 6% Spesifikasi umum Bina Marga 2018 revisi 2., 2020

B. Pengujian Tanah asli + 1% Abu Sabut Kelapa

Hasil pengujian pada tanah asli + 1% Abu sabut kelapa didapatkan berat isi kering maksimum 1,69 gram/cc dan nilai 95% berat isi kering maksimum sebesar 1.60 gram/cc, sehingga didapatkan nilai CBR 100% MDD sebesar 2,40%. Nilai CBR mengalami peningkatan namun belum memenuhi (Spesifikasi umum Bina Marga 2018 revisi 2., 2020) yaitu $\geq 6\%$.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai CBR Pada Tanah Asli + 1% ASK

Berat isi kering maksimum	:	1,69	Gram/cc
Kadar air Optimum	:	17,40	%
Berat jenis	:	2,616	%
CBR	100% MDD	2,40	%
	95% MDD	1,70	%
CBR	10 pukulan	1,42	%
	35 pukulan	2,31	%
	65 pukulan	4,44	%

C. Pengujian Tanah asli + 3% Abu Sabut Kelapa

Hasil pengujian pada tanah asli + 3% Abu sabut kelapa didapatkan berat isi kering maksimum 1,55 gram/cc dan nilai 95% berat isi kering maksimum sebesar 1,50 gram/cc, sehingga didapatkan nilai CBR 100% MDD sebesar 6%. Nilai CBR dari campuran tanah lempung dengan abu sabut kelapa 3 % telah Spesifikasi umum Bina Marga 2018 revisi 2., 2020 yaitu $\geq 6\%$.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai CBR Pada Tanah Asli + 3% ASK

Berat isi kering maksimum	:	1,55	Gram/cc
Kadar air Optimum	:	15,60	%
Berat jenis	:	2,644	%
CBR	100% MDD	6,10	%
	95% MDD	5,10	%
CBR	10 pukulan	5,20	%
	35 pukulan	8,09	%
	65 pukulan	12,91	%

D. Pengujian Tanah asli + 5 % Abu Sabut Kelapa

Hasil pengujian pada tanah asli + 5% Abu sabut kelapa didapatkan berat isi kering maksimum 1,53 gram/cc dan nilai 95% berat isi kering maksimum sebesar 1,45 gram/cc, sehingga didapatkan nilai CBR 100% MDD sebesar 7%. Nilai CBR dari campuran tanah lempung dengan abu sabut kelapa 5 % telah Spesifikasi umum Bina Marga 2018 revisi 2., 2020 yaitu $\geq 6\%$.

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai CBR Pada Tanah Asli + 5% ASK

Berat isi kering maksimum	:	1,53	Gram/cc
Kadar air Optimum	:	18,60	%
Berat jenis	:	2,675	%
CBR	100% MDD	7,00	%
	95% MDD	5,90	%
CBR	10 pukulan	5,60	%
	35 pukulan	9,22	%
	65 pukulan	14,82	%

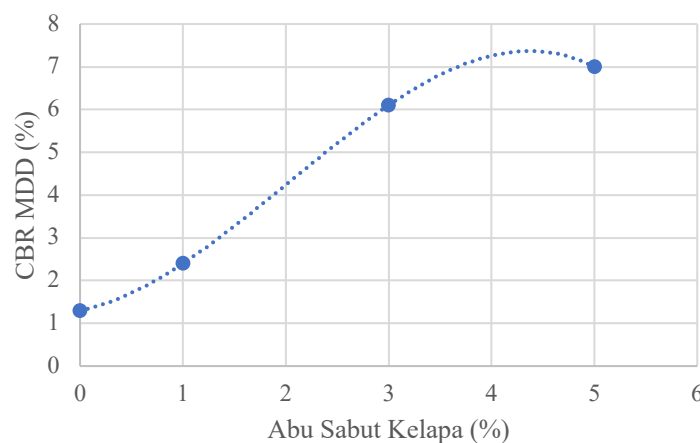
E. Rekapitulasi Nilai CBR Pada *Maximum Dry Density* (MDD)

Hasil pengujian *California Bearing Ratio* pada setiap variasi mengalami peningkatan pada setiap penambahan abu sabut kelapa, yang memberikan pengaruh yang baik terhadap penyerapan air dan kepadatan tanah. Data peningkatan nilai CBR dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Data CBR pada Kepadatan Kering 100%

No	Benda uji	CBR MDD 100% (%)
1	Tanah asli	1,3
2	Tanah + 1% ASK	2,4
3	Tanah + 3% ASK	6,1
4	Tanah + 5% ASK	7

Terjadinya peningkatan nilai CBR tanah lempung yang telah distabilisasi dengan abu sabut kelapa. Nilai CBR maksimum terjadi pada variasi campuran abu sabut kelapa 5% dengan nilai CBR sebesar 7%. Nilai CBR tersebut telah memenuhi standar Spesifikasi umum Bina Marga 2018 revisi 2., 2020 yaitu syarat CBR untuk daya dukung tanah yang baik adalah $\geq 6\%$. Nilai CBR tanah asli didapatkan sebesar 1,3% sehingga terjadinya peningkatan nilai CBR tanah yang distabilisasikan dengan abu sabut kelapa yang dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Grafik Hubungan Variasi Campuran dan CBR

4. KESIMPULAN

laboratorium, hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan abu sabut kelapa 1%, 3%, 5% mengalami peningkatan nilai CBR yaitu dengan nilai CBR 1,30% menjadi 7%. Nilai CBR maksimum berada pada campuran tanah lempung dengan variasi abu sabut kelapa 3% dengan nilai CBR sebesar 6,1 % dan variasi abu sabut kelapa 5% dengan nilai CBR sebesar 7%. Nilai CBR tersebut melebihi dari Spesifikasi umum Bina Marga 2018 revisi 2., 2020 yaitu sebesar 6%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agamuddin, A. A. dan Firnando, D., 2020, Efektifitas Abu Sabut Kelapa Dalam Menstabilkan Tanah Lempung, *Ensiklopedia of Journal*, Vol.2 No.4, pp.91-100
- Americo, A., Agamuddin dan Firnando, D., 2021, Pengaruh Abu Sabut Dan Kapur Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai CBR dan Swelling (*The Influence of Coconut Husk Ash and Lime for Clay Stabilization Materials on CBR*), *Tugas Akhir*, Fakultas Teknik, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, 2008, *SNI 03-1742-2008, Cara Uji Kepadatan Ringan Untuk Tanah*, BSN, Bandung.
- Badan Standardisasi Nasional, 2008, *SNI 03-1964-2008, Cara Uji Berat Jenis Tanah*, BSN, Bandung.
- Badan Standardisasi Nasional, 2008, *SNI 03-1965-2008, Cara Uji Penentuan Kadar Air Untuk Tanah dan Batuan di Laboratorium*, BSN, Bandung.
- Badan Standardisasi Nasional, 2008, *SNI 03-1966-2008, Cara Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah*, BSN, Bandung.
- Badan Standardisasi Nasional, 2007, *SNI 8460:2017, Persyaratan Perancangan Geoteknik*, BSN, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, 2012, *SNI 1744:2012, Metode Uji CBR Laboratorium*, BSN, Jakarta.
- Das, M. B., 2017, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik)*, Erlangga, Jakarta.
- Desmi, A. dan Sniwati, U., 2017, Pengaruh Campuran Abu Sabut Kelapa Dengan Tanah Lempung Terhadap Nilai CBR Terendam (*Soaked*) dan CBR Tidak Terendam (*Unsoaked*), *Teras Jurnal*, Vol.7 No.1, pp.193-202, ISSN : 2088-0561.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2020, *Spesifikasi Umum 2018, Edaran Dirjen Bina Marga*, Nomor16/SE/Db/2020, Revisi 2.
- Ginting, D. F. Bangun, G. Y. dan Maburur, M., 2022, Pengaruh Campuran Abu Vulkanik Sinabung dan Abu Sabut Kelapa Terhadap Nilai CBR Tanah Lempung di Kota Medan, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol.7 No.1, pp.1149-1156, ISSN : 2502-1680.
- Hardiyatmo, C. H., 2019, *Mekanika Tanah 1*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Herman dan Fernando, D., 2023, Efektifitas Abu Sabut Kelapa Dalam Menstabilisasi Tanah Lempung, *Ensiklopedia of Journal*, Vol.5 No.2, pp.404-411,
- Lembang, E. K., Wong, I. L. K. dan Tanan, B., 2022, Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Terhadap Permeabilitas Tanah Lempung, *Paulus Civil Engineering Journal*, Vol.4 No.3, pp.367-374, ISSN : 2775-4529.
- Listyawan, A. B. dan Pambudi, A., 2021, Pemanfaatan Serat Serabut Kelapa Sebagai Bahan Perbaikan Tanah Lempung, *Journal of Chemical Information and Modeling*, Vol.3 No.9, pp.262-268, ISSN : 1098-6596.
- Nengsih, Sarie. F. dan Gandi. S., 2022, Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Campuran Abu Sabut Kelapa, Serbuk Batu Bata, dan Semen Potrland, *Jurnal Transukma*, Vol.6 No.2, pp.83-92, ISSN : 2797-3557.
- Rustam, R. K., Purwanto, H., Adiguna dan Putri, I. T., 2019, Pengaruh Penambahan Abu Arang Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung di Daerah Makarti Jaya, *Jurnal Deformasi*, Vol.4 No.2, pp.86-95, ISSN : 2477-4950.
- Taufik, H., Djauhari, Z. dan Muhandis, M., 2020, Pengaruh Pemakaian Abu Serabut Kelapa (Ask) Sebagai Substitusi Semen Pada Mortar, *Jurnal Saintis*, Vol.13 No.2, pp.1-12, ISSN : 1410-7