

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu kebutuhan manusia. Segala aktivitas manusia berlangsung di atasnya. Tanah merupakan sumber daya alam yang tak terbatas jumlahnya dan merupakan sumber daya alam terbarui. Jumlah tanah di alam ini tidak pernah berkurang, namun penggunaan dan eksploitasi tanah yang berlebihan dapat menyebabkan berkurang atau melemahnya kemampuan tanah.

"bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat." (pasal 33 ayat 3)

Dari uraian peraturan di atas sangat jelas bahwa tanah (bumi) memiliki peranan yang sangat penting bagi manusia, sehingga pengelolaannya haruslah benar untuk itu tanah tidak dikelola perseorangan, melainkan pengelolaannya dilakukan oleh pemerintah. Namun demikian, walaupun tanah jumlahnya tidak terbatas, namun seperti disebutkan sebelumnya bahwa penggunaan dan eksploitasi yang berlebihan dapat merusak atau mengurangi kemampuan tanah.

Pada dasarnya, semua jenis tanah yang ada di alam memiliki karakteristik yang berbeda-beda antara jenis yang satu dengan yang lainnya. Karakteristik tersebut juga dibagi menjadi berbagai macam, misalnya permeabilitas, kuat geser, plastisitas, ataupun gradasi tanahnya dan masih banyak lagi. Karakteristik yang dimiliki tanah tersebut membuat sifat yang dimiliki tanah tersebut juga berbeda-beda.

Dewasa ini, banyak sekali permasalahan yang disebabkan karena sifat-sifat tertentu yang dimiliki oleh tanah. Salah satu permasalahan yang muncul yaitu adanya rembesan atau *piping* dan ketidakstabilan lereng yang dapat membahayakan stabilitas tanggul maupun lereng.

Selama ini telah banyak penelitian dan riset yang dilakukan untuk mengatasi masalah-masalah mengenai perilaku tanah. Salah satu penelitian di bidang geoteknik yang telah dilakukan adalah memperkecil nilai permeabilitas dan meningkatkan kuat geser tanah dengan memasukkan jenis mikrobakteri tertentu ke dalam tanah. Akumulasi massa sel yang terjadi pada mikrobakteri, *slime ekstraselular polisakarida* dan gas yang dihasilkan oleh mikrobakteri yang berada pada pasir akan membuat pasir

lebih impermeabel terhadap air serta meningkatkan kuat gesernya. (Ivanov V and Chu J. 2008).

Pada berbagai jenis tanah yang telah diuji, didapat hasil pengujian yang berbeda. Perbedaan hasil pengujian tersebut terjadi karena kondisi tanah pada setiap daerah yang berbeda-beda pula. Berdasarkan kondisi alamnya, Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki dua musim serta suhu udara harian yang tidak terlalu ekstrim dan baik bagi pertumbuhan mikrobakteri, dengan demikian sangat mendukung apabila dilakukan penelitian penurunan permeabilitas tanah dengan memasukkan mikrobakteri ke dalam tanah tersebut.

1.2. Identifikasi Masalah

Permasalahan *piping* pada tanggul merupakan salah satu masalah yang seringkali terlupakan oleh perencana dalam tahap desain. Pada studi yang dilakukan oleh beberapa peneliti menunjukkan bahwa salah satu penyebab terbesar kegagalan tanggul adalah *piping* (Foster et al. 2000), kegagalan akibat *piping* ini memiliki kontribusi sebesar 31% untuk kegagalan sebuah tanggul, artinya 1 dari 3 tanggul yang gagal disebabkan oleh *piping* (Azam, S. and Q. Li ,2010).

Tiga kemungkinan keruntuhan pada tanggul yang menahan atau mengarahkan air yang terus mengalir pada level tertentu yaitu: air mengalir melalui badan tanggul, air mengalir dari badan tanggul kemudian masuk ke tanah dasar, air mengalir melalui tanah dasar. Perilaku air cenderung akan mencari jalan keluar dan mengalir melalui suatu material yang porus atau rekahan. Hal tersebutlah yang mengakibatkan *piping*. Disamping *piping*, perilaku air yang menekan ke segala arah akan memberikan tekanan pada seluruh konstruksi tanggul yang pada akhirnya tidak sanggup lagi menahan tekanan-tekanan yang bekerja pada badan tanggul sehingga akan terjadi kegagalan tanggul/keruntuhan.

Pasir sungai banyak digunakan dalam pembuatan suatu konstruksi, salah satunya tanggul sungai. Namun dalam pelaksanaannya, sifat pasir yang memiliki permeabilitas tinggi dan kuat geser yang rendah dapat mengganggu keamanan tanggul. *Piping* yang besar diakibatkan oleh angka permeabilitas pasir yang tinggi. Keruntuhan tanggul diakibatkan oleh kuat geser pasir yang rendah. Dengan alasan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengamati sifat pasir sungai guna menurunkan angka permeabilitasnya dan meningkatkan kuat gesernya sebagai salah satu alternatif dalam mengatasi permasalahan rembesan dan stabilitas tanggul/lereng.

Pada penelitian ini, penambahan mikrobakteri penghasil *ekstraseluler polisakarida* pada tanah pasir bertujuan untuk memperkecil nilai permeabilitasnya dan meningkatkan kuat gesernya sehingga stabilitas tanah tersebut dapat lebih baik.

1.3. Batasan Masalah

Studi Efektifitas Penurunan Permeabilitas dan Peningkatan Kuat Geser Menggunakan *Ekstraseluler Polisakarida* Mikrobakteri Terhadap Material Pasir Sungai ini dititikberatkan pada mekanika tanahnya. Dalam studi ini di lakukan pembatasan antara lain :

1. Material uji menggunakan pasir sungai
2. Bahan uji menggunakan mikrobakteri *nonpatogenik*, yakni :
 - *Lactobacillus sakei*
 - *Pseudomonas sp*
 - *Agrobacterium tumifaciens*
 - *Bacillus subtilis*
 - *Nitrobacter sp*
3. Uji permeabilitas pada material pasir sungai dilakukan sebelum dan setelah inokulasi mikrobakteri
4. Uji kuat geser pada material pasir sungai dilakukan sebelum dan setelah inokulasi mikrobakteri
5. Uji *Scanning Elektron Microscopy*(SEM) pada material pasir sungai dilakukan setelah inokulasi mikrobakteri

1.4. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana perbandingan permeabilitas pasir sungai sebelum dan setelah inokulasi mikrobakteri ?
2. Bagaimana perbandingan kekuatan geser pasir sungai sebelum dan setelah inokulasi mikrobakteri ?
3. Bagaimana hasil yang didapat dari uji SEM ?

1.5. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi pasir sungai pasca inokulasi mikrobakteri penghasil *ekstraseluler polisakarida* untuk memperkecil nilai permeabilitasnya dan meningkatkan kuat gesernya.

Manfaat yang akan didapatkan dari studi ini adalah mengetahui pengaruh pemberian mikrobakteri terhadap sifat-sifat fisik tanah pasir sungai dan potensinya untuk memperkecil angka permeabilitas suatu material.

