

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Struktur tanah mendapat posisi yang sangat penting karena merupakan faktor utama di dalam fungsi tanah sebagai media yang dapat mendukung stabilitas segala bangunan yang berdiri di atasnya. Struktur tanah merupakan susunan butiran tanah yang memiliki diameter yang berbeda dan rongga yang terdiri dari udara dan ataupun air. Struktur tanah yang baik adalah tanah dengan memiliki masa jenis berat isi tanah yang tinggi. Hingga kini, tidak ada bendungan yang dibangun tanpa penilaian rekayasa geoteknik pada struktur tanah sebagai tapak dari berdirinya bendungan tersebut. Salah satu penilaian dari rekayasa geoteknik tersebut juga tertuju pada koefisien permeabilitas (rembesan) dan kekuatan geser suatu tanah.

Penelitian tentang bagaimana cara meningkatkan stabilitas tanah telah banyak dilakukan dalam beberapa tahun terakhir ini. Salah satu penelitian yang paling menarik adalah meningkatkan stabilitas suatu tanah dengan cara penambahan mikrobakteri penghasil eksopolisakarida ke dalam tanah. Penelitian ini telah diuji coba di beberapa negara namun hanya terbatas pada beberapa jenis tanah pada negara tersebut saja. Penelitian di Indonesia pada umumnya bahan yang digunakan untuk material penurunan permeabilitas dan peningkatan kuat geser tanah adalah bahan-bahan kimia, namun pada penelitian ini penulis akan mencoba menganalisa penambahan mikrobakteri penghasil eksopolisakarida pada tanah lempung sebagai alternatif bahan tersebut.

Perlakuan fisik, kimia, atau gabungan keduanya telah lama digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanah. Penggunaan mikroorganisme sebagai bioremediasi yang menawarkan suatu metode alternatif yang relatif lebih potensial dibandingkan dengan pengelolaan tanah lainnya. Bioremediasi

didefinisikan sebagai penggunaan mikroorganisme hidup untuk memperbaiki struktur tanah.

Akumulasi massa sel yang terjadi pada mikrobakteri, slime ekstraselular polisakarida dan gas yang dihasilkan oleh mikrobakteri yang berada pada tanah akan membuat tanah lebih impermeabel terhadap air serta meningkatkan kuat gesernya. (Ivanov and Chu, 2008). Metode ini merupakan sistem yang ramah lingkungan, salah satunya menggunakan bakteri *bacillus subtilis* dan *pseudomonas sp* sebagai bahan bioremediasi dalam penelitian ini.

Bakteri jenis ini tahan terhadap senyawa *antiseptik*, bersifat *aerob* atau *fakultatif anaerob*, memiliki kemampuan *enzimatik* yang beragam, mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap faktor kimia dan fisika seperti suhu ekstrim (Atlas and Bartha, 1987). Kedua jenis bakteri ini tidak membutuhkan faktor tumbuh yang relatif mahal. Hasil penelitian studi efektivitas stabilisasi tanah pasir menggunakan mikrobakteri, yang paling efektif mereduksi nilai permeabilitas dan meningkatkan nilai kuat geser tanah setelah proses inokulasi selesai adalah bakteri *bacillus subtilis* dan *pseudomonas sp* (Handayani, 2014).

Alternatif metode biogrouting yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan mikroorganisme dari bakteri *bacillus subtilis* dan *pseudomonas sp* menjadi pilihan dalam penelitian ini yang diharapkan akan menghasilkan kalsit/kristal kalsium karbonat yang bisa berpengaruh terhadap struktur tanah dengan cara mengikat butiran tanah dan mampu mengisi pori-pori tanah.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. seberapa besar perbandingan penurunan permeabilitas tanah asli dengan tanah yang telah diinokulasi mikrobakteri.
2. seberapa besar perbandingan peningkatan kuat geser tanah asli dengan tanah yang telah diinokulasi mikrobakteri.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, adalah hal-hal sebagai berikut :

- 1 material tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lempungyang berasal dari Desa Telukan, Kecamatan Grogol, Kabupaten Sukoharjo,
- 2 jenis bakteri yang digunakan adalah *bacillus subtilis* dan *pseudomonas sp*,
- 3 masa waktu pemeraman adalah 15 dan 30 hari,
- 4 evaluasi karakteristik sifat-sifat fisik tanah meliputi :
 - a. Pemeriksaan berat jenis
 - b. Pemeriksaan kadar air tanah
 - c. Pemeriksaan batas – batas konsistensi
- 5 uji mekanis yang dilakukan meliputi :
 - a. pengujian permeabilitas dengan *constant pressure head*
 - b. pengujian kuat geser menggunakan metode pengujian kuat tekan bebas
 - c. pengujian SEM (*Scan Electron Microscope*) untuk mengetahui perubahan tanah sampel secara visual baik tanah asli maupun tanah yang telah diinokulasi dengan larutan bakteri pada waktu pemeraman 30 hari
- 6 penelitian ini tidak membahas sifat biologis yang terjadi dari hasil penambahan bakteri *bacillus subtilis* dan *pseudomonas sp*

1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan Tujuan adalah sebagai berikut :

1. mengidentifikasi karakteristik mekanis tanah yang telah distabilisasi dengan larutan bakteri *bacilius subtilis* dan *pseudomonas sp* dengan variasi waktu pemeraman,
2. membandingkan nilai koefisien permeabilitas dan kuat geser tanah antara tanah tanpa bakteri dan tanah yang telah diinjeksi bakteri dengan variasi waktu pemeraman.

1.5. Manfaat Penelitian

Penggunaan alternatif material stabilisasi tanah yang lebih ramah lingkungan terhadap penurunan permeabilitas tanah dengan metode biogrouting larutan bakteri *bacillus subtilis* dan *pseudomonas sp*, serta dapat mengurangi nilai rembesan atau koefisien permeabilitas dan peningkatan nilai kuat geser tanah yang akan di uji di laboratorium.