

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan elemen penting dalam suatu proyek konstruksi karena menjadi dasar struktur yang dibangun di atasnya. Tanah merupakan pondasi yang mendukung beragam jenis konstruksi untuk berdiri dan juga merupakan bahan dari konstruksi tersebut (Al Muhyi dkk., 2022). Beban struktur yang berada di atas tanah wajib untuk diampu oleh tanah dengan daya dukungnya (Thomas dkk., 2021) Dalam konstruksi sipil, tidak jarang ditemukan lapisan tanah yang mempunyai daya dukung rendah sehingga berdampak pada tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, serta tahap operasional dan pemeliharaan (Darwis, 2018).

Salah satu permasalahan tanah yang sering dijumpai yaitu tanah mengembang atau tanah ekspansif. Menurut Yuliet dkk. (2011) tanah yang bersifat ekspansif ditandai dengan perubahan volume yang signifikan pada saat musim hujan dan musim kemarau. Pengembangan dan penyusutan pada jenis tanah ini tidak terjadi secara merata pada semua titiknya, sehingga dapat menyebabkan pergerakan yang berbeda (*differential movement*). Hangge dkk. (2021) menjelaskan perubahan volume pada tanah akibat kembang susut dapat mengurangi kekuatan total massa tanah serta mempengaruhi stabilitas lereng lempung dan kapasitas dukung fondasi.

Tanah lempung ekspansif memerlukan stabilisasi terlebih dahulu sebelum menjadi dasar suatu konstruksi. Stabilisasi tanah dapat dilaksanakan secara fisis, mekanis, serta kimiawi. Menurut Widiandi dkk. (2008) untuk memperbaiki sifat mekanis tanah dapat dilakukan dengan menambahkan perkuatan berupa bahan yang memiliki kuat tarik tinggi ke dalam tanah. Pengujian yang dilakukan oleh Sangle (2021) menunjukkan tanah lempung yang diberikan perkuatan bahan dengan kuat tarik tinggi dapat meningkatkan kuat geser tanah. Dengan demikian, interaksi yang dihasilkan antara tanah dan bahan tambah meningkatkan daya dukung tanah.

Pada masa ini pemanfaatan limbah sebagai material stabilisasi tanah kerap dikembangkan dengan tujuan supaya tanah memenuhi persyaratan sebagai bahan konstruksi. Salah satu material yang dapat digunakan sebagai perkuatan yaitu

limbah serat sabut kelapa. Serat sabut kelapa memiliki ketersediannya yang sangat banyak di negara-negara tropis seperti Indonesia dan mudah didapatkan dengan biaya yang murah. Namun demikian serat sabut kelapa belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh masyarakat. Sisa serat sabut kelapa yang tidak terpakai berujung dibiarkan menjadi limbah lalu dibakar.

Berbagai penelitian telah dilakukan dengan menggunakan limbah serat sabut kelapa dan terbukti limbah serat sabut kelapa mampu untuk meningkatkan sifat fisis dan mekanis tanah (Munirwan dkk., 2020; Nyuin dkk., 2018; Peter dkk., 2016; Subramani dan Udayakumar, 2016; Suffri dkk., 2019; Widianti dkk., 2021a; Widianti dkk., 2020).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Widianti dkk. (2022), disimpulkan bahwa penggunaan serat sabut kelapa sebagai perkuatan tidak berhasil mengurangi pengembangan tanah yang terjadi akibat air yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, untuk meningkatkan sifat fisis dan mekanis tanah, juga perlu dilakukan stabilisasi kimia dengan menambahkan bahan tambah seperti kapur, semen, atau cairan kimia lainnya yang dicampurkan dengan tanah sehingga terjadi reaksi kimia antara bahan tambah dan tanah. Salah satu bahan yang bisa digunakan sebagai bahan tambah tersebut adalah limbah abu tanaman seperti abu sabut kelapa dan abu kayu. Agamuddin dan Firnando (2020) menggunakan abu sabut kelapa sebagai bahan tambah campuran tanah dan menunjukkan peningkatan sifat fisis dan mekanis dari tanah.

Penelitian ini akan difokuskan pada pengaruh proporsi limbah abu sabut kelapa-abu kayu terhadap peningkatan kuat dukung dan kuat geser tanah lempung ekspansif yang telah diperkuat dengan serat sabut kelapa. Limbah abu tersebut dipilih sebagai upaya untuk meningkatkan pemanfaatan limbah serat sabut kelapa dalam bidang teknik sipil yang selanjutnya diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan serta meningkatkan nilai ekonomi dari limbah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh penambahan variasi kadar abu sabut kelapa-abu kayu terhadap nilai tegangan aksial tanah yang diperkuat dengan serat sabut kelapa?

- b. Bagaimana pengaruh variasi persentase abu sabut kelapa-abu kayu terhadap nilai parameter kohesi dan sudut gesek internal tanah yang diperkuat dengan serat sabut kelapa?
- c. Bagaimana pengaruh variasi abu sabut kelapa-abu kayu terhadap nilai tegangan geser tanah yang diperkuat dengan serat sabut kelapa?
- d. Bagaimana pengaruh waktu pemeraman terhadap nilai tegangan geser tanah?
- e. Bagaimana pengaruh variasi proporsi abu sabut kelapa-abu kayu terhadap nilai *secant modulus* (E_{50}) tanah yang diperkuat dengan serat sabut kelapa?

1.3 Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini, ruang lingkup penelitian terbatas pada oleh:

- a. Jenis tanah yang digunakan merupakan tanah lempung ekspansif yang diambil dari Sentolo, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- b. Limbah serat sabut kelapa diperoleh dari pasar tradisional di Daerah Istimewa Yogyakarta.
- c. Limbah campuran abu sabut kelapa-abu kayu diperoleh dari *home industry* pembuatan tahu di Seyegan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- d. Penelitian ini memakai 2 waktu pemeraman, yaitu selama 7 hari dan selama 21 hari.
- e. Serat sabut kelapa yang digunakan sebanyak 0,75% dari total berat benda uji dengan serat sepanjang 5 cm, kemudian dicampurkan secara acak sampai campuran dianggap homogen (menurut hasil penelitian Widiandi dkk., 2021).
- f. Abu sabut kelapa yang ditambahkan memiliki variasi 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% dari berat total campuran.
- g. Data sifat fisis dan sifat mekanis tanah didapat dari penelitian terdahulu oleh Widiandi dkk., (2021) yang mencakup nilai berat jenis, batas-batas *Atterberg*, distribusi ukuran butir, kadar air optimum (*Optimum Moisture Content*, OMC), berat volume kering maksimum (*Maximum Dry Density*, MDD), dan kohesi dan sudut gesek internal.
- h. Benda uji yang digunakan berukuran tinggi 7 cm dan diameter 3,5 cm dengan bentuk silinder.

- i. Pengujian yang dilakukan berupa uji triaksial dengan metode *Uncosolidated Undrained* (UU).

1.4 Tujuan Penelitian

- a. Mengkaji pengaruh variasi persentase abu sabut kelapa-abu kayu terhadap nilai tegangan aksial tanah yang diperkuat dengan serat sabut kelapa.
- b. Menganalisis pengaruh variasi persentase abu sabut kelapa-abu kayu terhadap nilai parameter kohesi dan sudut gesek internal tanah yang diperkuat dengan serat sabut kelapa.
- c. Mengkaji pengaruh variasi persentase abu sabut kelapa-abu kayu terhadap nilai tegangan geser tanah yang diperkuat dengan serat sabut kelapa.
- d. Menganalisis pengaruh waktu pemeraman terhadap nilai tegangan geser tanah.
- e. Menganalisis pengaruh variasi persentase abu sabut kelapa-abu kayu terhadap nilai *secant modulus* (E_{50}) tanah yang diperkuat dengan serat sabut kelapa.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan dalam hal stabilisasi tanah menggunakan limbah serat sabut kelapa dan abu sabut kelapa-abu kayu sehingga nantinya dapat digunakan sebagai salah satu metode perbaikan tanah di lapangan.