

PENGARUH STABILISASI STRUKTUR TANAH LUNAK DENGAN MENGUNAKAN CAMPURAN LIMBAH KERTAS TERHADAP KUAT TEKAN TANAH

Siti Nurhazizah, Darlina Tanjung, Jupriah Sarifah

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Islam Sumatera Utara

snurhazizah8@gmail.com; darlinatanjung@yahoo.com; jupriah.sarifah@gmail.com

Abstrak

Kuat tekan bebas merupakan tekanan aksial benda uji pada saat mengalami keruntuhan atau saat regangan aksial mencapai 20%. Perbaikan tanah sudah umum dilakukan dalam pekerjaan konstruksi dengan tujuan untuk meningkatkan daya dukung dari tanah agar dapat memikul beban konstruksi yang akan berdiri di atasnya. Metode yang sering digunakan yaitu stabilisasi tanah dengan penambahan bahan stabilisasi. Pada penelitian ini, bahan stabilisasi yang digunakan ialah abu dari kertas karton. Dengan melakukan pengambilan sampel tanah dan pengujian di laboratorium untuk mengetahui nilai index properties tanah asli dan engineering properties menggunakan uji Kuat Tekan Bebas (Unconfined Compression Test). Sampel tanah terdiri dari 5 (lima) variasi campuran abu kertas karton, yaitu kadar abu kertas karton sebanyak 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dari sampel tanah asli. Hasil dari penelitian uji kuat tekan tanah dengan campuran abu kertas karton terhadap tanah asli ini menunjukkan bahwa penambahan campuran abu kertas karton tidak dapat dipergunakan sebagai bahan stabilisasi tanah karena akan membuat nilai dari kuat tekan tanahnya semakin menurun.

Kata Kunci : Stabilisasi Tanah; Lempung; Kuat Tekan Bebas; Daya Dukung; Abu KertasKarton.

I. PENDAHULUAN

Tanah lunak (tanah lempung) memiliki daya dukung yang tidak terlalu baik terhadap bangunan atau infrastruktur di atasnya. Tanah lempung mempunyai sifat plastis, mempunyai daya serap cukup tinggi terhadap air dan perubahan kadar kelembapan. Tanah lunak (tanah lempung) stabilisasinya dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan campuran, salah satunya dari limbah kertas.

Limbah kertas (karton) ialah sampah rumah tangga maupun industri habis pakai yang tidak bisa dipergunakan kembali apabila tidak didaur ulang terlebih dahulu. Proses daur ulang kertas dapat dilakukan dengan tahapan dan alat sederhana. Daur ulang ini lakukan agar mengurangi limbah atau sampah karton yang ada.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Jenis tanah yang diteliti
2. Bahan stabilisasi tanah
3. Jumlah persentase bahan campuran terhadap stabilisasi tanah sebanyak 0%, 2%, 4%, 6% dan 8%.

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Jenis tanah yang diteliti adalah tanah lempung
2. Jenis pengujian tanah terdiri dari : pengujian kadar air, analisa saringan, berat jenis, batas-batas atterberg, pemadatan, dan kuat tekan bebas.
3. Bahan stabilisasi yang digunakan adalah

limbah karton.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis karakteristik dari tanah lempung yang digunakan pada penelitian
2. Mengetahui pengaruh dari penambahan bahan campuran limbah karton terhadap tanah lempung.
3. Mengetahui nilai dari kuat tekan tanah lempung yang telah diberi bahan campuran limbah karton.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh adalah :

1. Memanfaatkan limbah industri atau rumah tangga yang tidak terpakai untuk menjaga lingkungan.
2. Menambah ilmu pengetahuan mengenai pengaruh limbah karton terhadap stabilisasi dan kuat tekan bebas terhadap tanah lempung.
3. Menambah referensi bagi mahasiswa lain yang ingin melakukan penelitian mengenai stabilisasi tanah dengan menggunakan campuran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Lempung

Tanah lempung ialah butiran tanah dengan ukuran kurang mikroskopis yang terbentuk dari batuan yang telah lapuk (Sukoto,1984) dan menurut ASTM menyatakan bahwa batas dari ukuran fisik tanah lempung yaitu lolos saringan nomor 40,

Menurut Hardiyatmo, 1999 tanah lempung mempunyai karakteristik atau sifat antara lain:

1. Partikel halus berukuran kurang dari 0,002 mm,
2. Sifatnya kohesif
3. Kadar susut dan kembangnya tinggi
4. Mempunyai permeabilitas rendah
5. Lambatnya proses konsolidasi
6. Meningkatnya air kapiler tinggi

2.2 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah memiliki maksud utama yaitu meningkatkan kemampuan dari daya dukung tanah itu sendiri saat menopang beban serta untuk meningkatkan kestabilan tanah. Stabilisasi tanah bisa tersusun dari salah satu tindakan yaitu :

1. Stabilisasi kimiawi, ialah menambahkan bahan kimia tertentu, sampai reaksi kimia terjadi. Stabilisasi kimiawi dilaksanakan dengan 2 cara : mencampur tanah dengan bahan kimia lalu diaduk dan dipadatkan. Kedua yaitu memasukkan bahan kimia kedalam tanah grouting sehinggaterjadi reaksi antara bahan kimia dengan tanah. Material atau bahan yang dipakai yaitu : kapur tohor, Portland semen, dan bahan kimia yang lain.
2. Pembongkaran dan penggantian tanah yang tidak bagus. Tanah yang tidak bagus akan mengandung zat organik sehingga terjadi pelapukan, jika tanah terkena beban maka akan mengalami penurunan yang berbeda.
3. Gradasi diperbaiki dengan menambahkan tanah pada fraksi tertentu yang dianggap tidak cukup, sehingga tercapai gradasi yang rapat. Fraksi yang tidak cukup yaitu fraksi yang butiran kasar, yang dilakukan yaitu mencampur tanah bersamaan dengan fraksi yang butiran kasar contohnya kerikil ataupun pasir.

2.3 Limbah Kertas Karton

Karton dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *paperboard* adalah material yang terbuat pulp baik, pulp organik, pulp sintesis atau sisa produksi kertas (daur ulang). Karton pertama kali diproduksi pada tahun 1817 di Inggris. Pada saat itu diperlukan sebuah kemasan pelindung yang tidak terlalu memakan ruang pada bagasi kapal dan dapat dirakit untuk kemudian dapat digunakan berulang-ulang sebagai bentuk penghematan pengeluaran jasa pengiriman akibat adanya perang. Limbah kertas karton adalah sampah rumah tangga maupun industri habis pakai yang tidak bisa dipergunakan kembali apabila tidak didaur ulang terlebih dahulu.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang penulis lakukan dalam penelitian ini adalah mengenai stabilisasi tanah lunak dengan penambahan bahan campuran terhadap nilai kuat tekan bebas (*unconfined compression test*) dengan menggunakan bahan tambah abu kertas karton.

3.1 Tahapan Persiapan

Pada tahapan ini dilaksanakan persiapan sample tanah, pengambilan sampel dilaksanakan di Desa Dalu Sepuluh B, Kecamatan Tanjung Morawa. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Islam Sumatera Utara. Khusus untuk pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Medan (ITM).

3.2 Tahapan Pengujian Utama

Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Strength*)

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan besarnya kekuatan tekan bebas sample tanah dan bahan yang bersifat kohesif dalam keadaan asli maupun buatan. Yang dimaksud dengan kuat tekan bebas adalah besarnya beban aksial persatuan luar, pada saat sample mengalami keruntuhan atau pada saat mencapai 20%.

3.3 Hasil dan Pembahasan

Kondisi Tanah Asli

Tabel 1. Hasil uji sifat fisis tanah asli di laboratorium

Kadar air tanah (%)	15,03
Specific gravity (Gs)	2,22
Batas cair (%)	18,5
Batas plastis (%)	13,25
Indeks plastisitas (%)	5,25
Lolos saringan no. 200 (%)	17.4

Sumber : Hasil Data Penelitian

3.4 Karakteristik Tanah Lempung yang dicampur dengan limbah kertas karton

3.2.1 Pengaruh penambahan campuran abu limbah kertas karton terhadap sifat fisis tanah

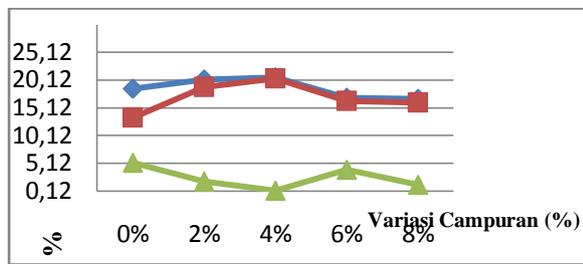
Hasil uji batas *atterberg* terhadap penambahan campuran abu limbah kertas karton dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji batas *atterberg*

No	Campuran	Batas Cair (%)	Batas Plastis (%)	Indeks Plastisitas (%)
1	0% Abu kertas karton	18,5	13,35	5,25
2	2% Abu kertas karton	20,66	18,83	1,83
3	4% Abu kertas karton	20,56	20,32	0,24
4	6% Abu kertas karton	20,27	16,30	3,97
5	8% Abu kertas karton	17,29	16,06	1,23

Sumber : Hasil Data Penelitian

Hubungan antara penambahan campuran abu kertas karton terhadap batas cair, batas plastis dan indeks plastisitas dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Sumber : Hasil Data Penelitian

Gambar 1. Grafik Hubungan antara penambahan abu kertas karton terhadap indeks plastisitas.

3.2.2 Pengaruh penambahan campuran abu kertas karton terhadap kadar air tanah.

Hasil uji kadar air tanah terhadap penambahan campuran abu kertas karton pada dilihat dari Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji kadar air tanah terhadap variasi campuran.

Variasi Campuran	Kadar air tanah (%)
0% Abu Kertas Karton	11,69
2% Abu Kertas Karton	10,00
4% Abu Kertas Karton	7,38
6% Abu Kertas Karton	7,26
8% Abu Kertas Karton	6,73

Sumber : Hasil Data Penelitian

3.2.3 Pengaruh penambahan campuran abu kertas karton terhadap berat jenis tanah, berat isi tanah, dan pemadatan.

Hasil uji berat jenis dan volume tanah terhadap penambahan abu kertas karton dapat dilihat dari Tabel 4.

Tabal 4. Hasil uji berat jenis tanah, berat isi tanah, dan berat isi kering pada pemadatan

No	Campuran	Berat Jenis	Berat Isi Tanah (gr/cm ³)	Berat Isi kering (gr/cm ³)
1	0% Abu Karton	2,22	2,61	1,85
2	2% Abu Karton	2,25	2,90	1,95
3	4% Abu Karton	2,3	2,96	2,00
4	6% Abu Karton	2,28	3,00	2,1
5	8% Abu Karton	2,51	3,42	2,5

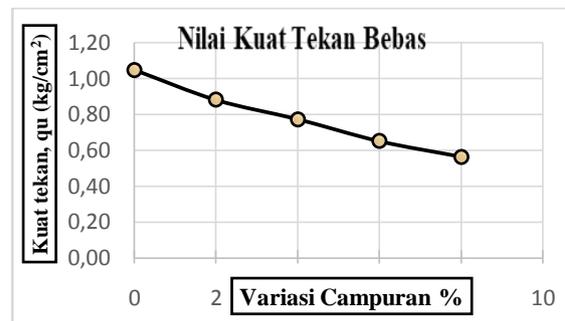
Sumber : Hasil Penelitian

Campuran abu kertas karton dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 2.

Tabel 5. Ppengujian kuat tekan bebas tanah pada penambahan variasi campuran abu kertas karton

Variasi Campuran	Kuat Tekan Bebas qu (kg/cm ²)
0%	1,04758
2%	0,88217
4%	0,771898
6%	0,650603
8%	0,562383

Sumber : Hasil Data Penelitian



Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan
Sumber : Hasil Penelitian

Berdasarkan Gambar 2 grafik hasil pengujian kuat tekan bebas menunjukkan bahwa nilai kuat tekan bebas tanah asli sebesar 1,04758(kg/cm²), pada penambahan abu kertas karton 2% turun sebesar 0,16541(kg/cm²), pada 4% abu kertas karton turun kembali sebesar 0,110272 (kg/cm²), pada 6% abu kertas karton menurun lagi sebesar 0,121295 (kg/cm²), dan begitu pula pada penambahan 8% abu karton turun menjadi 0,08822 (kg/cm²).

IV. KESIMPULAN DA SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka diperoleh hasil data baik fisik maupun sifat mekanik tanah, serta analisis berdasarkan grafik pembahasan contoh tanah asli dibandingkan dengan campuran abu kertas karton yang digunakan sebagai bahan stabilisasi dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Abu kertas karton tidak dapat dipergunakan sebagai bahan stabilisasi tanah karena nilai kuat tekan bebas dari tanah tersebut akan semakin berkurang, yang mana kuat tekan dari tanah asli sebesar 1,04758 (kg/cm²) dan setelah dilakukan stabilisasi sampai dengan

variasi campuran abu kertas karton 8% mengalami penurunan dengan nilai kuat tekan bebas sebesar 0,562383 (kg/cm²).

2. Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikatakan bahwa nilai berat jenis, berat isi tanah, dan berat isi kering sebagai berikut :
 - Pada nilai berat jenis tanah mengalami peningkatan dari tanah asli sebesar 2,22%, setelah dilakukan stabilisasi sampai dengan penambahan abu kertas karton 8% meningkat menjadi sebesar 2,51%.
 - Pada nilai berat isi tanah mengalami kenaikan dari tanah asli sebesar 2,61% setelah distabilisasi dengan abu kertas karton sampai dengan variasi 8% nilai berat isinya menjadi sebesar 3,42%.
 - Pada nilai berat isi kering mengalami kenaikan dari tanah asli sebesar 1,85% dan setelah distabilisasi dengan abu kertas karton sampai variasi 8% menjadi sebesar 2,50%.
3. Nilai berat isi kering bertambah bila persentase dari abu kertas karton bertambah, tetapi nilai dari kuat tekan terjadi penurunan bila adanya penambahan persentase abu karton, dari kondisi ini terjadi hal yang berlawanan yang disebabkan kemungkinan nilai kohesi tanah berkurang.

4.2 Saran

Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut tentang penambahan abu kertas karton terhadap nilai kohesi tanah, untuk mengantisipasi kemudahan praktisi teknik dan kebutuhan dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Braja. M. Das. 1998, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknik) Jilid I*, Erlangga, Jakarta.
- [2]. Browles, J.E., 1984, *Sifat- Sifat Fisik Tanah Dan Geoteknik Tanah*. Ahli Bahasa Haimin, 1991. Edisi Kedua Erlangga, Jakarta.
- [3]. Das, 1991. *Mekanika Tanah (Prinsip Prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Erlangga. Jakarta.
- [4]. Hardiyatmo, H. C. 1992. *Mekanika Tanah I*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- [5]. Lambe, T. W. and Whitman, R. V. 1969. *Soil Mechanics*. Wiley. J and Son, Inc, New York.
- [6]. Sukoto, I. 1984, *Mempersiapkan Lapisan Dasar Konstruksi*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [7]. Sosrodarsono, Suyono, 2000, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- [8]. Wahana Teknik Sipil, 2010, *Stabilisasi Tanah Lempung dengan Serbuk Genteng dan Kapur*.
- [9]. Wesle. L. D. 1977, *Mekanika Tanah*, Hal 10.