

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan komponen yang sangat penting dalam bidang konstruksi bangunan dan jalan. Tanah yang digunakan sebagai lapisan dasar konstruksi (*Subgrade*) perlu diperhatikan kuat dukung tanahnya untuk menerima beban struktur konstruksi. Selain itu kekuatan tanah dasar yang sesuai juga dapat mencegah terjadinya deformasi struktur perkerasan jalan akibat beban lalu lintas. Namun pada kenyataannya, tidak semua tanah layak digunakan sebagai *subgrade* karena memiliki kondisi tanah yang tidak sesuai yang diisyaratkan seperti memiliki kuat dukung tanah yang rendah, kompresibilitas yang tinggi dan sensitif terhadap perubahan kadar air. Pada kondisi ini, tanah tersebut dapat digolongkan kedalam kondisi tanah bermasalah sehingga dibutuhkan upaya untuk memperbaiki sifat sifat tanah sehingga tercapainya mutu dan kekuatan tanah yang memenuhi persyaratan. Salah satu upaya untuk memperbaiki sifat tanah dan meningkatkan kekuatan tanah adalah dengan melakukan stabilisasi menggunakan bahan tambah berupa abu terbang (*fly ash*) dan bubuk cangkang telur (*egg shell powder*, ESP).

Stabilisasi tanah merupakan usaha untuk meningkatkan daya dukung tanah dengan memperbaiki sifat sifat fisik tanah. Stabilisasi yang banyak digunakan untuk perbaikan pada tanah berbutir halus (*fine soil*) adalah stabilisasi secara kimiawi (Darwis, 2017). Tanah dicampurkan dengan bahan kimia sehingga menghasilkan perubahan pada sifat fisik tanah. Abu terbang (*fly ash*) merupakan salah satu bahan kimia yang biasanya digunakan dalam stabilisasi kimia. Abu terbang (*fly ash*) dihasilkan dari limbah hasil pembakaran batu bara yang digunakan sebagai *precursor* stabilisasi tanah. Abu terbang (*fly ash*) diaktifkan menggunakan larutan *Alkali Activator* sehingga menghasilkan geopolimer. Penggunaan geopolimer dapat menggantikan semen konvensional dan mengurangi emisi berbahaya dari penggunaan limbah batu bara. Geopolimer dapat meningkatkan daya dukung tanah. Menurut Mohammadinia dkk. (2019) abu terbang (*fly ash*) yang diaktifasi menggunakan larutan alkali dapat dijadikan alternatif semen yang layak sebagai

bahan ikat untuk stabilisasi tanah granular dalam lapisan tanah dasar (*Subgrade*). Bubuk cangkang telur (*egg shell powder*, ESP) juga dimanfaatkan sebagai *precursor* dalam stabilisasi tanah. Bubuk cangkang telur (ESP) merupakan alternatif dari limbah rumah tangga yang memiliki sifat dan komponen sama seperti kapur.

Pada penelitian ini, stabilisasi tanah menggunakan metode geopolimer, yaitu memanfaatkan *fly ash* sebagai *precursor* yang diaktivasi oleh larutan alkali sehingga menghasilkan geopolimer, serta penambahan bubuk cangkang telur sebagai suplemen. Geopolimer digunakan untuk menggantikan penggunaan semen portland dan cangkang telur untuk menggantikan kapur. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggantian bahan *precursor* terhadap perilaku kekuatan tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh konsentrasi alkali aktivator dalam metode geopolimer terhadap kekuatan tekan bebas tanah?
- b. Bagaimana pengaruh kekuatan tekan bebas akibat penambahan bubuk cangkang telur (ESP) di campuran tanah-geopolimer ?
- c. Bagaimana pengaruh waktu pemeraman terhadap kekuatan tekan bebas yang telah disubstitusi dengan geopolimer dan bubuk cangkang telur?

1.3 Lingkup Penelitian

Pengujian dilakukan di Laboratorium Geoteknik Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan lingkup penelitian sebagai berikut:

- a. Jenis Tanah yang digunakan sebagai benda uji pada penelitian ini adalah jenis tanah lanau yang diperoleh dari kecamatan Seyegan, Sleman, DI Yogyakarta.
- b. Penelitian ini menggunakan abu terbang (*fly ash*) yang diperoleh dari pabrik batu bara dan cangkang telur dapat diperoleh dari pedagang kuliner di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- c. Perbandingan penggunaan 20% abu terbang (*fly ash*) murni dan 20% abu terbang yang mengandung bubuk cangkang telur sebanyak 5%.

- d. Alkali aktivator berupa campuran antara larutan NaOH:Na₂SiO₃ dalam 1 liter air dengan perbandingan 50:50. Konsentrasi larutan alkali aktivator yang digunakan dalam pengujian adalah 5 M dan 10 M.
- e. Pengujian dasar yang dilakukan merupakan pengujian dasar mekanika tanah meliputi berat jenis tanah, uji *Atterberg Limit* (batas susut tanah, batas plastis tanah, batas susut tanah), uji distribusi ukuran butir tanah, dan uji pemadatan untuk menentukan kadar air optimum (OMC) dan berat volume kering maksimum (MDD)
- f. Penelitian ini menggunakan benda uji dengan dimensi tinggi 7 cm dan diameter 3,5 cm.
- g. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kekuatan tekan bebas menggunakan uji tekan bebas (UCS).
- h. Pengujian tekan bebas dilakukan dengan variasi pemeraman selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki maksud dan tujuan sebagai berikut:

- a. Mengkaji pengaruh substitusi geopolimer berupa campuran antara abu terbang (*fly ash*, FA) dengan alkali aktivator untuk stabilisasi tanah lanau terhadap nilai kuat tekan bebas
- b. Membandingkan nilai kuat tekan bebas yang diperoleh berdasarkan variasi umur pemeraman benda uji.
- c. Membandingkan nilai kuat tekan bebas akibat variasi konsentrasi larutan alkali aktivator yang digunakan dalam campuran tanah pada nilai kuat tekan bebas
- d. Membandingkan nilai kuat tekan bebas akibat penambahan bubuk cangkang telur (*egg shell powder*, ESP) pada campuran tanah

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan serta pengetahuan dalam stabilisasi tanah menggunakan limbah berupa *fly ash* dan cangkang telur. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam pemilihan metode perbaikan sifat tanah di lapangan terutama konstruksi jalan raya. Penelitian

ini dapat dijadikan salah satu sumber literatur untuk penelitian selanjutnya mengenai perbaikan sifat tanah menggunakan metode geopolimer dengan memanfaatkan *fly ash* dan cangkang telur.