

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanah ekspansif memiliki permasalahan yaitu sifat daya dukung rendah dan kembang susut yang tinggi. Sifat kembang susut dipengaruhi oleh perubahan kadar air yang terjadi pada tanah. Hal ini menjadi suatu permasalahan dikarenakan jika pada tanah ekspansif memiliki kadar air tinggi maka tanah akan mengembang yang dapat mengakibatkan bangunan terangkat serta tanah akan lembek sehingga kekuatan tekan pada tanah akan menurun sedangkan jika pada tanah ekspansif memiliki kadar air rendah maka tanah akan menyusut yang menyebabkan keretakan pada tanah. Berikut ini merupakan contoh gambar kerusakan yang dapat terjadi pada tanah ekspansif akibat sifat kembang susut dari tanah tersebut.

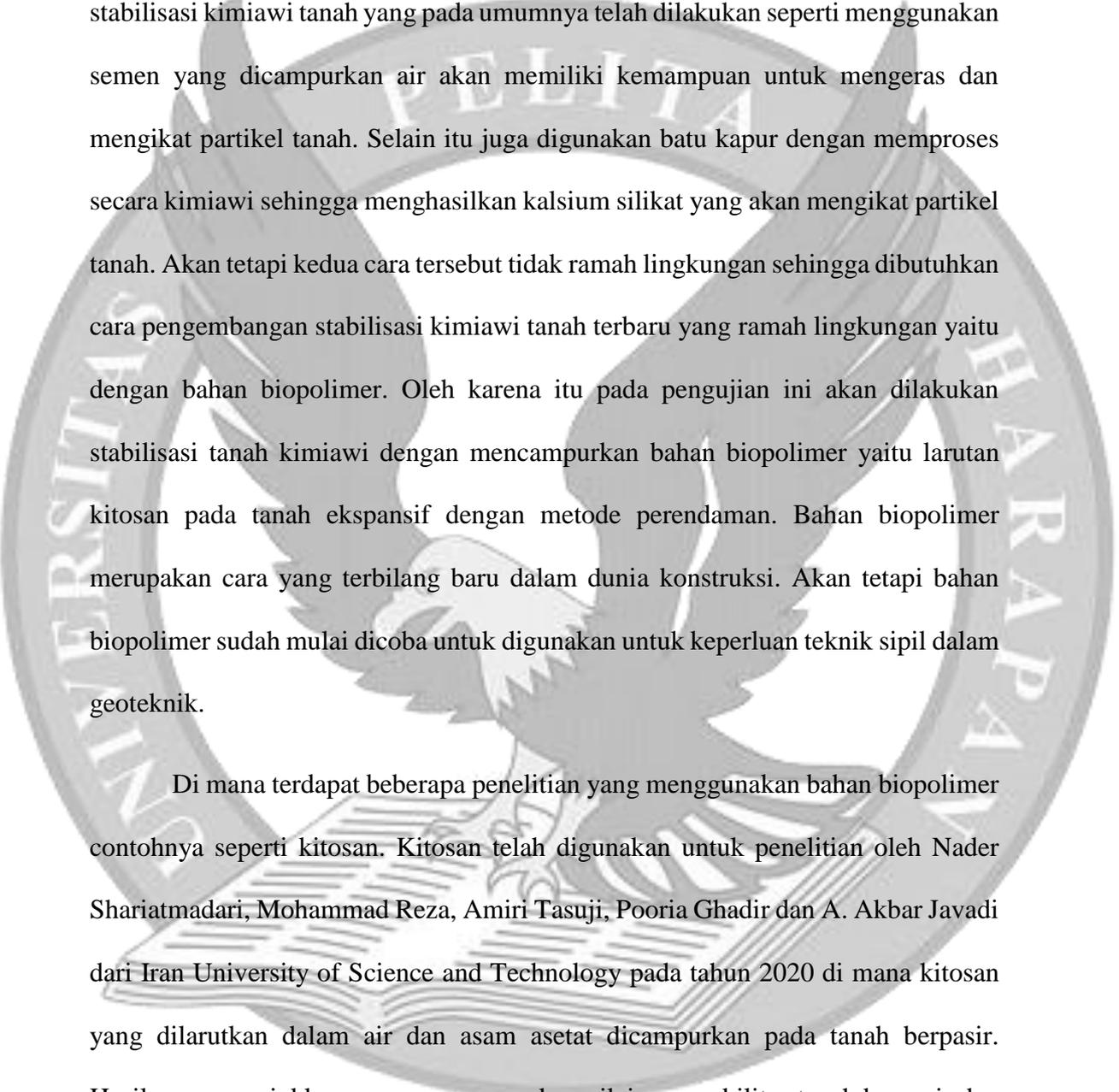


Gambar 1.1 Kerusakan retakan pada tanah yang disebabkan oleh kekeringan



Gambar 1.2 Kerusakan dinding *basement* akibat mengembangnya tanah

Sumber: Matthews, 2018



Oleh karena itu tanah ekspansif perlu dilakukan usaha perbaikan tanah sehingga dapat digunakan untuk pembangunan konstruksi. Perbaikan tanah yang akan dilakukan pada pengujian ini adalah stabilisasi tanah kimiawi. Banyak cara stabilisasi kimiawi tanah yang pada umumnya telah dilakukan seperti menggunakan semen yang dicampurkan air akan memiliki kemampuan untuk mengeras dan mengikat partikel tanah. Selain itu juga digunakan batu kapur dengan memproses secara kimiawi sehingga menghasilkan kalsium silikat yang akan mengikat partikel tanah. Akan tetapi kedua cara tersebut tidak ramah lingkungan sehingga dibutuhkan cara pengembangan stabilisasi kimiawi tanah terbaru yang ramah lingkungan yaitu dengan bahan biopolimer. Oleh karena itu pada pengujian ini akan dilakukan stabilisasi tanah kimiawi dengan mencampurkan bahan biopolimer yaitu larutan kitosan pada tanah ekspansif dengan metode perendaman. Bahan biopolimer merupakan cara yang terbilang baru dalam dunia konstruksi. Akan tetapi bahan biopolimer sudah mulai dicoba untuk digunakan untuk keperluan teknik sipil dalam geoteknik.

Di mana terdapat beberapa penelitian yang menggunakan bahan biopolimer contohnya seperti kitosan. Kitosan telah digunakan untuk penelitian oleh Nader Shariatmadari, Mohammad Reza, Amiri Tasuji, Pooria Ghadir dan A. Akbar Javadi dari Iran University of Science and Technology pada tahun 2020 di mana kitosan yang dilarutkan dalam air dan asam asetat dicampurkan pada tanah berpasir. Hasilnya menunjukkan mampu menurunkan nilai permeabilitas tanah berpasir dan kekuatan geser tanah berpasir meningkat dengan meningkatnya konsentrasi kitosan tetapi terjadi penurunan seiring dengan bertambahnya waktu.

Oleh karena itu maka penelitian ini akan diuji menggunakan tanah lempung ekspansif walaupun tanah berpasir dan tanah lempung terdapat perbedaan sifat seperti tanah berpasir merupakan tanah non kohesif sedangkan tanah lempung merupakan tanah kohesif akan tetapi dikarenakan dengan diketahuinya bahwa kitosan dapat membentuk proses sementasi pada tanah berpasir yang terlihat dengan mampu menurunkan nilai permeabilitas serta adanya karakteristik dari kitosan yang memiliki kation saat dilarutkan dalam larutan asam maka hal ini akan memberikan interaksi dengan muatan negatif pada mineral lempung yang dimiliki oleh tanah ekspansif sehingga akan membentuk proses sementasi yang akan memperkuat tanah ekspansif. Selain itu alasan dari penggunaan kitosan karena pada umumnya di Indonesia, kitosan relatif mudah untuk diproduksi. Hal ini dikarenakan bahan baku dari kitosan adalah limbah cangkang udang artinya kitosan merupakan sumber daya alam terbarukan tentunya ini menandakan bahwa pemakaian bahan kitosan merupakan bahan yang ramah lingkungan.

Oleh karena itu kitosan akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini. Penelitian tugas akhir ini akan dilakukan pengujian derajat ekspansivitas tanah lempung yaitu pengujian *free swell index* serta metode pengujian permeabilitas yaitu pengujian *falling head* dan metode pengujian sifat mekanis tanah yaitu pengujian geser langsung (*direct shear test*) dan pengujian *triaxial unconsolidated undrained*.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini untuk memberikan suatu solusi dari suatu permasalahan yang ada adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana dampak dari penambahan larutan kitosan pada tanah lempung ekspansif berkaitan dengan derajat ekspansivitas tanah ?
- 2) Bagaimana dampak dari penambahan larutan kitosan pada tanah lempung ekspansif berkaitan dengan nilai kohesi tanah dan sudut geser dalam tanah?
- 3) Bagaimana dampak dari penambahan larutan kitosan pada tanah lempung ekspansif berkaitan dengan nilai permeabilitas ?

## **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah tersebut, maka maksud dan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui dampak dari penambahan larutan kitosan pada tanah lempung ekspansif berkaitan dengan derajat ekspansivitas tanah.
- 2) Mengetahui dampak dari penambahan larutan kitosan pada tanah lempung ekspansif berkaitan dengan nilai kohesi tanah dan sudut geser dalam tanah.
- 3) Mengetahui dampak dari penambahan larutan kitosan pada tanah lempung ekspansif berkaitan dengan nilai permeabilitas tanah.

#### 1.4. Batasan Penelitian

Untuk memenuhi maksud dan tujuan sehingga tidak memperluas cakupan materi maka dibuat batasan penelitian dalam pengujian ini. Batasan penelitian yang dibuat dalam penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini hanya mencakupi pengujian *free swell index*, pengujian *falling head*, pengujian *direct shear* dan pengujian *triaxial unconsolidated undrained* dikarenakan penelitian ini difokuskan pada perbaikan derajat ekspansivitas, nilai permeabilitas dan kuat geser tanah lempung ekspansif.
- 2) Penelitian ini dilakukan pada masa pemeliharaan selama 30 hari dikarenakan keterbatasan akses masuk laboratorium akibat pandemi *COVID-19*.

#### 1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian merupakan suatu dugaan awal terhadap suatu rumusan masalah di mana akan dibuktikan kebenarannya melalui pengujian yang akan dilakukan. Hipotesis penelitian yang akan dibuktikan pada pengujian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut:

- 1) Penambahan larutan kitosan pada tanah lempung ekspansif mampu mengurangi derajat ekspansivitas tanah tersebut.
- 2) Penambahan larutan kitosan pada tanah lempung ekspansif mampu meningkatkan nilai kohesi dan sudut geser dalam dari tanah tersebut.
- 3) Penambahan larutan kitosan pada tanah lempung ekspansif mampu mengurangi nilai permeabilitas tanah tersebut.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri atas sepuluh bagian awal, lima bab isi laporan, serta dua bagian akhir. Sistematika penulisan dari laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### 1) BAGIAN AWAL

Bagian awal terdiri atas halaman judul, halaman kulit, pernyataan keaslian karya tulis, persetujuan dosen pembimbing tugas akhir, persetujuan tim penguji tugas akhir, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel.

### 2) BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini terdiri atas latar belakang penelitian, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan penelitian, hipotesis, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

### 3) BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini terdiri atas teori-teori yang menjadi dasar pengetahuan dalam dilakukannya penelitian untuk tugas akhir. Dengan begitu teori ini dapat dijadikan sebagai pedoman dalam melakukan metode penelitian sehingga lebih terarah dalam mendapatkan jawaban dari rumusan masalah penelitian.

Teori-teori yang ditulis didapatkan dari hasil tinjauan pustaka berupa buku, jurnal dan artikel.

4) **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini terdiri atas metodologi penelitian dari segi pengumpulan data dan metode analisis untuk mendapatkan hasil penelitian yang akan digunakan untuk dianalisis pada BAB IV.

5) **BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS**

Bab ini terdiri atas hasil analisa dari seluruh pengujian yang telah dilakukan sehingga mampu untuk menjawab perumusan masalah pada tugas akhir ini.

6) **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini terdiri atas kesimpulan dari hasil analisa penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk penelitian selanjutnya sehingga dapat dilakukan lebih optimal.

7) **BAGIAN AKHIR**

Bagian akhir terdiri atas daftar pustaka yang memuat referensi yang digunakan untuk membuat laporan tugas akhir ini serta lampiran data hasil seluruh pengujian yang telah dilakukan.

