

STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN PENAMBAHAN SERABUT KELAPA PADA PENGUJIAN KUAT GESER LANGSUNG (*DIRECT SHEAR TEST*)•

Galih Yuda Setiawan¹ M. Ikhwan Yani² Okrobianus Hendri³

Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya

E-mail : galihyudasetiawan@gmail.com¹ m.ikhwanyani@eng.upr.ac.id² okrobianus@gmail.com

ABSTRACT

Clay is ground that has some properties bad that can interfere with the strength of a building construction so that the construction that can experience damage physically are not able to be predicted. Bad Character by soil clay are relatively large, high plasticity, and strong low shear value. With the development of soil mechanics, various soil improvement methods can be used to solve this situation. An alternative that can be used as a soil stabilizer is coconut fiber. Selection of coconut fibers as mixed material because coconut fibers can add strong sliding soil, material that is easy to pass water. The purpose of this study is to determine the effect of adding coconut fiber on the value of clay stabilizers.. The research method used is field survey and sampel retrieval method is with laboratory analysis approach, where strong shear testing is carried out three times with variations of coconut fiber as much as 0.5%, 1% and 1.5% with coconut fiber length of 3 cm and 5 cm. From the test results the largest increase in the addition of coconut fiber with a percentage of 1.5% of the length of coconut fibers 3 cm and 5 cm in clay increased the angle of shear of the soil (ϕ) by 170 and 280, cohesion (c) of 0.2387 kg/cm² and 0.2383 kg/cm², shear strength (τ) of 0.281 kg/cm² and 0.312 kg/cm², or it can be said that the addition of 1.5% coconut fiber will increase the strong value of shear by 47.3% and 63.46%.

Keywords: Coconut Fiber, Direct Shear Test, Stability of Clay.

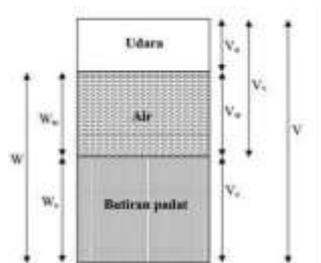
1. PENDAHULUAN

Stabilisasi tanah adalah cara untuk memperbaiki kondisi tanah dasar yang daya dukungnya tidak kondusif untuk konstruksi yang akan dibangun di atas tanah tersebut. Metode perbaikan tanah dapat dilakukan dengan bahan stabilisasi tanah misalnya serabut kelapa. Serabut kelapa dipilih sebagai bahan campuran karena bisa menambah kuat geser tanah, mudah meloloskan air dan mudah ditemukan diseluruh Indonesia. (B. Army dan Liliwarti, 2009). Serabut kelapa yang selama ini hanya dimanfaatkan antara lain sebagai media tanah, pembuatan sapu, keset dan lainnya, Oleh karena itu pemanfaatan serabut kelapa dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serabut kelapa untuk stabilisasi perbaikan tanah dengan bahan yang ramah lingkungan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Tanah

Tanah dapat didefinisikan sebagai butiran mineral padat dari bahan organik yang telah mengalami pelapuk. Tanah terdiri dari butiran padat (solid), air, udara dianggap tidak mempunyai pengaruh teknis sedangkan air sangat mempengaruhi sifat – sifat teknik tanah.



Sumber: Das 1994

Gambar 1. Tiga fase elemen tanah

2.3 Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi bertujuan untuk menentukan karakteristik dan sifat fisik tanah lalu mengelompokkannya berdasarkan keadaan tertentu. Dua sistem klasifikasi tanah, yaitu:

1. Sistem Klasifikasi Tanah Unified (*Unified Soil Classification System/ USCS*)
2. Sistem klasifikasi AASHTO

2.4 Kuat Geser Tanah

Kekuatan geser tanah adalah kapabilitas tanah untuk meredam desakan tanpa terjadi keruntuhan. Volume tanah mengalami penurunan jika terjadi pembebanan pada sekelilingnya. Tanah dapat mengalami distorsi jika menerima tegangan geser dan komponen-komponennya bisa terlepas satu dengan yang lainnya dan tanah dikatakan gagal dalam geser jika distorsi cukup besar. Rumus tegangan normal dan tegangan geser dinyatakan dengan persamaan:

$$\tau = c + (\sigma - u) \tan \nu \quad (1)$$

di mana τ adalah kuat geser tanah, σ adalah Tegangan normal, u adalah Tegangan air pori, c adalah Kohesi, ν adalah Sudut geser.

2.5 Kuat Geser Langsung

Pengujian kuat geser langsung adalah salah satu jenis pengujian sangat sederhana untuk mendapatkan nilai kohesi (c), sudut geser tanah (ϕ) dan nilai kuat geser. Adapun rumus untuk menghitung nilai kuat geser dalam persamaan berikut ini:

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \quad (2)$$

diketahui τ adalah kuat geser maksimum (kg/cm^2), c adalah kohesi (kg/cm^2), σ adalah tegangan normal (kg/cm^2), ϕ adalah sudut geser tanah ($^\circ$).

Adapun rumus untuk menghitung tegangan normal dalam persamaan berikut ini:

$$\sigma_n = \gamma \cdot H \quad (3)$$

Dasar pengujian yaitu memberi beban horizontal pada benda uji melalui *shear box*. *Shear box* dibebani vertikal di tengahnya, diketahui tegangan geser maksimum yang mengakibatkan keruntuhan adalah kuat geser tanah.

2.6 Serabut Kelapa

Serabut kelapa adalah serat-serat yang berwarna coklat, berdiameter < 0.5 mm, keras (tidak mudah putus). Serabut kelapa mempunyai kekurangan tidak tahan terhadap api sehingga dapat terbakar

2.6 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitiannya yang berjudul “Studi Pengaruh Penambahan Serat Serabut Kelapa Terhadap Nilai Stabilitas Tanah Lempung Pada Pengujian Kuat Geser” mengemukakan bahwa serat serabut kelapa memiliki pengaruh dalam menaikkan nilai stabilitas tanah lempung, terbukti dengan naiknya nilai kohesi (c) dan nilai kuat geser (τ) pada pengujian kedua dan ketiga, yang tidak diikuti oleh sudut geser dalam (ϕ). (Taneo, 2009)

Dalam penelitiannya yang berjudul “Stabilitas Tanah Menggunakan Serabut Kelapa Melalui Uji Geser Langsung (Direct Shear Test) Di Laboratorium” mengemukakan jika Serabut kelapa dapat meningkatkan kuat geser. (Lastiko, 2017)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel tanah lempung terletak didesa Bukit Rawi Kabupaten Pulang Pisau dan untuk pengambilan sampel serabut kelapa terletak didesa Samuda Kabupaten Kotawaringin Timur.

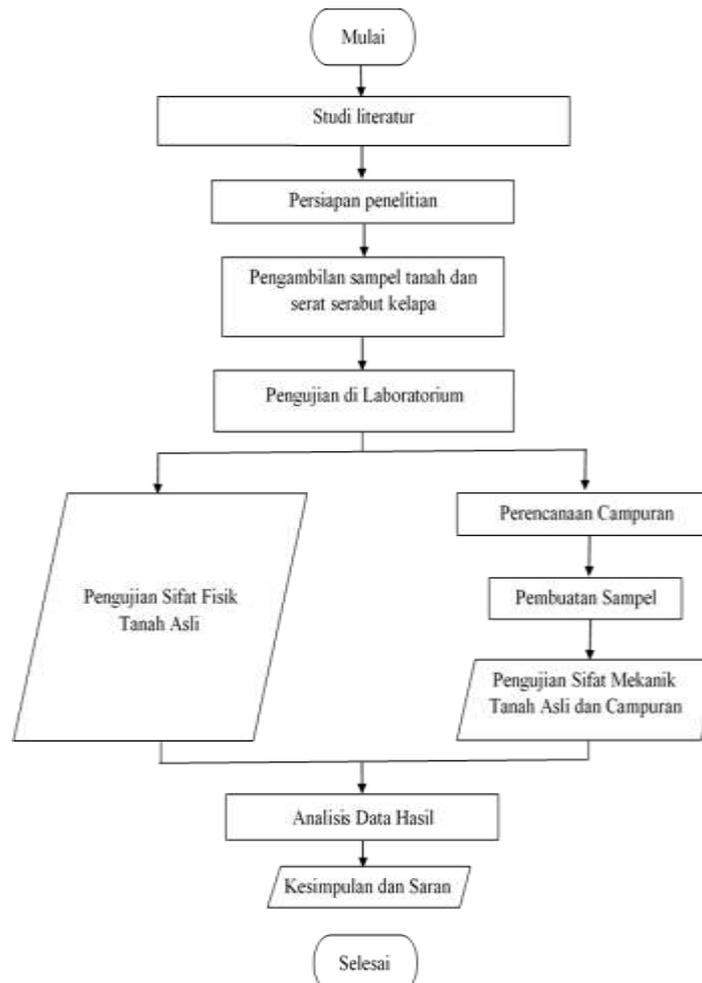
3.2 Metode Pengambilan Sampel

Cara mengambil sampel tanah lempung yaitu menggunakan bor jenis Iwan Auger pada kedalaman dangkal (0,5 -1 m). Sedangkan serabut kelapa yang digunakan diambil dari kelapa tua yang di urai menjadi variasi panjang 3 cm dan 5 cm.

3.3 Metode Pengujian

Metode pengujian dilaboratorium mencakup pemeriksaan kadar air, berat jenis , berat isi, konsistensi tanah (Atterberg Limit), analisis saringan, dan pengujian kuat geser tanah.

3.4 Tahap Pengujian



Gambar 2. Alur Rencana Penelitian

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.2 Hasil Penelitian

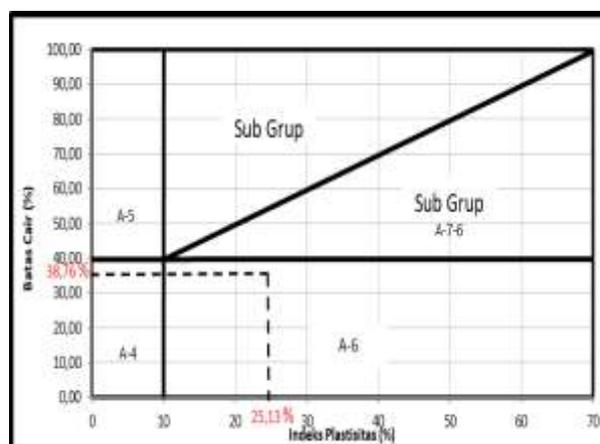
Tabel 1. Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pengujian			Rata - Rata
		I	II	III	
1	Kadar Air (<i>Water Content</i>) %	39,7	39,5	41,5	40,28
2	Berat Isi (<i>Denisty Test</i>) gr/cm ³	1,31	1,45	-	1,38
3	Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>) (%)	2,68	2,72	-	2,70
4	Batas-Batas Atterberg				
	a. Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>)	43,18	38,0	35,07	38,76
	b. Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>)	12,86	13,0	14,91	13,62
	c. Indeks Plastisitas (<i>Plastic Indeks</i>)	25,13			
	d. Batas Susut (<i>Shrinkage Limit</i>)	25,09	24,5	24,6	24,79
5	Analisis Saringan Lolos No.200	52,18			
6	Analisis Hydrometer (%)	7,14			

4.2 Klasifikasi Tanah

1. Klasifikasi Tanah AASHTO

Dari hasil pengujian sifat fisik tanah di dapat persentase tanah lolos saringan no.200 sebesar 52,18 % > 38%. Dari hasil pengujian batas konsistensi tanah didapat batas cair (LL) =38,76% < 49,9% dan indek plastisitas (PI) = 25,13% > 11% maka tanah tersebut termasuk kelompok A-6.

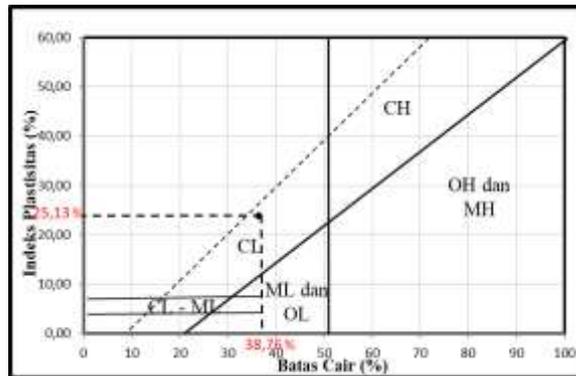


Gambar 3. Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO

2. Klasifikasi USCS

Hasil dari klasifikasi USCS sebagai berikut:

1. persentasi lolos saringan no.200 sebesar $52,18\% > 50\%$, tanah tergolong berbutir halus.
2. Batas cair (LL) dari pengujian di dapat $38,76\% < 50\%$, dapat disimpulkan tanah masuk kelompok ML, CL, atau OL.
3. Berdasarkan grafik batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) pada gambar 4, tanah masuk kelompok CL.
4. Secara visual, tanah berwarna Kuning dan bercampur dengan sedikit pasir, maka tanah tersebut termasuk dalam kelompok CL.



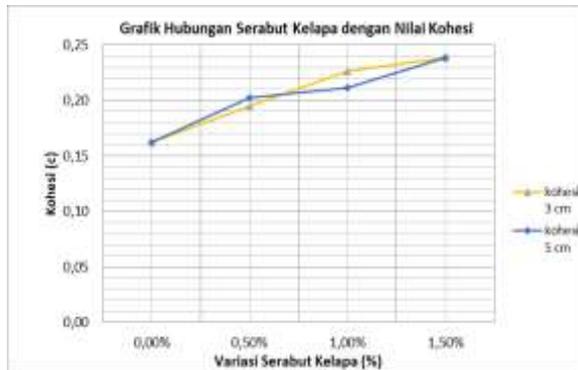
Gambar 4. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Sistem Klasifikasi USCS

4.3 Uji Kuat Geser Langsung (Direct Shear Test)

Pengujian kuat geser langsung menggunakan tanah lempung sebelum dan setelah dicampur serabut kelapa.

Tabel 2 Rekapitulasi Uji Kuat Geser Langsung

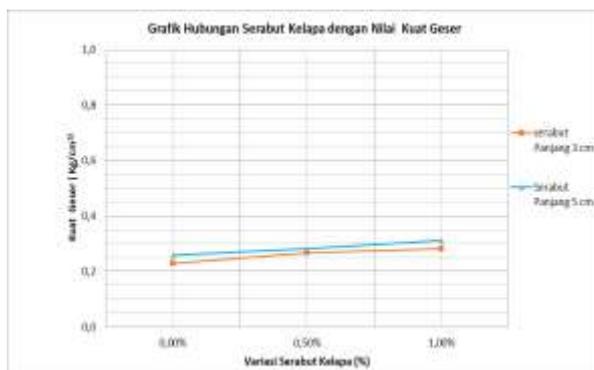
Nama Sampel Tanah	Kohesi (c) kg/cm ²	Sudut Geser Tanah (ϕ)	Kuat Geser (τ') kg/cm ²
A. TANAH ASLI			
Tanah Asli	0,1305	11,5 ⁰	0,191
B. TANAH CAMPURAN SERABUT 3 CM			
Tanah + 0,5 % Serabut Kelapa	0,195	14 ⁰	0,229
Tanah + 1 % Serabut Kelapa	0,2266	16 ⁰	0,266
Tanah + 1,5 % Serabut Kelapa	0,2387	17 ⁰	0,281
C. TANAH CAMPURAN SERABUT 5 CM			
Tanah + 0,5 % Serabut Kelapa	0,2026	22 ⁰	0,258
Tanah + 1 % Serabut Kelapa	0,2113	27 ⁰	0,282
Tanah + 1,5 % Serabut Kelapa	0,2383	28 ⁰	0,312



Gambar 5. Grafik Variasi Serabut Kelapa dengan nilai Kohesi (c).



Gambar 6. Grafik Variasi Serabut Kelapa dengan nilai sudut tanah.



Gambar 7. Grafik Variasi Serabut kelapa dengan nilai kuat geser (τ)

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

- a. Hasil pengujian sifat fisik tanah diperoleh nilai, kadar air sebesar = 40,28%; berat isi = 1,38 gr/cm³; berat jenis (GS) = 2,70, Batas Cair (LL) = 38,76%; Batas Plastis (PL) = 13,62%; Indek Plastisitas (PI) = 25,13%; Batas Susut (SL) = 24,79%; analisis saringan meliputi persentase berat material tertahan = 47,82%; persentase lolos saringan = 52,18%; dan analisis hidrometer = 7,14%.
- b. Berdasarkan klasifikasi menurut AASHTO tergolong dalam kelompok A-6 (9) yaitu tanah yang masih mengandung butiran pasir dan kerikil, untuk sistem klasifikasi menurut USCS tanah tergolong dalam kelompok CL.
- c. Pengaruh tertinggi penambahan serabut kelapa pada Panjang serabut 3 cm terdapat pada campuran 1,5% di dapat nilai (c) = 0,2387 kg./cm², nilai sudut geser (ϕ) = 17°, nilai kuat geser (τ) = 0,281 kg./cm² naik sebesar 47,3% dari tanah asli. Sedangkan pengaruh tertinggi penambahan serabut kelapa pada Panjang serabut 5 cm terdapat pada campuran 1,5% di dapat nilai (c) = 0,2383 kg./cm², nilai sudut geser (ϕ) = 28°, nilai kuat geser (τ) = 0,312 kg./cm² naik sebesar 63,46% dari tanah asli.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan antara lain:

- a. Dapat dilakukan pengujian dengan bahan campuran yang lain, misalnya semen, karet, dan lain - lain.
- b. Dapat dilakukan pengujian kuat geser pembanding misalnya pengujian Tekan Bebas.
- c. Pengawasan intensif perlu dilakukan pada pelaksanaan pembuatan sampel di laboratorium dan juga perlu diperhatikan kondisi peralatan yang digunakan pada saat penelitian sehingga diperoleh data yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Bowles, J E. 1991. Sifat-sifat Fisis Tanah dan Geoteknis Tanah. Erlangga. Jakarta.

Das, Braja M. 1995. *Mekanika Tanah Jilid I (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Erlangga. Jakarta

- Hardiyatmo, H C. 2002. *Mekanika Tanah I (edisi III)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Lastiko, L. J., Haza, Z. F. & Sulistyorini, D., 2017. Stabilitas Tanah Menggunakan Serabut Kelapa Melalui Uji Geser Langsung (Direct Shear Test) DiLaboratorium.
- Panduan Praktikum Mekanika Tanah II. 2018. Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
- Sazuatmo. 2011..Pengaruh Material Plastik Terhadap Kekuatan Geser Pada Tanah Lempung. Bengkulu: FT UNIHAZ.
- Taneo, S., 2009. Pengaruh Serat Serabut Kelapa Terhadap Nilai Stabilisasi Tanah Lempung Pada Pengujian Kuat Geser. [Online]
- Vidayanti Desiana. *Modul Mekanika Tanah 1*. Jakarta: Mercu Buana University.

Halaman ini sengaja dikosongkan