

Pengaruh Penambahan *Fiber* Pada Tanah Terhadap Nilai CBR

Lintje Tammu Tangdialla^{*1}, Meti^{*2}, Novelia Yuni Pangarungan^{*3}

^{*1,2} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia
lintjettangdialla@gmail.com^{*1} dan Meti_sipil@ukipaulus.ac.id

^{*3} Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar,
Indonesia noveliayunipangarungan@gmail.com

Corresponding Author: lintjettangdialla@gmail.com

Abstrak

Salah satu alternatif untuk stabilisasi tanah adalah pencampuran *fiber* dengan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *fiber* dengan tanah terhadap nilai CBR. Tanah diambil dari daerah jalan Tambasa, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar. Kemudian dilakukan serangkaian pengujian karakteristik dan pengujian kompaksi (standar proctor) sehingga didapatkan kadar air optimum dan setelah itu dilanjutkan ke pengujian CBR (*Unsoaked design*). Hasil penelitian menunjukkan karakteristik tanah termasuk tanah lempung dan pengujian CBR pada kedua sampel didapatkan nilai CBR meningkat pada penambahan *fiber* 0,5% dan turun pada penambahan *fiber* 0,75% serta 1%. Dari hasil penelitian diketahui semakin banyak penambahan *fiber* pada tanah mengakibatkan nilai CBR semakin turun.

Kata kunci : Karakteristik Tanah, CBR, Tanah lempung, *Fiber*

Abstract

One alternative to stabilize the soil is mixing fiber with soil. This study aims to determine the effect of adding fiber to the soil on the CBR value. The land was taken from the Tambasa road area, Tamalanrea District, Makassar City. Then, feature testing and compaction testing (standard proctor) were carried out to obtain optimum water content and after that proceed to CBR (Unsoaked design) testing. The results showed that the characteristics of the soil including clay and CBR testing on both samples obtained CBR values increased with the addition of 0.5% fiber and decreased with the addition of 0.75% and 1% fiber. From the research results, it is known that the more fiber added to the soil, the CBR value will decrease.

Keywords: Soil Characteristics, CBR, Clay, Fiber

PENDAHULUAN

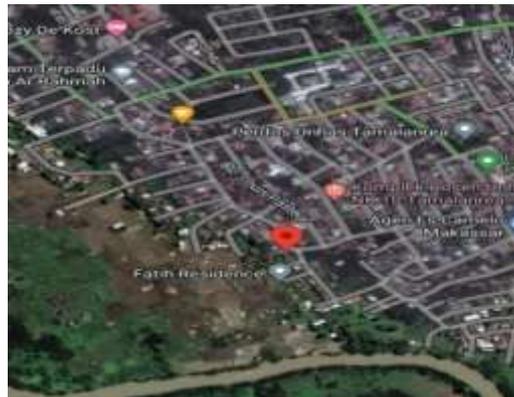
Tanah adalah unsur yang penting dalam perencanaan bangunan teknik sipil. Tanah ialah bahan yang terbentuk dari agregat padat (butiran) yang tidak terkait bersama (ikatan kimia) dan unsur organik yang lapuk (dengan komponen padat) dengan cairan dan gas memenuhi ruang dicelah komponen padat (Braja M. Das, 1995). Tanah dengan daya dukung yang baik dapat menanggung semua beban bangunan yang berdiri di atasnya, timbul masalah dalam konstruksi bangunan, ketika tanah tidak dapat menahan beban maka mengakibatkan tanah tersebut amblas. Sebelum tanah yang digunakan untuk konstruksi, ketahanan tanah harus diperiksa terlebih dahulu, apabila daya dukung tanah kurang baik maka perlu dilakukan stabilisasi tanah. Stabilisasi tanah ialah cara untuk mengganti atau memperbaiki sifat asli tanah sehingga kualitas dan daya dukung bangunan yang akan dibangun di atasnya dapat ditingkatkan. Mencampurkan serat *fiber* dengan tanah merupakan salah satu contoh stabilisasi tanah.

Dalam melakukan sebuah penelitian ada beberapa penelitian yang serupa dengan penelitian ini sebagai acuan seperti dampak tanah yang bermasalah dan distabilisasi menggunakan *fly ash* terhadap nilai CBR di wilayah perbatasan provinsi Kalimantan Utara, percobaan ini menemukan penambahan unsur penstabil yaitu *fly ash* dapat menaikkan nilai CBR masalah tersebut. Di tanah ekspansif, uji laboratorium CBR menunjukkan naiknya nilai uji CBR dari 2,65% menjadi 33,7% ketika ditambahkan 60% *fly ash* selama 60 hari pengobatan. Lahan gambut memiliki nilai CBR 0,79-9,8% pada kondisi awal ketika 60% *fly ash* ditambahkan selama periode penebaran 60 hari.[1]. Pengaruh pemadatan terhadap nilai Cbr lempung terstabilisasi kapur memperlihatkan hasil bahwa lempung Desa Langkat di Tanjung Bering termasuk lempung plastisitas tinggi (CH) dan kelas A-7-6. Stabilisasi yang dicampur kapur mempengaruhi fisik tanah akibatnya nilai CBR menjadi meningkat dibandingkan dengan komposisi tanah sebelumnya.[2]. Berdasarkan hasil dari penelitian penambahan abu tongkol jagung pada tanah lempung terhadap uji daya dukung California dapat disimpulkan bahwa abu jagung menaikkan nilai CBR, sehingga dapat diaplikasikan untuk mengoptimalkan daya dukung tanah lempung organik.[3]. Dari hasil penelitian ampas kopi sebagai bahan stabilisasi tanah lempung dapat menaikkan daya dukung dan nilai CBR.[4]. Menambahkan bubuk Gypsum ke tanah lempung mempengaruhi hasil penelitian terhadap uji California Bearing Ratio sampel yang terdiri dari dua titik diketahui bahwa nilai CBR tertinggi tidak kurang dari 8% pada sampel tanah yang dicampur dengan bubuk gipsum, sedangkan nilai CBR titik 1 sebanyak 5,67 dan titik 2 sebanyak 4,13.%.[5]. Akibat pencampuran sampah plastik dengan abu sekam padi pada nilai CBR, nilai permeabilitas dan muai tanah liat pada tanah alami tanpa perendaman hasil uji CBR sebesar 8,09 persen dibandingkan persentase infiltrasi CBR tanah asli dari 1,04 penambahan plastik dan juga abu sekam padi bisa menambah nilai CBR kering, penambahan plastik 5% dan campuran ASP 3% secara optimal pada perlakuan panas pada suhu 60° selama 7 hari diperoleh nilai CBR kering sebesar 13,02%. [6]. Pengaruh menambahkan cincin serat nilon dengan semen portland terhadap nilai Cbr tanah pada uji sifat mekanik tanah menunjukkan nilai CBR awal tanah sebesar 2,09% berat satuan kering = 1,572% kadar air optimum (OMC) = 19,82%. [7]. Pengaruh menambahkan batu bata pecah dan semen portland terhadap daya dukung tanah gambut pada penelitian ini didapatkan nilai CBR tertinggi diperoleh dengan penambahan semen Portland 10% yaitu sebesar 2,60%, meningkat sebesar 92,59% terhadap nilai CBR asli tanah, nilai DDT tertinggi diperoleh dengan penambahan semen Portland 10%. yaitu 3,50%. Peningkatan 54,85% dari nilai DDT awal di tanah.[8]. Kenaikan nilai Cbr lempung terstabilisasi dengan penambahan serbuk besi sisa terhadap nilai CBR juga berubah dari lempung sebelum stabilisasi dengan penambahan serbuk besi 66,35% naik 85,31% setelah stabilisasi penambahan serbuk besi 1%. [9]. Gabungan serbuk batubara dengan serat kantong plastik dalam menstabilisasi tanah lempung, untuk menambah nilai CBR pada uji batas batas Atterberg, dimana tanah bercampur serbuk gergaji mengurangi nilai indeks plastisitas tanah sebanyak 11,75%, meningkat sebesar 8%, ini memperlihatkan bahwa sifat-sifat tanah membaik.[10].

METODOLOGI

1. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Program Pendidikan Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, dan lokasi pengambilan sampel tanah terletak di daerah Jl. Tambasa, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2022.



Gambar 1. lokasi Pengambilan Tanah Lempung

a. Sampel tanah

Percobaan ini menggunakan tanah berjenis tanah lempung yang bersifat keras pada kondisi bersifat plastis dan kering pada saat memiliki kadar air cukup.



Gambar 2. Sampel Tanah Lempung

b. *Fiber* ialah bahan berupa potongan komponen yang dapat diolah menjadi berbagai produk. Penelitian ini menggunakan *fiber* dari limbah bangunan.



Gambar 3. *Fiber*

2. Tahapan Pengujian Karakteristik

- Kadar air menggunakan metode *ASTM D-2216*
- Berat jenis tanah menggunakan metode *ASTM 8540-58*
- Batas-Batas Atterberg menggunakan metode *ASTM 4318-92*
- Analisa ukuran butiran menggunakan metode *ASTM D 422-72* dan *ASTM 1140-54*

3. Pengujian Kompaksi

Pengujian kompaksi menggunakan metode *ASTM D-698* yang akan dicampurkan bersama *fiber* yang telah dipotong sesuai dengan variasi 0%, 0,5%, 0,75%, 1% dari berat tanah, pengujian ini bertujuan agar memperoleh kadar air yang maksimal.

4. Pengujian CBR

Pengujian CBR menggunakan metode *SNI-17 -1989*. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan nilai maksimum daya dukung tanah dari CBR dengan menambahkan *fiber* ke tanah lempung.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Karakteristik Tanah

berikut data hasil uji test karakteristik sampel tanah yang diambil dari kawasan jalan tambasa, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Karakteristik Tanah

No	Pengujian	Sampel 1	Sampel 2	
1	Kadar air	32,92%	32,26%	
2	Berat jenis	2,61	2,59	
3	Batas-batas atterberg	Batas cair (<i>Liquid Limit</i>)	44,015%	45,633%
		Batas plastis (<i>Plastic Limit</i>)	32,900%	34,298%
		Batas susut (<i>Shrinkage Limit</i>)	32,777%	35,723%
		Indeks plastisitas (<i>Plasticity Index</i>)	11,115%	11,335%
		Persen lolos saringan No. 200	61,605%	64,997%
4	Gradasi	<i>Gravel</i>	0	0
		<i>Sand</i>	5,375%	3,637%
		<i>Silt</i>	33,02%	31,366%
		<i>Clay</i>	61,605%	64,997%

Dari tabel diatas dapat diketahui karakteristik dari tanah, menurut USCS tanah termasuk butir halus kelompok OL karena lolos saringan 200 lebih dari 50%. Sedangkan berdasarkan klasifikasi AASTHO, tanah tergolong dalam kelompok A-7-5 yaitu tanah lempung.

B. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah (*Standar Proctor*)

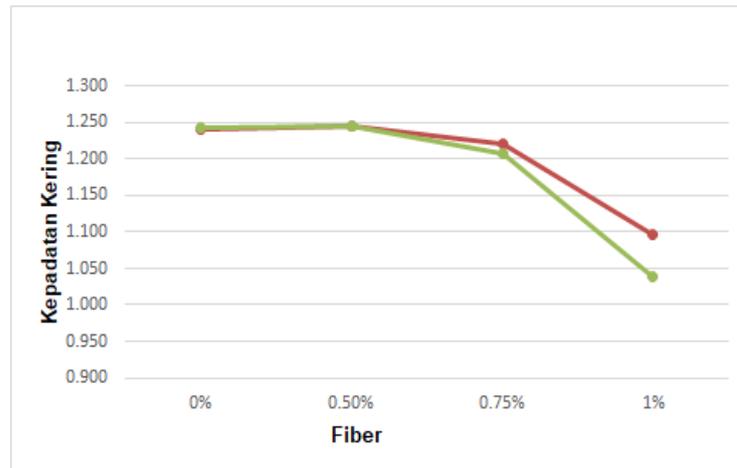
Hasil pengujian dari kompaksi yang dicampurkan dengan *fiber* sesuai variasi yang telah ditentukan, sebagai berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Kompaksi

Variasi	Kepadatan Kering
---------	------------------

	Sampel 1	Sampel 2
0%	1,241	1,242
0,5%	1,246	1,245
0,75%	1,22	1,207
1%	1,096	1,038

Dari hasil pengujian kompaksi dapat dilihat pada tabel diatas sampel 1 dan sampel 2 variasi 0% - 1% memiliki kapadatan kering maksimum pada 0,5 % dan mengalami penurunan pada 0,75% dan 1%.



Gambar 4. Grafik pengujian kepadatan kering terhadap *fiber* sampel 1 dan sampel 2

Pada grafik diatas dilihat bahwa pada variasi 0,5% pada sampel 1 sebesar 1,246% dan pada sampel 2 sebesar 1,245%, dari variasi ini memiliki hasil kepadatan kering maksimum, pada variasi 0,75% sampai variasi 1% pada sampel 1 dan sampel 2 mengalami penurunan. sehingga dapat dilihat bahwa semakin bertambahnya *fiber* yang ditambahkan pada tanah mengakibatkan pemadatan tanah semakin tidak maksimal.

C. Hasil Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Hasil pengujian dari CBR yang dicampurkan dengan *fiber* sesuai variasi yang telah ditentukan, sebagai berikut:

Table 3. Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR

Variasi	Nilai CBR			
	Sampel 1		Sampel 2	
	0,1 inchi	0,2 inchi	0,1 inchi	0,2 inchi
0%	9,21%	8,41%	12,17%	9,94%
0,5%	13,82%	11,18%	13,16%	10,82%
0,75%	10,86%	8,85%	11,95%	8,85%
1%	8,11%	7,57%	9,32%	7,68%

Dari hasil penelitian ini dimana dua sampel yang diuji sama-sama memiliki nilai CBR yang meningkat divariasi 0,5% dan kemudian terjadi penurunan divariasi 0,75%, kemudian turun lagi pada variasi 1%. Hal ini menunjukkan bahwa batas maksimum penambahan bahan tambah *fiber* adalah 0,5%.

KESIMPULAN

Tanah dari jalan Tambasa, Kecamatan Tamalanrea, Kota Makassar merupakan tanah lempung organik karena mendapatkan hasil berat jenis 2,60 dan kadar air sebesar 32,59%. Menurut USCS sampel tanah termasuk lempung organik dan lempung lanauan dengan plastisitas rendah. Menurut AASHTO sampel tanah termasuk dalam kelompok A-7-5.

Dari pengujian CBR *unsoaked* dengan penambahan *fiber* dari kedua sampek sama-sama naik divariasikan 0,5% dan mengalami penurunan 0,75%.

SARAN

1. Untuk penelitian berikutnya disarankan untuk menggunakan jenis tanah lain seperti tanah humus, tanah lanau, tanah anorganik untuk dicampurkan dengan *fiber*.
2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan *fiber* jenis lain seperti *fiber* optik atau serat *fiber*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Harwadi, H. Hasrullah, dan R. Z. Singal, "Pengaruh Nilai CBR Tanah Bermasalah Yang Distabilisasi Dengan *Fly ash* di Wilayah Perbatasan Provinsi Kaltara," *Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil*, vol. 6, no. 3, Art. no. 3, Des 2022, doi: 10.35334/be.v1i1.3206. <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneoengineering/article/view/3206>
- [2] S. R. N. Panjaitan, R. Tambunan, dan D. Nasution, "Pengaruh Pemadatan Terhadap Nilai CBR Tanah Lempung yang Distabilisasi dengan Kapur" *Jurnal Al Ulum: LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, vol. 2, no. 1, Art. no. 1, Jan 2014. <https://jurnal.lppm.univamedan.ac.id/index.php/alulum/article/view/7>
- [3] O. Pasauran, I. L. K. Wong, dan M. D. M. Palinggi, "Pengaruh Penambahan Abu Bonggol Jagung Pada Tanah Lempung Terhadap Uji California Bearing Ratio," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. 4, Art. no. 4, 2020, doi: 10.52722/pcej.v2i4.178. <http://ojs.ukipaulus.ac.id/index.php/pcej/article/view/pdf>
- [4] L. Z. Karurukan, I. L. K. Wong, dan P. Sangle, "Pengaruh Penambahan Ampas Kopi pada Tanah Lempung Terhadap Daya Dukung Tanah," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 4, no. 3, Art. no. 3, Okt 2022, doi: 10.52722/pcej.v4i3.501. <http://ojs.ukipaulus.ac.id/index.php/pcej/article/view/501>
- [5] D. M. Pangadongan, R. Rachman, dan I. L. K. Wong, "Pengaruh Penambahan Bubuk Gypsum Pada Tanah Lempung Terhadap Uji California Bearing Ratio (CBR)," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. 4, Art. no. 4, 2020, doi: 10.52722/pcej.v2i4.188. <http://ojs.ukipaulus.ac.id/index.php/pcej/article/view/188>
- [6] Aghea Dian Hermirianda, "Pengaruh Penambahan Limbah Plastik dan Abu Sekam Padi Terhadap Nilai CBR, Swelling dan Nilai Permeabilitas Tanah Lempung" Tugas Akhir, Departemen Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Des 2018, Diakses: 31 Mei 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://dspace.uii.ac.id/handle/123456789/12985>
- [7] D. O. Milano, F. Sarie, dan M. I. Yani, "Pengaruh Penambahan Potongan Ban Berserat Nilon dan Semen Portland Terhadap Nilai CBR Tanah Lempung" *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Des 2021, doi: 10.36277/transukma.v4i1.92. <http://transukma.uniba-bpn.ac.id/index.php/transukma/article/view/92>
- [8] R. C. Valentin, M. I. Yani, dan S. Gandi, "Pengaruh Penambahan Semen Portland dan Serbuk Batu Bata Terhadap Nilai Daya Dukung Tanah Gambut" *Jurnal Kacapuri : Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Jun 2021, doi: 10.31602/jk.v4i1.5272. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalkacapuri/article/view/5272>
- [9] Sabani, N. M. Noor, dan Eddiyanto, "Peningkatan Nilai CBR Tanah Liat yang Distabilisasi dengan Penambahan Serbuk Besi" *JURNAL PENELITIAN SAINTIKA*, vol. 16, no. 2, Art. no. 2, Feb 2019. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/lemlit/article/view/12407>
- [10] T. Y. Wulandari, R. Ahmad, P. Suroso, dan T. E. Sutarto, "Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Serbuk Arang Kayu dan Serat Karung Plastik Untuk Meningkatkan Nilai CBR Tanah" *PROSIDING SNITT*

POLTEKBA, vol. 5, no. 0, Art. no. 0, Des 2021.
<https://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/prosiding/article/view/1377>