

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengertian struktur tanah mengacu pada penyusunan partikel primer (pasir, debu, dan liat) untuk membentuk suatu partikel agregat. Tanah adalah butiran padat dan berpori yang saling berhubungan satu sama lain sehingga air dapat mengalir dari suatu titik yang mempunyai energi lebih tinggi ke titik yang mempunyai energi yang lebih rendah. Dalam suatu pekerjaan konstruksi, 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 yang baik memiliki kemantapan agregat yang diperlukan untuk meningkatkan usaha pendukung kestabilan tersebut.

Kebanyakan bangunan air yang dibangun sebelum abad 19 dirancang tanpa pengkajian rekayasa geoteknik karena dirasa telah dibangun pada pondasi yang cukup bagus. Pada awal abad 19 terjadi kehancuran beberapa bendungan, diantaranya Bendungan Austin yang terletak di Texas USA pada tahun 1900, Bendungan St Francis yang terletak di Los Angeles USA pada tahun 1926, dan Bendungan Molare yang terletak di Italia pada tahun 1935. Semenjak itulah, kini tidak ada bendungan besar 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.

Dalam memilih jenis tanah bagi bahan konstruksi penahan seperti tanggul sungai atau bendungan urugan, maka permeabilitas adalah sifat yang penting yang perlu diperhatikan disamping karakteristik pematatannya (Sosrodarsono dan Nakazawa, 2000: 13). Nilai kekuatan geser tanah antara lain diperlukan untuk menghitung daya dukung tanah atau untuk menghitung tekanan tanah yang bekerja pada tembok penahan tanah (Sosrodarsono dan Nakazawa, 2000: 8).

Untuk peningkatan stabilitas tanah, upaya penurunan permeabilitas dan peningkatan kekuatan geser merupakan salah satu cara yang sangat penting karena dapat dilaksanakan untuk semua jenis pondasi baik yang terdiri dari satu jenis

batuan maupun lebih. Beberapa tahun terakhir ini telah banyak dilakukan riset dan penelitian bagaimana meningkatkan stabilitas tanah. 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.

Jika 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 pasir sebagai alternatif bahan tersebut. Dimana diharapkan penambahan mikrobakteri ini dapat menambah stabilitas tapak bendungan dengan cara mereduksi nilai permeabilitas dan meningkatkan nilai kuat geser tanahnya.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Pada umumnya apabila suatu konstruksi direncanakan sangat baik dengan angka keamanan yang tinggi, biaya pembangunannya relatif mahal akan tetapi biaya pemeliharannya murah. Sebaliknya apabila perencanaan konstruksinya cukup baik dengan angka keamanan cukup, biaya pembangunannya relatif murah akan tetapi biaya pemeliharannya relatif lebih mahal (Soedibyo, 2003: 277).

Masalah yang sering dijumpai dalam perbaikan pondasi adalah mengatasi debit rembesan dan nilai kohesi yang belum terkontrol. Dalam hal ini yang dapat diusahakan adalah mengurangi debit rembesan dan nilai kohesi tersebut sampai mencapai batas tertentu kemudian mengadakan pemeliharaan, pemeriksaan secara teratur, dan penyempurnaan seperlunya.

Penurunan permeabilitas bahan kimia digunakan untuk menahan rembesan pada batuan yang tidak terlalu kedap air dan bersifat sementara (kira-kira 1 tahun) biarpun ada juga yang umurnya mencapai lebih dari 30 tahun (bersifat semi-permanen). Penurunan permeabilitas bahan kimia ini hanya digunakan apabila cara yang biasa sudah tidak dapat digunakan, karena relatif lebih mahal dan pengerjaannya harus dilaksanakan secara hati-hati karena dapat merusak kulit manusia.

Dengan adanya masalah tersebut, penulis mencoba memberikan solusi berupa sebuah langkah awal inovasi terbaru dalam rekayasa geoteknik. Inovasi ini diharapkan bersifat ramah lingkungan, tidak merusak kulit manusia, juga cukup efektif untuk menurunkan permeabilitas dan menambah kuat geser material tanah, terutama tanah pasir pantai.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang ada, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja pengaruh yang dihasilkan dari penginokulasian bakteri terhadap struktur material tanah pasir pantai?
2. Bagaimana perbandingan permeabilitas antara tanah pasir pantai kontrol dan tanah pasir pantai yang telah diinokulasi bakteri?
3. Bagaimana perbandingan kekuatan geser antara tanah pasir pantai kontrol dan tanah pasir pantai yang telah diinokulasi bakteri?
4. Bagaimana gambaran ikatan biopolimer eksopolisakarida antar mikrobakteri yang dihasilkan dari Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM)?

### 1.4 Batasan Penelitian

Pembahasan dalam penelitian ini dititikberatkan pada peningkatan stabilitas benda uji. Oleh karena itu, dalam studi ini dilakukan pembatasan antara lain:

1. Uji permeabilitas pada tanah pasir pantai kontrol dan tanah pasir pantai yang telah diinokulasi bakteri.
2. Uji kuat geser pada tanah pasir pantai kontrol dan tanah pasir pantai yang telah diinokulasi bakteri.
3. Dilakukan Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk tanah pasir pantai yang telah diinokulasi bakteri.
4. Analisa efektifitas permeabilitas dan kuat geser antara tanah pasir pantai kontrol dan tanah pasir pantai yang telah diinokulasi bakteri.

### 1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian peningkatan stabilitas pada tanah pasir yang didapat dari pantai ini adalah untuk mendapatkan gambaran seberapa efektif penggunaan mikrobakteri panghasil eksopolisakarida sebagai material alternatif untuk keperluan penurunan permeabilitas. Keefektifan biopolimer ini dapat dilihat dari kemampuan polimer tersebut dalam mereduksi nilai permeabilitas dan meningkatkan nilai kuat geser tanahnya.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai langkah awal dalam bidang rekayasa geoteknik untuk menciptakan produk tanah pasir pantai ramah lingkungan yang dapat menurunkan permeabilitas dan meningkatkan kuat geser.

