

BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang sebelumnya (Aji, 2017) bahan stabilisasi yang digunakan adalah semen. Jika pada penelitian sebelumnya campuran yang digunakan untuk mencari MDD dan OMC adalah campuran tanah-semen saja, dimana kondisi benda uji pada saat MDD terdiri dari tanah, air, semen dan rongga udara. Parameter utama yang dibahas pada penelitian sebelumnya adalah perubahan kuat tekan tanah yang distabilisasi menggunakan semen. Kadar semen yang dicampurkan dengan tanah yaitu sebesar 3%, 5%, dan 8%. Pengujian tekan dilakukan pada saat benda uji berumur 1 hari, 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Berdasarkan penelitian sebelumnya didapatkan hasil semakin tinggi kadar semen maka semakin tinggi pula nilai kuat tekan bebas tanah. Selain itu, semakin lama waktu pemeraman benda uji, juga mempengaruhi nilai kuat tekan bebas tanah yang makin menunjukkan hasil yang makin meningkat. Untuk kadar semen 3% pada lama waktu pemeraman 1 hari hingga 28 hari nilai kuat tekan bebas tanah meningkat dari 90,39 KPa pada umur pemeraman 1 hari dan mencapai nilai 189,36 KPa pada umur pemeraman 28 hari, meningkat hingga mencapai 52,26%.

2.2. Tanah Colluvium

Tanah diklasifikasikan secara geologis berdasarkan sifat-sifat fisis bahan-bahan penyusunnya. Di alam, tanah tersusun dari siklus pembentukan batuan, pelapukan batuan dan perpindahan tempat hasil pelapukan.

Tanah residu terbentuk oleh pelapukan fisika maupun kimia dari batuan induknya. Tanah-tanah residu tersusun akan tanah-tanah butiran kecil sedikit lanau dan sedikit lempung yang mempunyai ketetapan sedang hingga kaku serta mudah mengalami erosi apabila terkena hujan dan aliran limpasan (Muntohar, 2014). Menurut Wesley (2010) Tanah yang terbentuk dari hasil pelapukan batuan dan tetap berada ditempat yang sama atau berpindah ke tempat lain karena terbawa oleh media pengangkut disebut dengan tanah residu (*residual soil*). Berdasarkan pada media pembawanya, tanah hasil pelapukan batuan dapat dibagi

menjadi beberapa kelompok, salah satunya adalah tanah *colluvium* yang terbentuk karena perpindahan tanah dari tempat asalnya secara gravitasi seperti terjadinya tanah longsor (Muntohar, 2009).

Leopold dan Volkel (2007) meneliti tentang asal usul sedimentasi tanah *colluvium*. *Colluvium* memiliki arti yang sangat luas dan menjadi frase yang mudah diingat untuk material lereng yang dibentuk oleh salah satu dari beberapa proses dan dalam lingkungan yang berbeda. Di Jerman, arti umum istilah bahasa Inggris “*colluvium*” paling baik diterjemahkan sebagai “sedimen lereng” karena biasa ditemukan di bagian bawah dan dasar lereng. Tanah koluvial, sebagai sedimen terkorosi dari erosi tanah yang tersebar luas. Tanah-tanah ini menyimpan data morfologi tanah yang terkikis dan berisi petunjuk tentang proses pembentukan tanah yang tererosi serta indikasi pedogenesis yang terjadi setelah pengendapan. Semua proses ini terkait erat dengan faktor iklim, terutama curah hujan. Tanah koluvial adalah arsip geo yang sangat berharga karena penyebarannya yang luas dan keberadaannya yang berkelanjutan sejak setidaknya 7000 tahun yang lalu. Berinteraksi dari pelapukan batuan dengan bantuan organisme, membentuk tubuh unik yang menutupi batuan dan sedimen ke proses membentuk produk endapan yang terbentuk bersamaan dengan pembentukan batuan disebut *colluvium*. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Meisina dan Scarabelli (2007), mereka menganalisis tentang lokasi tanah longsor yang terdapat di daerah Utara Apennin, Italia. Sebagian besar lereng di daerah perbukitan Apennin terdiri dari tanah *colluvium* yang berasal dari pelapukan batuan dasar kemudian tanah terangkut dari kemiringan lereng. Gaya gravitasi yang bekerja pada material yang terpisah ini menyebabkan bergerak menuruni lereng dan berakumulasi dalam lekuk topografi (endapan *colluvial*). Akibat dari penyerapan dari atas atau rembesan air hujan dan naiknya permukaan air kemudian bersentuhan dengan batuan dasar yang bersifat lolos air (*permeable*), maka dapat meningkatkan tekanan pori dan menyebabkan penurunan kekuatan geser dari material *colluvium*.

2.3. Stabilisasi Tanah dengan Semen dan inklusi serat

Stabilisasi merupakan salah satu langkah atau metode yang dimanfaatkan untuk mengatasi dan memperbaiki kualitas tanah asli agar dapat meningkatkan kemampuan daya dukung tanah. Menurut Takaendengan dkk., (2013), semen dapat meningkatkan nilai daya dukung tanah lempung. Saat kadar semen 20 % daya dukung tanah meningkat sebesar 767 % dari daya dukung tanah asli, dan diikuti dengan pengurangan indeks plastisitas sebesar 56 % oleh indeks plastisitas tanah asli. Semakin meningkat daya dukung tanah maka, semakin menurun indeks plastisitasnya. Efek penambahan abu sekam padi dan semen pada kuat tekan bebas menunjukkan semen adalah aditif yang sangat efektif dan tidak diragukan lagi untuk meningkatkan kekuatan tanah yang diuji (Basha dkk., 2005). Tang dkk. (2007), Khattak dan Alrashidi (2006) mengindikasikan bahwa memperkuat tanah dengan semen dapat mencegah terjadinya retakan dan meningkatkan kekuatan tarik tanah. Penambahan zat aditif kimia seperti semen biasanya menghasilkan material dengan kompresibilitas lebih rendah dan kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah alami. Menurut Farouk dan Shahien (2013)¹, kekuatan dan kekakuan tanah meningkat dengan bertambahnya kadar semen yang diberikan, hubungan antara nilai kuat tekan bebas dan semen adalah semakin banyak kadar semen maka nilai kuat tekan bebas semakin meningkat secara signifikan. Tanah yang distabilisasi dengan semen setelah diperamkan selama 28 hari dapat meningkatkan nilai kuat tekan hampir dua kali lebih dari nilai kuat yang hanya diperamkan selama 7 hari.

Kontribusi serat karung plastik pada stabilisasi tanah dapat meningkatkan nilai kuat tekan hingga 4,5 kali dari kuat tekan tanpa campuran serat. Hal ini dikarenakan pori-pori pada butiran tanah akan terisi oleh serat kemudian ikatan pada tanah menjadi meningkat, sehingga semakin bertambahnya bidang gesek dan lekatan antara serat. Namun semakin banyak serat dapat mengurangi kepadatan tanah sehingga menyebabkan nilai kuat tekan tanah berkurang, kadar serat yang memberikan peningkatan optimum berkisar antara 0,4% hingga 0,8%. Kuat geser tanah dan kuat tekan tanah meningkat dengan inklusi dari serat polypropylene, untuk sebagian kasus peningkatan maksimum parameter geser terjadi pada panjang serat 20 mm dengan 0,4% kadar serat (Widianti dkk., 2009). Penguatan

tanah dengan serat alami atau sintetis adalah teknik mekanis untuk memperbaiki perilaku mekanis (misalnya, kekuatan dan kapasitas beban) dari tanah. Dalam beberapa kasus, perbaikan mekanis dicapai dengan menempatkan serat di lokasi kritis dalam massa tanah. Metode ini disebut juga sebagai metode penguatan yang berorientasi atau sistematis. Penguatan juga bisa dilakukan dengan mencampur serat dengan tanah (Estabragh dkk., 2017). Menurut Olgun (2013) penyelidikan yang dilakukan tentang evaluasi dari efek inklusi serat polypropylene pada karakteristik geoteknik dari tanah lempung yang distabilisasi secara kimia menggunakan semen dan fly ash. Interaksi antara permukaan serat dan tanah yang distabilisasi telah dianalisis dengan menggunakan scanning electron microscopy (SEM). Berdasarkan hasilnya, kuat tekan meningkat setelah penambahan serat ke dalam tanah yang distabilisasi. Nilai kuat tekan meningkat dengan penambahan kadar serat sebanyak 0,5-0,7% dengan panjang serat 12 mm.

2.4. Uji Kuat Tekan Bebas

Kuat tekan bebas atau *unconfined compressive strength* merupakan pengujian yang diperlukan untuk mendapatkan nilai kuat tekan bebas dari tanah yang bersifat kohesif pada kondisi tak terusik (keadaan tanah asli) dan terusik (keadaan tanah dicetak ulang) serta benda uji dipadatkan. Nilai kuat tekan bebas (q_u) merupakan tegangan tekan yang berlangsung ketika benda uji tekan bebas pecah dengan memakai uji teknn. Dalam SNI 3638:2012 yang diadopsi dari ASTM D 2166-00 berketetapan pada material kohesif saja, seperti lempung dan tanah tersemen (*cemented soil*) yang tidak melepaskan air selagi pembebanan. Kuat tekan bebas ditetapkan ketika gaya maksimum yang dicapai per satuan luas penampang pada regangan aksial 20 %. Adapun kalkulasi uji kuat tekan bebas dapat dilihat pada Persamaan (2.1)

$$\varepsilon = \frac{\Delta H}{H} \quad (2.1)$$

Dimana, ε adalah regangan aksial yang dinyatakan dalam persen (%)

ΔH adalah perubahan tinggi benda uji (cm)

H adalah tinggi benda uji semula (cm)

Untuk luas penampang rata-rata atau luas terkoreksi dihtiung pada Persamaan (2.2)

$$A = \frac{A_0}{1 - \varepsilon} \quad (2.2)$$

Dimana, A adalah luas penampang terkoreksi (cm²)

A_0 adalah luas penampang benda uji semula (cm²)

ε adalah regangan aksial yang dinyatakan dalam persen (%)

Untuk menghitung tegangan tekan yang bekerja pada setiap pembebanan memakai Persamaan (2.3)

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (2.3)$$

Dimana, σ adalah tegangan tekan (kg/cm²)

P adalah beban yang diterima (kg)

A adalah luas penampang terkoreksi (cm²)