

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan di Indonesia, sangat berkembang pesat dari pembangunan gedung tinggi sampai pada infrastruktur jalan tol. Tanah memegang peranan yang sangat penting dalam pembangunan karena semua beban pembangunan akan di alirkan pada tanah. Namun demikian tanah merupakan keadaan yang sangat berbeda-beda karena langsung di peroleh dari alam semesta. Oleh karena itu tanah memiliki karakteristik dan permasalahan masing-masing. Salah satu jenis tanah yang sangat mengganggu dalam pembangunan adalah tanah ekspansif. Tanah ekspansif memiliki mineral yang tidak stabil seperti *montmorillonite* dan *smectite*. Mineral tersebut dalam susunan senyawanya memiliki rongga yang dengan mudah dapat terisi air dan ketika rongga tersebut diisi dengan air maka mineral tersebut akan mengembang. Melihat pentingnya tanah dalam pembangunan maka sudah sewajarnya muncul pemberdayaan tanah dengan metode-metode yang beragam sehingga dapat memperbaiki sifat tanah khususnya pada tanah ekspansif.

Hampir tidak mungkin untuk menemukan tanah yang memiliki klasifikasi serta kuat geser yang baik sebelum dilakukan pemberdayaan yang tepat. Dalam pembangunan apabila tanah mudah mengembang dan menyusut akan mengakibatkan banyak sekali masalah. Sudah banyak penelitian yang dilakukan untuk dapat memperbaiki sifat tanah ekspansif salah satunya adalah penelitian oleh Rio Alvin

Arfandy yang berjudul “Stabilisasi Tanah *Expansive* Dengan Metode Bioremediasi” (2017) dalam penelitian ini meneliti penambahan bakteri *Bacillus subtilis* untuk memperbaiki sifat dari tanah *expansive*.

Oleh karena itu jenis tanah ekspansif harus mendapat perhatian khusus dan jangan sampai pembangunan menjadi terganggu karena jenis tanah tersebut. Perlakuan ini sering disebut dengan stabilisasi tanah. Saat ini banyak penelitian dilakukan agar dapat memperbaiki sifat dari tanah ekspansif. Berbagai metode dalam stabilisasi tanah dilakukan untuk memperbaiki sifat tanah ekspansif yang kurang baik menjadi lebih baik salah satunya dapat dilakukan dengan stabilisasi kimia dengan melakukan penambahan bahan kimia. Penambahan bahan kimia dapat dilakukan dengan cara *grouting*. Metode *grouting* biasa dilakukan dengan dengan melakukan penambahan bahan suspensi seperti semen, *pozzolan*, *betonite* atau emulsi seperti aspal. Bahan-bahan tersebut cenderung kurang ramah lingkungan dan merusak keadaan tanah yang ada. Karena itulah muncul sebuah gagasan untuk memperbaiki tanah ekspansif dengan stabilisasi yang ramah lingkungan. Dalam studi pustaka dari penelitian yang telah dilakukan ditemukan bahwa stabilisasi tanah yang ramah lingkungan adalah *biogrouting*.

Metode ini dilakukan dengan cara menambahkan bakteri yang dapat menghasilkan endapan kalsium karbonat (CaCO_3) salah satunya adalah bakteri *Bacillus*. Bakteri *Bacillus* merupakan bakteri *non pathogenic* yang dapat hidup dengan keadaan ekstrim dan berkembang sangat cepat sehingga bakteri ini sangat memungkinkan untuk melakukan stabilisasi *biogrouting*. Sebelumnya juga telah

dilakukan penelitian oleh *Felix (2017)* dengan menambahkan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Bacillus megaterium* pada tanah lanau dan terbukti ada penambahan kuat geser. Selain itu penelitian oleh *Rio Alvin Arfandy* “Stabilisasi Tanah *Expansive* Dengan Bioremediasi” dengan menambahkan bakteri *Bacillus subtilis* terbukti dapat memperbaiki sifat tanah ekspansif.

Pada penelitian ini akan dilakukan dua metode penambahan bakteri *Bacillus megaterium* serta kombinasi bakteri *Bacillus megaterium* dan *Bacillus subtilis* pada sampel tanah. Pengujian akan dilakukan dalam dua metode yaitu pengujian kuat tekan bebas (*unconfined*) dan pengujian kuat geser langsung (*direct shear*). Untuk mengetahui perbaikan sifat ekspansif pada tanah akan dilakukan *free swelling test* dan melihat perubahan pada *index properties* tanah.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang diambil dari penelitian ini adalah :

1. Apakah stabilisasi *Biogrouting* dapat memperbaiki sifat tanah ekspansif ?
2. Apakah kombinasi bakteri *Bacillus megaterium* dan *Bacillus subtilis* akan bekerja dengan baik?
3. Berapa lama masa pemeraman bakteri paling optimum untuk melakukan stabilisasi *Biogrouting*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa pengaruh penambahan bakteri terhadap perbaikan sifat tanah ekspansif.
2. Menganalisa pengaruh dari penggunaan kombinasi bakteri *Bacillus megaterium* dan *Bacillus subtilis* terhadap perbaikan tanah ekspansif.
3. Menganalisa pengaruh dari masa pemeraman bakteri *Bacillus megaterium* terhadap peningkatan kuat geser tanah.

1.4. Pembatasan Masalah

Dalam perumusan masalah serta maksud dan tujuan penelitian pembatasan masalah dilakukan untuk mencapai maksud dan tujuan yang diinginkan. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode stabilisasi tanah dengan menambahkan mikroorganisme berupa bakteri *Bacillus megaterium* terhadap tanah asli.
2. Tanah yang digunakan merupakan tanah asli jenis lempung ekspansif yang bersifat homogen di setiap kedalamannya.
3. Bakteri *Bacillus megaterium* dan *Bacillus subtilis* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari laboratorium Biologi dasar Universitas Pelita Harapan.
4. Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan yang menggunakan penambahan kultur cair bakteri *Bacillus megaterium*.

5. Kultur cair yang digunakan adalah sebanyak 5 ml terhadap tanah asli sebagai benda uji dalam pengujian kuat tekan bebas (*unconfined*), serta sebanyak 5 ml terhadap tanah asli sebagai benda uji dalam pengujian geser langsung (*direct shear*).
6. Penelitian dengan perlakuan penambahan kultur cair bakteri *Bacillus megaterium* dilakukan dengan masa pengamatan selama 14, 28, 60 dan 90 hari, sedangkan penelitian dengan perlakuan penambahan kultur cair kombinasi bakteri *Bacillus megaterium* dan *Bacillus subtilis* dilakukan dengan masa pengamatan selama 14, 28, 60 dan 90 hari.
7. Pengujian sifat mekanis tanah yang dilakukan adalah pengujian kuat tekan bebas (*unconfined*) dan pengujian geser langsung (*direct shear*).
8. Hasil penelitian yang ingin dicapai adalah peningkatan nilai kuat geser tanah dari hasil uji kuat tekan bebas (*unconfined*) dan uji geser langsung (*direct shear*) akibat penambahan bakteri *Bacillus megaterium* terhadap tanah.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika laporan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang akan dijelaskan secara sistematis pada bagian ini. Berikut merupakan sistematika penulisan dari laporan tugas akhir ini, yaitu:

1. BAB I: PENDAHULUAN

Bab I membahas secara umum mengenai latar belakang penelitian, maksud dan tujuan penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan dari laporan tugas akhir ini.

2. BAB II: LANDASAN TEORI

Bab II membahas seluruh pedoman teori yang menjadi dasar dalam melakukan pengolahan terhadap data-data yang diperoleh dari hasil penelitian ini.

3. BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab III membahas mengenai setiap tahapan prosedur penelitian yang dilakukan dari awal hingga akhir dalam penelitian ini.

4. BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab IV membahas seluruh data yang diperoleh dari rangkaian penelitian yang telah dilakukan serta hasil analisa dan pembahasan dari hasil penelitian ini.

5. BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V memuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran yang dapat diberikan unuk penelitian selanjutnya.

