BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu material penting dalam pekerjaan konstruksi karena berfungsi sebagai pendukung berbagai jenis bangunan, seperti jalan, gedung, jembatan, dan struktur lainnya. Kondisi tanah pada setiap wilayah memiliki karakteristik yang berbeda, baik dari segi sifat fisik maupun mekanis. Salah satu parameter penting yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan konstruksi adalah kuat geser tanah, yaitu kemampuan tanah dalam menahan tegangan geser yang bekerja sebelum mengalami keruntuhan. Tanah dengan karakteristik dan kuat geser yang kurang baik dapat memengaruhi kestabilan konstruksi, sehingga diperlukan upaya perbaikan atau stabilisasi tanah untuk meningkatkan sifat mekanisnya.

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Desa Gading Kembar, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur, yang berdasarkan hasil identifikasi awal termasuk tanah lempung berpasir (sandy loam). Tanah lempung berpasir memiliki kandungan pasir dan lempung yang dapat memberikan karakteristik berbeda terhadap perilaku tanah. Kandungan lempung dapat memengaruhi sifat kohesi dan plastisitas tanah, sedangkan fraksi pasir berpengaruh terhadap gesekan antarbutir. Kondisi tersebut dapat memengaruhi kemampuan tanah dalam menahan beban dan tegangan geser. Oleh karena itu, diperlukan metode stabilisasi yang dapat memperbaiki karakteristik tanah tersebut, khususnya dalam meningkatkan kuat geser tanah.

Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam stabilisasi tanah adalah abu batu. Abu batu merupakan material berbutir halus yang dihasilkan dari proses pemecahan batu dan memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam perbaikan tanah. Abu batu yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hasil pemecahan batu kali yang diperoleh dari Kabupaten Lumajang, Jawa Timur. Material tersebut kemudian dibawa ke pabrik pemecah batu yang berlokasi di Kelurahan Karangbesuki, Kecamatan Sukun, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur,

untuk diproses menjadi abu batu. Penambahan abu batu diharapkan dapat memperbaiki gradasi dan susunan butiran tanah dengan mengisi sebagian rongga antarpartikel, sehingga dapat meningkatkan kepadatan dan interaksi antarbutir. Perubahan tersebut diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap parameter kuat geser tanah.

Selain menggunakan abu batu, penelitian ini juga memanfaatkan bakteri *Bacillus subtilis* sebagai bahan tambahan dalam proses stabilisasi tanah. Penggunaan bakteri dalam perbaikan tanah merupakan salah satu pendekatan biologis yang dapat memberikan pengaruh terhadap interaksi dan ikatan antarpartikel tanah. Aktivitas bakteri dalam lingkungan tanah berpotensi mengubah kondisi mikrostruktur tanah sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan tegangan geser. Penggunaan kombinasi abu batu dan Bacillus subtilis diharapkan dapat memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap karakteristik mekanis tanah karena abu batu berperan dalam perbaikan susunan butiran, sedangkan bakteri memberikan pengaruh melalui proses biologis.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian untuk mengetahui efektivitas penambahan abu batu dan bakteri *Bacillus subtilis* pada tanah lempung berpasir (*sandy loam*) yang berasal dari Desa Gading Kembar, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan variasi penambahan abu batu dan *Bacillus subtilis*, kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui perubahan kuat geser tanah. Hasil penelitian diharapkan dapat menunjukkan pengaruh penambahan kedua bahan tersebut serta menentukan variasi yang paling efektif dalam meningkatkan kuat geser tanah. Dengan demikian, penelitian ini mengambil judul "Analisis Efektivitas Penambahan Abu Batu dan Bakteri *Bacillus subtilis* pada Tanah Lempung Berpasir (*Sandy Loam*) untuk Meningkatkan Kuat Geser Tanah."

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang penulis dapatkan dari uraian latar belakang diatas adalah sebagaui berikut:

1. Tanah lempung berpasir (*sandy loam*) dari Desa Gading Kembar, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang memiliki karakteristik yang perlu diperbaiki untuk meningkatkan kemampuan menahan tegangan geser.
2. Penambahan abu batu dari Kelurahan Karangbesuki, Kecamatan Sukun, Kota Malang berpotensi memperbaiki sifat fisik dan mekanis tanah.
3. Penambahan bakteri *Bacillus subtilis* berpotensi meningkatkan kuat geser tanah melalui proses stabilisasi secara biologis.
4. Efektivitas kombinasi abu batu dan bakteri *Bacillus subtilis* dalam meningkatkan kuat geser tanah lempung berpasir perlu dibuktikan melalui pengujian laboratorium.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang penulis dapatkan dari uraian latar belakang dan identitas permasalahan diatas adalah sebagai berikut:

Berikut ini rumusan daripada masalah yang diuraikan yaitu:

1. Bagaimana karakteristik tanah lempung berpasir (*sandy loam*) yang berasal dari Desa Gading Kembar, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang?
2. Bagaimana pengaruh penambahan abu batu dan bakteri *Bacillus subtilis* terhadap kuat geser tanah lempung berpasir?
3. Bagaimana perubahan nilai kuat geser tanah setelah dilakukan penambahan abu batu dan bakteri Bacillus subtilis dengan variasi campuran tertentu?
4. Variasi penambahan abu batu dan bakteri Bacillus subtilis manakah yang paling efektif dalam meningkatkan kuat geser tanah?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang penulis harapkan dari uraian diatas adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik tanah lempung berpasir (*sandy loam*) yang berasal dari Desa Gading Kembar, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang.
2. Menganalisis pengaruh penambahan abu batu dan bakteri *Bacillus subtilis* terhadap kuat geser tanah lempung berpasir.

3. Mengetahui perubahan nilai kuat geser tanah setelah diberikan variasi penambahan abu batu dan bakteri Bacillus subtilis.
4. Menentukan variasi penambahan abu batu dan bakteri Bacillus subtilis yang paling efektif dalam meningkatkan kuat geser tanah.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi penyusun/penulis: Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan pengalaman penulis dalam menerapkan metode stabilisasi tanah lempung berpasir (*sandy loam*) yang ramah lingkungan menggunakan abu batu dan bakteri Bacillus subtilis.
2. Bagi institusi: Menambah referensi di perpustakaan ITN Malang untuk keperluan referensi bagi mahasiswa tingkat selanjutnya yang akan melakukan penelitian terkait peningkatan kuat geser tanah lempung berpasir melalui metode stabilisasi ramah lingkungan menggunakan abu batu dan bakteri *Bacillus subtilis*.

1.6 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah berikut untuk menghindari penyimpangan pembahasan dari masalah yang telah diuraikan di atas sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas pengaruh penambahan abu batu dan bakteri *Bacillus subtilis* terhadap peningkatan kuat geser tanah lempung berpasir.
2. Sampel tanah yang digunakan berasal dari Desa Gading Kembar, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur.
3. Variasi campuran abu batu dan bakteri *Bacillus subtilis* dibatasi pada persentase tertentu yang telah ditentukan dalam rancangan penelitian.
4. Pengujian yang dilakukan difokuskan pada parameter kuat geser tanah lempung berpasir, tanpa membahas aspek lain seperti penstabilitas atau kompresibilitas secara mendalam.
5. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dan belum mencakup penerapan langsung di lapangan.