

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan proyek pembangunan di Indonesia berlangsung begitu cepat, terutama di daerah Jakarta. Selain itu pembangunan juga berkembang dengan pesat di daerah Tangerang dimana proyek pembangunan mulai bermunculan seperti di Lippo Karawaci, Alam Sutera, Gading Serpong, dll. Untuk setiap daerah yang berbeda memiliki kondisi dan jenis tanah yang berbeda. Perbedaan kondisi dan jenis tanah ini akan mempengaruhi daya dukung masing – masing jenis tanah tersebut. Hambatan ditemukan ketika kondisi dan jenis tanah tersebut memiliki daya dukung yang kurang baik untuk pembangunan, maka dari itu perlu adanya perbaikan daya dukung pada tanah tersebut. Proses perbaikan tanah ini dapat dilakukan dengan melakukan proses stabilisasi pada tanah tersebut. Salah satu proses stabilisasi tanah ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode kimiawi (*grouting*).

Metode kimiawi dilakukan dengan menambahkan zat aditif pada tanah seperti semen, bitumen, kapur pasang, dll. Metode penambahan zat aditif ini disebut juga sebagai metode *grouting*. Penambahan zat aditif ini dianggap tidak ramah lingkungan dan dapat merusak lingkungan sekitarnya, maka dari itu dikembangkan metode yang ramah lingkungan yang dapat tidak merusak sekitarnya. Metode ini berkembang menjadi metode *biogrouting*, dimana metode *biogrouting* ini merupakan proses stabilisasi tanah dengan mencampurkan mikroorganisme ke dalam tanah. Menurut referensi penelitian Young Nam Lee yang berjudul “Calcite

Production by *Bacillus amyloliquefaciens* CMB01” bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dapat memproduksi kalsium karbonat (CaCO₃), dimana senyawa ini dapat menstabilisasi tanah seperti yang terdapat pada semen. Dalam penelitian ini menunjukkan bakteri ini jika dikembangkan pada B4 *medium* mendapatkan hasil yang optimal. Selain itu Bakteri ini juga dapat berkembang pada suhu optimal 30°C dan dengan pH optimal sebesar delapan, dimana kondisi ini sangat sangat cocok dengan iklim di Indonesia yang mempunyai suhu berkisar antara 26°C sampai 33°C.

Adapun penelitian peningkatan daya dukung pada tanah dengan menggunakan stabilisasi *biogrouting* yang telah dilakukan oleh beberapa mahasiswa. Penelitian menggunakan bakteri *Bacillus megaterium* yang diteliti oleh saudara Felix (Felix, 2018) dan Grace (Grace, 2017) yang dilakukan di laboratorium Universitas Pelita Harapan dimana terjadi peningkatan daya dukung pada sampel tanah yang diberi bakteri. Adapula penelitian menggunakan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* yang diteliti oleh Indra Wangsa (Indra Wangsa, 2018) dan Hermawant laksana (2016) yang juga dilakukan pada laboratorium Universitas Pelita Harapan, dimana terjadi juga peningkatan daya dukung pada sampel tanah yang diberi bakteri.

Pada penelitian ini akan digunakan stabilisasi *biogrouting* dengan menggunakan bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dan campuran bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* bakteri *Bacillus megaterium*. Dengan melakukan pencampuran ini diharapkan dapat menstabilisasikan tanah sehingga dapat meningkatkan daya dukung pada sampel tanah. Untuk mengetahui nilai daya dukung pada sampel tanah

akan dilakukan dengan pengujian kompaksi dan CBR (*California Bearing Ratio*) untuk mengetahui nilai kekuatan tanah dasar dan pengujian *Unconfined Compression Test* untuk mengetahui nilai kuat tekan bebas pada tanah.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini dibuat berdasarkan latar belakang yang ada sehingga diteliti agar dapat memberikan jawaban pada latar masalah yang ada. Berikut adalah perumusan masalah pada penelitian ini :

- 1) Apa dampak yang diberikan dengan adanya penambahan campuran bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dengan bakteri *Bacillus megaterium* terhadap peningkatan daya dukung?
- 2) Apa dampak yang diberikan dengan adanya penambahan kalsium pada medium kultur cair bakteri sebanyak tiga kali lipat lebih banyak terhadap peningkatan daya dukung dibandingkan dengan penelitian sebelumnya?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan penelitian ini dibuat berdasarkan perumusan masalah yang ada. Berikut adalah maksud dan tujuan dari penelitian ini :

- 1) Menganalisa dampak yang diberikan dengan adanya penambahan campuran bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dengan bakteri *Bacillus megaterium* terhadap peningkatan daya dukung.
- 2) Menganalisa dampak yang diberikan dengan adanya penambahan kalsium pada medium kultur cair bakteri sebanyak tiga kali lipat lebih banyak terhadap peningkatan daya dukung.

1.4. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini bertujuan untuk membatasi lingkup penelitian yang dilakukan sehingga maksud dan tujuan penelitian dapat tercapai.

Berikut adalah pembatasan masalah pada penelitian yang dilakukan :

- 1) Karakteristik tanah dan daya dukung tanah ini diketahui dengan melakukan pengecekan *Index Properties* pada tanah asli.
- 2) Jenis tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis tanah lanau.
- 3) Tanah yang digunakan pada penelitian ini diasumsikan seragam (homogen).
- 4) Pengujian daya dukung dilakukan dengan melakukan pengujian *unconfined compression test* dan pengujian kompaksi dan *California Bearing Ratio* (CBR).
- 5) Pada pengujian *unconfined*, sampel tanah yang ditambahkan kultur cair bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dan kultur cair bakteri campuran antara bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dan *Bacillus megaterium* memiliki variasi waktu pemeraman yang berbeda yaitu selama 14 hari, 28 hari, 60 hari dan 90 hari sebanyak 5 ml untuk setiap sampel tanah.
- 6) Pada pengujian Kompaksi dan CBR, sampel tanah ditambahkan kultur cair tanpa bakteri, kultur cair bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dan medium kultur bakteri campuran bakteri *Bacillus amyloliquefaciens* dengan *Bacillus megaterium* sebanyak 10 ml untuk kompaksi dan 20 ml untuk CBR untuk setiap sampel tanah.
- 7) Medium kultur cair bakteri (modifikasi) yang terdiri dari *peptone*, *dextrose* dan *calcium chloride dehydrate*.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terdiri dari lima bab. Pada tahap ini akan dijelaskan tentang penjelasan singkat mengenai isi dari kelima bab tersebut. Berikut pembahasan singkat sistematika penulisan pada kelima bab ini:

1) BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang masalah yang dijadikan sebagai latar belakang dari penelitian ini, rumusan masalah yang ditetapkan, maksud dan tujuan dari penelitian, pembatasan masalah agar dapat memenuhi maksud dan tujuan penelitian serta sistematika penulisan dari penelitian.

2) BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi tentang pedoman yang dijadikan sebagai dasar teori, dikumpulkan dari berbagai macam jurnal dan buku – buku mengenai masalah dari penelitian yang berguna untuk mengolah dan menganalisis data penelitian.

3) BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang metode penelitian yang digunakan untuk tahapan – tahapan praktikum pada laboratorium biologi dan laboratorium mekanika tanah untuk mendapatkan data – data hasil dari penelitian.

4) BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Memaparkan data – data hasil penelitian yang disertai dengan analisis dari hasil penelitian tersebut sehingga didapatkan spesifikasi katakteristik tanah asli, kekuatan tanah dasar dan kuat geser tanah sebelum disuntikan kultur cair bakteri. Kemudian data – data tersebut dibandingkan dengan hasil setelah disuntikan kultur cari bakteri.

5) BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan kesimpulan dari pembahasan isi penelitian dan jawaban atas rumusan masalah berdasarkan analisis data yang telah didapat. Kemudian pada bab ini juga akan membahas mengenai saran yang dapat diberikan sehingga kedepannya, penelitian ini dapat diterapkan dan dikembangkan di masa yang akan datang mengenai penelitian peningkatan kekuatan dasar tanah dan kuat geser tanah dengan menambahkan kultur cair bakteri.

