

STUDI STABILISASI DAYA DUKUNG TANAH LUNAK GAMBUS DI KABUPATEN BARITO KUALA DENGAN PENAMBAHAN BUBUK ARANG TEMPURUNG KELAPA

Nur Syavera Arianti^{a,*}, Akhmad Gazali^{2,b}, dan Eka Purnamasari^{3,c}

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Kalimantan MAB, Jl.
Adhyaksa No. 2 Kayutangi Banjarmasin, 70123

^a17640157nrsyaveraarnt@gmail.com, ^bakhmadgazali51@gmail.com,
^ceka.ftuniska@gmail.com

Abstrak

Kondisi tanah dasar perlu diperhatikan dalam suatu perencanaan konstruksi. Di daerah Kabupaten Barito Kuala, Provinsi Kalimantan Selatan, merupakan daerah yang memiliki jenis tanah lunak gambut. Tanah lunak gambut mempunyai kemampatan tinggi, nilai CBR rendah dan kapasitas daya dukung yang rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh campuran arang tempurung kelapa terhadap stabilisasi daya dukung tanah dengan uji CBR Laboratorium. Pada studi ini, proporsi bubuk arang tempurung kelapa yang ditambahkan pada tanah asli adalah 10%, 20% dan 30% terhadap berat campuran. Pemeraman dilakukan sebelum melakukan uji CBR laboratorium dengan masa pemeraman 4 hari. Pengujian pada penelitian ini didasarkan pada metode SNI. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa untuk tanah asli dengan masa pemeraman 4 hari memberikan nilai CBR sebesar 10% pada sampel 1 dan 10,5% pada sampel 2 dan untuk tanah campuran dengan kadar 10% bubuk arang tempurung kelapa didapatkan nilai CBR yaitu 13,7% pada sampel, pada sampel 2 sebesar 13%. Untuk 20% bubuk arang tempurung kelapa mengalami penurunan nilai CBR didapat nilai 12,2% untuk sampel 1 dan sampel 2. Semakin besar persentase campuran ternyata semakin mengalami penurunan pada nilai CBR yaitu pada variasi 30% bubuk arang tempurung kelapa diperoleh nilai 11% pada sampel 1 dan 11,3% pada sampel 2.

Kata kunci : Bubuk Arang Tempurung Kelapa, CBR Laboratorium, Lunak Gambut, Kalimantan Selatan.

Latar Belakang

Perkembangan Dalam suatu perencanaan konstruksi dalam bidang teknik sipil (tanggul, bangunan, lahan parkir, jalan, jembatan, dll), tidak jarang ditemukan kondisi tanah asli yang labil, tanah sebagai lapisan dasar peletakan suatu struktur harus mempunyai sifat dan daya dukung yang baik, karena kekuatan suatu struktur secara langsung akan dipengaruhi oleh kemampuan tanah dasar dalam menerima dan meneruskan beban yang bekerja. Daya dukung tanah tergantung pada kepadatan tanah itu sendiri. Di Indonesia terdapat berbagai jenis dan kualitas tanah, salah satunya

yang sering ditemukan khususnya daerah Kalimantan Selatan yaitu jenis tanah lunak gambut. Tanah lunak mempunyai kemampatan tinggi, nilai CBR yang rendah dan kapasitas daya dukung yang rendah. Salah satu cara untuk memperbaiki sifat tanah yang tidak stabil yaitu dengan cara stabilisasi.

Salah satu cara untuk memperbaiki sifat tanah yang tidak stabil yaitu dengan cara stabilisasi. Stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan cara mekanis, fisis dan kimiawi (*modification of admixture*).

Adapun tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa

besar pengaruh campuran arang tempurung kelapa terhadap stabilitas daya dukung tanah.

Tinjauan Pustaka

Menurut Hardiyatmo. H. C. (2010), dalam pandangan teknik sipil, tanah adalah bagian dari kerak bumi yang tersusun dari mineral dan bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak di atas batuan dasar (*bedrock*). Ikatan antara butiran yang relatif lemah disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida-oksida yang mengendap di antara partikel-partikel. Ruang di antara partikel-partikel dapat berisi air, udara ataupun keduanya.

Pengujian tanah yang dilakukan di laboratorium adalah pengujian yang akan dilakukan terhadap semua contoh tanah yang sudah diperoleh langsung dari lapangan yang dapat berupa contoh tanah yang terganggu maupun contoh tanah yang tidak terganggu. Pengujian-pengujian ini dilakukan bertujuan untuk memperoleh data dan informasi mengenai parameter sifat fisik maupun sifat mekanik tanah, selanjutnya parameter-parameter tersebut akan digunakan sebagai bahan analisis dan pertimbangan dalam sebuah perencanaan.

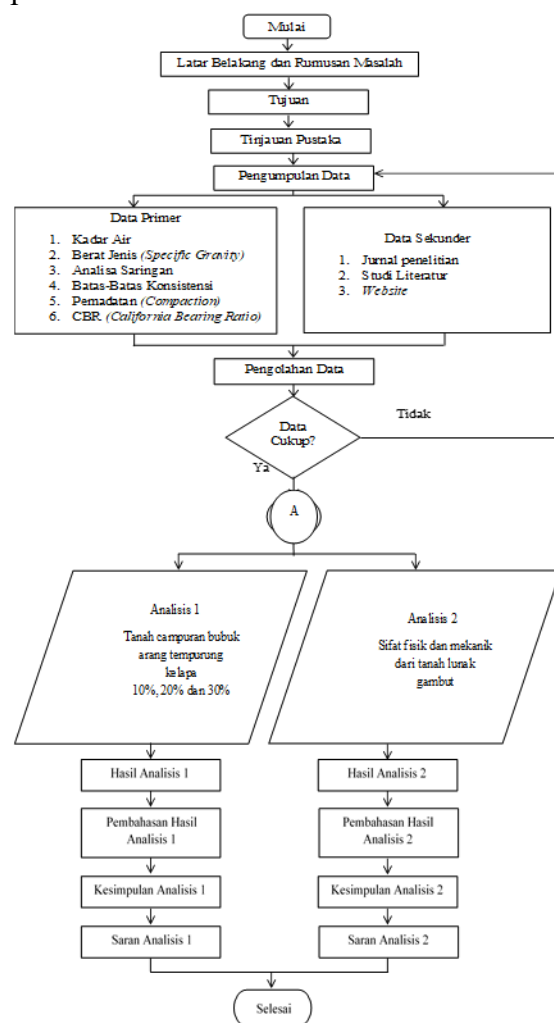
Ada beberapa hal yang perlu dilakukan untuk mengetahui nilai dari sifat-sifat fisik tanah melalui pengujian di laboratorium yaitu pengujian kadar air, berat jenis tanah, batas-batas konsistensi tanah, analisa saringan dan analisa hidrometer. Adapun untuk pengujian sifat mekanik tanah yang dilakukan ada pengujian pemadatan tanah dan CBR laboratorium tanpa rendaman.

Tanah gambut disebut juga tanah organik atau tanah bistosol adalah tanah yang bahan induknya berupa sisa – sisa tanaman dan binatang kemudian bercampur dengan lapisan mineral yang diendapkan. Salah satu ciri tanah gambut, yaitu warna tanah pada umumnya cokelat tua.

Menurut Darwis Panguriseng (2001), stabilisasi tanah ada suatu metode digunakan untuk meningkatkan kemampuan daya dukung suatu lapisan tanah, dengan cara memberikan perlakuan (*treatment*) khusus terhadap lapisan tanah tersebut.

Metodologi Penelitian

Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Hasil Penelitian

Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

Dari hasil pengujian sampel tanah asli di laboratorium didapatkan hasil pengujian adapun hasil uji sifat fisik tanah asli ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Hasil Uji Sifat Fisik Tanah

Asli

No	Pengujian	Hasil	
		Sampel 1	Sampel 2
1.	Berat Jenis Tanah	2,50	2,48
2.	Batas Cair %	57,20	56,20
3.	Batas Plastis %	36,664	36,607
4.	Indeks Plastisitas %	20,556	19,593
5.	Analisa Saringan		
	¾"	100	100
	No. 4	100	100
	No. 40	100	100
	No. 200	87,45	88,24
6.	Analisa Hidrometer %	57,45	58,48

Sumber: Hasil Uji Laboratorium, 2021

Berdasarkan pada klasifikasi tanah AASTHO apabila persentase tanah lolos saringan No.200 lebih dari 35% maka tanah tersebut diklasifikasikan dalam kelompok lanau-lempung. Dari hasil pemeriksaan batas-batas konsistensi tanah di atas maka tanah tersebut termasuk kelompok A-7-5 sebagai tanah berlempung sedang sampai buruk.

Menurut sistem klasifikasi USCS, dimana diperoleh data berupa persentase nilai indeks plastisitas (*plasticity index*) sebesar 20,556% untuk sampel 1 dan sebesar 19,593% pada sampel 2 sehingga tanah termasuk dalam kelompok tanah OH-MH, yaitu Lanau anorganik dan lempung *organic* dengan plastis sedang sampai dengan tinggi.

Pengujian Sifat Fisik Tanah Campuran

Pengujian Berat Jenis

Pada pengujian berat jenis tanah pada variasi campuran 10%, 20% dan 30% arang tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Pengujian Berat Jenis

No	Macam Pemeriksaan	Hasil Sampel 1	Hasil Sampel 2
1.	Berat Jenis Tanah + 10% Bubuk Arang Tempurung Kelapa	2,44	2,45
2.	Berat Jenis Tanah + 20% Bubuk Arang Tempurung Kelapa	2,43	2,42
3.	Berat Jenis Tanah + 30% Bubuk Arang Tempurung Kelapa	2,41	2,40

Sumber: Hasil Uji Laboratorium, 2021

Pengujian Batas - Batas Konsistensi Tanah

Tabel 3. Hasil uji *Atterberg Limits* penambahan arang tempurung kelapa (Sampel 1)

Sampel	Batas-Batas Atterberg		
	LL (%)	PL (%)	PI (%)
Tanah Asli + 10%	67,2	48,768	18,432
Tanah Asli + 20%	61,8	46,937	14,863
Tanah Asli + 30%	59,4	46,766	12,634

Sumber: Hasil Uji Laboratorium, 2021

Tabel 4. Hasil uji *Atterberg Limit* penambahan arang tempurung kelapa (Sampel 2)

Sampel	Batas-Batas Atterberg		
	LL (%)	PL (%)	PI (%)
Tanah Asli + 10 %	67,5	48,852	18,675
Tanah Asli + 20 %	61,4	46,995	14,405
Tanah Asli + 30 %	59,3	46,733	12,567

Sumber: Hasil Uji Laboratorium, 2021

Pengujian Sifat Mekanik

Pengujian Pemadatan

Kepadatan kering maksimum dan kadar air optimum, didapat dari hasil pengujian di laboratorium dengan menggunakan metode pemadatan. Pengujian pemadatan tanah telah dicampur dengan arang tempurung kelapa dilakukan dengan metode *modified proctor* serta dengan variasi bubuk arang tempurung kelapa yang berbeda yaitu 10%, 20% dan 30%. Nilai kadar air optimum mengalami penurunan yang cukup signifikan. Dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin bertambahnya bubuk arang tempurung kelapa maka semakin kecil nilai kadar air.

Pengujian CBR Laboratorium

Pengaruh pencampuran bubuk arang tempurung kelapa pada tanah lempung organik terhadap kekuatan tanah lempung organik dapat dilihat dari hasil pengujian CBR dalam kondisi tanpa rendaman (*unsoaked*) dengan tiap variasi tanah yang telah dicampur dengan bahan stabilisasi arang tempurung kelapa dengan waktu pemeraman 4 hari yang sesuai dengan SNI.

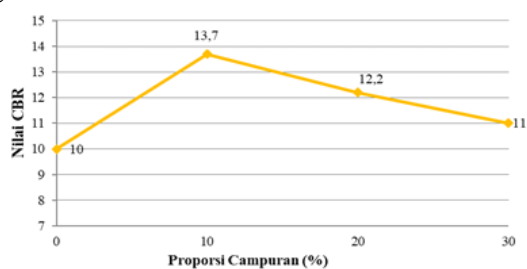
Untuk lebih jelasnya hasil uji CBR tanpa rendaman dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman (*Unsoaked*)

No	Variasi Campuran	Nilai CBR (%)	
		Sampel 1	Sample 2
1.	Tanah asli	10	10,5
2.	Tanah + 10% Bubuk Arang Tempurung Kelapa	13,7	13
3.	Tanah + 20% Bubuk Arang Tempurung Kelapa	12,2	12,2
4.	Tanah + 30% Bubuk Arang Tempurung Kelapa	11	11,3

Sumber: Hasil Uji Laboratorium, 2021

Dan hasil pengujian dapat dilihat pada gambar berikut ini.

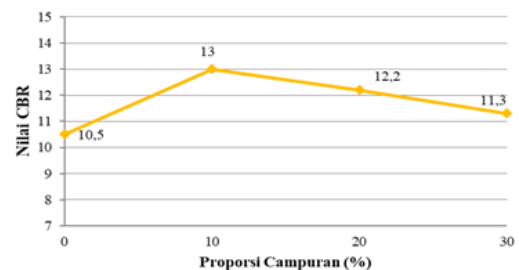


Gambar 2 Grafik Hubungan Antara Nilai CBR Laboratorium Tanpa Rendaman (*unsoaked*) Sampel 1

Dari hasil grafik uji CBR Laboratorium pada Gambar 2 menunjukkan bahwa adanya kecenderungan penurunan pada nilai CBR seiring dengan penambahan bubuk arang tempurung kelapa. Pada tanah asli diperoleh nilai CBR 10%, terjadi peningkatan nilai CBR saat ditambahkan 10% bubuk arang tempurung kelapa sebesar 13,7% terjadi penurunan pada 20% bubuk arang tempurung kelapa

sehingga nilai CBR sebesar 12,2% dan terus mengalami penurunan sehingga diperoleh sebesar 11% di persentase campuran 30% bubuk arang tempurung kelapa.

Sedangkan untuk hasil pengujian CBR tanpa rendaman (*unsoaked*) untuk sampel 2 dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Nilai CBR Laboratorium Tanpa Rendaman (*unsoaked*) Sampel 2

Berdasarkan grafik uji CBR (*unsoaked*) pada Gambar 3 menunjukkan bahwa mengalami penurunan pada nilai CBR seiring dengan penambahan bubuk arang tempurung kelapa. Pada tanah asli diperoleh nilai CBR 10,5%, terjadi peningkatan nilai CBR saat ditambahkan 10% bubuk arang tempurung kelapa sebesar 13% lalu terjadi penurunan pada persentase 20% bubuk arang tempurung kelapa sehingga nilai CBR sebesar 12,2% dan terus mengalami penurunan untuk persentase campuran 30% bubuk arang tempurung kelapa sehingga diperoleh sebesar nilai CBR 11,3%.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari hasil penelitian mengenai penambahan bubuk arang tempurung kelapa sebagai bahan stabilisasi tanah lunak gambut yang dilakukan di Laboratorium Geoteknik Politeknik Negeri Banjarmasin, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium diperoleh bahwa jumlah proporsi kadar bubuk arang tempurung kelapa yang dibutuhkan untuk mendapatkan daya dukung tanah yang

baik adalah pada penambahan 10% bubuk arang tempurung kelapa. Pada proporsi tersebut didapatkan nilai CBR desain sebesar 13,7% pada sampel 1 dan sebesar 13% pada sampel 2, dengan demikian penambahan bubuk arang tempurung kelapa berpengaruh terhadap daya dukung tanah.

2. Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium diperoleh bahwa dari uji CBR laboratorium yang dilakukan pada tanah asli sebelum dilakukan penambahan bahan bubuk arang tempurung kelapa diperoleh nilai CBR 10% pada sampel 1 dan sebesar 10,5% pada sampel 2 untuk pengujian CBR tanpa rendaman (unsoaked). Untuk campuran 10% bubuk arang tempurung kelapa sebesar 13,7% pada pengujian sampel 1 dan 13% pada sampel 2. Pada variasi campuran 20% bubuk arang tempurung kelapa sampel 1 dan sampel 2 diperoleh nilai sebesar 12,2%. Dan pada variasi campuran terakhir yaitu 30% diperoleh nilai CBR sebesar 11% untuk sampel 1 dan sebesar 11,3% pada sampel 2

Referensi

- [10] Gazali, A., & Adawiyah, R, "Pengaruh Variasi Waktu Pemeraman Terhadap Daya Dukung Tanah Lunak Gambut Kalimantan Selatan Distabilisasi Menggunakan Semen Portland. Media Ilmiah Teknik Sipil, 7(1), 9-17.
- [11] Gazali, A. "Studi Potensi Tanah Lunak Gambut Yang Di Stabilisasi Dengan Semen Sebagai Material Timbunan Jalan Di Kalimantan Selatan."
- [12] J.E. Bowles. Sifat-Sifat Fisis Dan Geoteknik Tanah, Erlangga, Jakarta. 1989.
- [13] Das, Braja M. Mekanika Tanah, Jilid I, Erlangga, Jakarta, 2010.
- [14] Hardiyatmo, H.C. Mekanika Tanah I. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [15] Lubis, S, Y. "Pengaruh Campuran Arang Tempurung Kelapa Terhadap Konsolidasi Pada Tanah Lempung". Jurnal Mahasiswa Teknik, Universitas Medan Area, Medan, 2020.
- [16] Panguriseng, D. Buku Ajar Stabilisasi Tanah. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas "45", Makassar, 2010.
- [17] P, M,M. "Stabilisasi Tanah Lempung Sukodono Kabupaten Sragen Menggunakan Campuran Kapur Dan Bubuk Arang Tempurung Kelapa Dengan Pengujian CBR", Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2019.
- [18] Putri, A, T, dkk. "Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu 7 Arang Batok Kelapa Terhadap Stabilisasi Daya Dukung Tanah", Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kadiri, Kediri, ISSN 2621-7686 : 120-121.
- [19] Ikhsan, M. "Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung Sukodono Sragen Yang Distabilisasi Dengan Kapur Dan Bubuk Arang Tempurung Kelapa", Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2019.