

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan hasil gejala alam yang terjadi di permukaan daratan berupa pecahan dan pelapukan batuan, bercampur secara alami dengan bahan organik dalam waktu yang lama. Tanah merupakan sumber daya yang penting bagi keberlangsungan makhluk hidup dan di atasnya terdapat makhluk ciptaan Allah SWT seperti hewan, tumbuhan, mikro organisme, dan manusia, sehingga disebutkan dalam Al-Qur'an, diantaranya :

وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَّةٍ مِّنْ طِينٍ ۝

Artinya : “Dan sungguh, Kami telah menciptakan manusia dari saripati (berasal) dari tanah” (Q.S. Al-Mu'minin : 12).

Banyak sekali ketergantungan makhluk hidup di atas permukaan tanah. Dari tanah dapat dihasilkan pangan, mineral, sumber air, dan dijadikannya tempat tinggal bagi makhluk hidup. Tanah juga sangat amat penting bagi manusia, karena di atasnya dibangun infrastruktur, dan moda transportasi.

Seiring dengan kemajuan teknologi dan perkembangan zaman, maka perkembangan infrastruktur semakin pesat dan terus meningkat di belahan bumi, termasuk di Indonesia. Dalam proses pembangunan infrastruktur hal yang terutama diperhatikan adalah pondasi. Dalam penentuan pondasi yang tepat perlu diperhatikan kondisi tanah. Tanah terbagi menjadi beberapa jenis yang masing-masing mempunyai daya dukung yang berbeda-beda, diantaranya adalah tanah lempung lunak yang cenderung mempunyai daya dukung rendah dan kembang susut yang tinggi. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan guna meningkatkan daya dukungnya, diantaranya dengan memberi bahan perkuatan yang mampu meningkatkan daya dukung tanah. Salah satunya dengan tambahan material limbah sabut kelapa.

Menurut Usrina (2014) buah kelapa terdiri dari sabut (35%), tempurung (12%), air buah (25%) dan daging buah (28%). Setiap sabut kelapa terdiri dari 75% serat-serat kasar dan 25% gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya. Serat sabut kelapa memiliki panjang 50-350 mm, diameter 0,1-0,6

mm dan penyerapan air sebesar 130-180%. Sebagian besar terdiri dari lignin, tannin, selulosa, pektin dan zat larut air lainnya. Karena kandungan lignin yang tinggi, degradasi sabut terjadi lebih lambat dibandingkan serat alami lainnya, yaitu bisa mencapai 10 tahun. Serat sabut dapat mempertahankan kekuatan tariknya saat basah dan memiliki regangan yang tinggi. Dibandingkan dengan serat sintetis, serat sabut lebih elastis dan memiliki koefisien gesekan yang lebih tinggi (Hejazi dkk., 2012; Maurya dkk., 2015; Upadhyay dkk., 2017).

Menurut Arsyad dkk. (2015) sabut kelapa mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin, serta memiliki sifat hidrofilik (senyawa yang dapat berikatan dengan air). Selain itu, permukaan sabut kelapa terdapat kotoran, zat yang mempengaruhi kekuatan merekat pada tanah dan sangat mudah mengalami pembusukan. Oleh karena itu perlu diberi perawatan (*treatment*) terlebih dahulu. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan merendam serat sabut kelapa menggunakan larutan NaOH (Natrium Hidroksida). Menurut Haryanto dkk. (2004) NaOH tersebut mampu menghilangkan kotoran dan zat lain pada permukaan serat, sehingga permukaan serat menjadi lebih kasar karena berkurangnya kotoran yang menempel pada serat dan serat tidak mudah mengalami pembusukan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

- a. Bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH (Natrium Hidroksida) untuk merawat serat terhadap kuat dukung aksial tanah campuran?
- b. Berapa konsentrasi NaOH (Natrium Hidroksida) untuk merawat serat yang optimum yang menghasilkan nilai kuat tekan bebas yang maksimum?
- c. Bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH (Natrium Hidroksida) untuk merawat serat terhadap nilai *secant modulus* (E_{50})?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

- a. Mengkaji pengaruh konsentrasi NaOH (Natrium Hodroksida) untuk merawat serat terhadap kuat dukung aksial tanah campuran.

- b. Menentukan konsentrasi NaOH (Natrium Hidroksida) yang optimum untuk merawat serat sehingga dihasilkan nilai kuat tekan bebas yang maksimum.
- c. Mengkaji pengaruh konsentrasi NaOH (Natrium Hodroksida) untuk merawat serat terhadap *secant modulus* (E_{50}).

1.4 Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan-batasan masalah atau ruang lingkup sebagai berikut ini.

- a. Tanah yang digunakan adalah tanah lempung yang berasal dari Kecamatan Sentolo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- b. Data pengujian awal tanah lempung tanpa campuran berupa kadar air, berat jenis, batas cair, batas plastis, batas susut, distribusi ukuran butir, dan pemadatan standart proktor diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widianti, dkk (2020).
- c. Serat sabut kelapa yang digunakan sebanyak 0,75% dari berat tanah campuran (mengacu dari hasil penelitian Widianti, dkk (2020)).
- d. Serat sabut kelapa dipotong-potong sepanjang 3-5 cm dan dicampurkan secara acak ke dalam tanah.
- e. Sebelum dicampur dengan tanah, serat direndam terlebih dahulu dengan larutan NaOH (Natrium Hidroksida) dengan konsentrasi yang bervariasi, yaitu 0%; 5%; 10%; 15%; 20% selama 3 jam, dan selanjutnya dioven selama 5 jam dengan suhu 90°C.
- f. Pembuatan benda uji dilakukan pada kondisi *optimum moisture content* (OMC) tanah asli.
- g. Kajian nilai ekonomis dan kepraktisan di lapangan tidak ditinjau.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Pemanfaatan limbah serat sabut kelapa sebagai bahan konstruksi merupakan salah satu cara dalam mengatasi permasalahan lingkungan dan untuk meningkatkan stabilitas tanah lempung yang kurang baik.
- b. Sebagai referensi pada pekerjaan perbaikan tanah dengan menggunakan limbah sabut kelapa.

BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1. Perkuatan Tanah dengan Menggunakan Serat

Terdapat berbagai jenis serat yang dapat digunakan sebagai bahan campuran untuk proses stabilisasi tanah, salah satunya adalah serat sabut kelapa. Hisyam dkk. (2013) melakukan penelitian untuk membandingkan antara kekuatan tanah asli dengan tanah yang ditambah serat sabut kelapa sawit, dengan persentase campuran 1,5%; 2,5%; 3,5%; dan 4,5% dari berat kering tanah lempung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pemberian serat kelapa sawit memberikan pengaruh terhadap nilai kuat geser dan kuat tekan bebas terutama pada kadar 4,5%. Gao dkk. (2015) melakukan penelitian dengan serat basal. Serat basal adalah serat anorganik yang menggunakan bijih basal alam sebagai bahan baku. Bijih basal alami dihancurkan menjadi ukuran tertentu, kemudian dimasukkan ke dalam tungku peleburan, dan ditarik pada 1450°C-1500°C. Sebelum digunakan serat basal dipotong-potong dengan panjang yang bervariasi, yaitu 4 mm, 8 mm, 12 mm, dan 15 mm. Selanjutnya serat dicampurkan secara merata ke dalam tanah lempung sebanyak 0% hingga 0,35%. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa penambahan serat dapat meningkatkan tegangan aksial dan regangan aksial. Untuk kadar terbaik pada campuran 0,25% dengan panjang serat 12 mm.

Usaha perbaikan menggunakan serat sabut kelapa pada tanah pasir telah dilakukan oleh Nyuin dkk. (2018). Pada penelitian ini digunakan 2 (dua) jenis pasir, yaitu pasir halus dengan diameter 0,2 mm sampai 0,063 mm dan pasir kasar dengan diameter 2,0 sampai 0,6 mm. Hasil dari pengujian geser langsung membuktikan peningkatan tegangan dan regangan tertinggi pada pasir kasar, dan pasir yang diperkuat serat sabut menunjukkan peningkatan dibandingkan pasir tanpa serat.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Mathew dkk. (2016) menunjukkan hasil kuat tekan bebas dari lempung bertulang PP (Polypropylene) 5 kali lipat lebih besar dari lempung tanpa tulangan. Kuat tekan bebas dari lempung