

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan elemen yang penting dalam konstruksi karena mendukung bangunan di atasnya. Namun, dalam prakteknya, banyak tanah lunak yang tidak cukup kuat untuk mendukung bangunan di atasnya, sehingga tanah tersebut perlu diperkuat/diperbaiki. Salah satu jenis tanah lunak tersebut adalah tanah gambut.

Luas lahan tanah gambut di Indonesia adalah sekitar 7,8 % dari total luas daratan Indonesia yaitu sekitar 14,9 juta ha. Lahan gambut terdapat terutama di Sumatera sebesar 6,4 juta ha (43,2 % dari total gambut di Indonesia), di Kalimantan sebesar 4,8 juta ha (32,1% dari total gambut di Indonesia), dan di Papua sebesar 3,6 juta ha (24,8 % dari total gambut di Indonesia) (Ritung et al., 2011). Oleh karena itu, perlu adanya penelitian untuk memperkuat jenis tanah lunak gambut tersebut.

Tanah gambut merupakan tanah jenuh air, terbentuk dari endapan yang berasal dari pemupukan sisa-sisa (residu) jaringan tumbuhan masa lampau yang melapuk dengan ketebalan lebih dari 50 cm (SNI No. 7925:2013). Dengan karakteristik tanah gambut yang memiliki kadar air yang tinggi, kuat geser yang rendah, serta daya dukung yang rendah, maka perlu dilakukan perbaikan untuk mengatasi hal tersebut.

Perbaikan tanah gambut dapat dilakukan secara mekanis, fisis, dan kimiawi. Pada penelitian ini, metode stabilisasi yang dilakukan adalah metode secara kimiawi, yaitu metode stabilisasi *grouting*. Stabilisasi *grouting* merupakan metode

dengan menambahkan bahan-bahan yang mengandung kalsium dan silika pada tanah. Penambahan bahan-bahan yang mengandung kalsium dan silika dilakukan karena kalsium dan silika dapat bereaksi membentuk *Calcium Silicate Hydrate* (C-S-H) yang berfungsi sebagai bahan sementasi yang mengikat butiran-butiran tanah sehingga dapat menambah kekuatan tanah. Pada penelitian ini, limbah kalsium karbit (CCR) akan digunakan sebagai sumber kalsium, sedangkan abu sekam padi digunakan sebagai sumber silika.

Limbah kalsium karbit dipilih sebagai sumber kalsium karena limbah kalsium karbit dapat langsung digunakan tanpa perlu proses pembakaran yang menghasilkan CO<sub>2</sub>. Lalu abu sekam padi dipilih sebagai sumber silika karena Indonesia merupakan salah satu produsen beras terbesar di dunia dan nasi merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, sehingga pemanfaatan abu sekam padi menjadi salah satu solusi pemanfaatan limbah sekam padi.

Selain metode stabilisasi diatas, terdapat juga metode stabilisasi tanah yang baru dengan memanfaatkan bakteri, yaitu metode *biogrouting*. Metode *biogrouting* merupakan metode yang memanfaatkan bakteri untuk melakukan presipitasi CaCO<sub>3</sub> yang berfungsi untuk mengisi ruang-ruang kosong pada tanah dan mengikat partikel tanah (Widjajakusuma et al., 2019). *Biogrouting* dilakukan dengan cara memasukkan bakteri ke dalam tanah. Pada penelitian ini, bakteri yang digunakan adalah bakteri *Bacillus cereus*.

*Bacillus cereus* dipilih pada penelitian ini karena *Bacillus cereus* merupakan bakteri tanah sehingga diharapkan bakteri dapat hidup dan melakukan presipitasi

CaCO<sub>3</sub>. Lalu *Bacillus cereus* juga *Bacillus cereus* dapat tumbuh pada pH 4,9 – 10 dan suhu 4 – 55° (Food Standards Australia New Zealand, 2013).

Jadi, pada penelitian ini dilakukan 2 fase perbaikan tanah. Fase pertama dengan metode stabilisasi *grouting*, dilanjutkan dengan fase kedua dengan metode stabilisasi *biogrouting*.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan yang akan diteliti pada penelitian ini adalah :

1. Apakah penambahan limbah kalsium karbit dan abu sekam padi dapat meningkatkan kuat geser tanah gambut?
2. Apakah masa pemeliharaan limbah kalsium karbit dan abu sekam padi mempengaruhi nilai kuat geser tanah gambut?
3. Apakah perlakuan 2 fase perbaikan tanah dapat menambah peningkatan kuat geser tanah gambut dibanding dengan hanya metode stabilisasi *grouting*?
4. Apakah masa pemeraman bakteri *Bacillus cereus* mempengaruhi nilai kuat geser tanah gambut?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh penambahan limbah kalsium karbit dan abu sekam padi terhadap peningkatan kuat geser tanah gambut.

2. Mengetahui pengaruh masa pemeliharaan limbah kalsium karbit dan abu sekam padi terhadap nilai kuat geser tanah gambut.
3. Mengetahui efek perlakuan 2 fase perbaikan tanah terhadap penambahan peningkatan kuat geser tanah gambut dibanding dengan hanya metode stabilisasi *grouting*.
4. Mengetahui pengaruh masa pemeraman bakteri *Bacillus cereus* terhadap nilai kuat geser tanah gambut.

#### **1.4. Batasan Penelitian**

Untuk mencapai tujuan penelitian, maka dibuat batasan penelitian agar tidak memperluas cakupan materi yang diuji pada penelitian ini. Batasan penelitian ini mencakup :

1. Penelitian menggunakan tanah gambut dari Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.
2. Penelitian menggunakan benda uji tanah gambut homogen.
3. Penelitian menggunakan benda uji tanah terganggu (*disturbed*) dengan jenis tanah gambut untuk seluruh pengujian.
4. Penelitian dilaksanakan dengan menambahkan limbah kalsium karbit dan abu sekam padi sebagai bahan stabilisasi *grouting* dan pH tanah gambut.
5. Penelitian dilaksanakan dengan menambahkan bakteri *Bacillus cereus* pada tanah 30 hari setelah stabilisasi *grouting*.
6. Pengujian kuat geser tanah dilakukan dengan menggunakan metode *Triaxial Test Unconsolidated-Undrained (UU)*.

7. Pengujian *Triaxial* UU akan dilakukan pada tanah gambut yang ditambahkan bahan stabilisasi setelah 30 hari, 60 hari, dan 90 hari, serta yang ditambahkan kultur cair bakteri *Bacillus cereus* setelah 30 hari, 60 hari, dan 112 hari.

### **1.5. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian merupakan jawaban sementara atas rumusan masalah penelitian. Jawaban yang diberikan merupakan dugaan sementara yang dibuat berdasarkan teori-teori yang berhubungan dengan rumusan masalah. Hipotesis yang diberikan bersifat sementara dan kebenaran dari jawaban tersebut dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan. Fungsi hipotesis adalah sebagai pedoman penelitian dan memberikan kerangka untuk menyusun kesimpulan penelitian.

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, hipotesis penelitian ini adalah penambahan bahan stabilisasi berupa limbah kalsium karbit dan abu sekam padi dapat meningkatkan kuat geser tanah gambut dan mempengaruhi peningkatan pH tanah gambut. Peningkatan pH akan menyebabkan bakteri *Bacillus cereus* dapat berkembang. Penambahan bakteri *Bacillus cereus* juga dapat meningkatkan kuat geser tanah gambut. Selain itu, diduga lamanya masa pemeraman bakteri berhubungan dengan nilai kuat geser tanah. Hal ini diduga karena bakteri membutuhkan waktu untuk tumbuh dan bereaksi sehingga bisa menghasilkan kristal  $\text{CaCO}_3$ .

### **1.6. Sistematika Penelitian**

Laporan tugas akhir ini terdiri dari sepuluh bagian awal, lima bab isi, dan dua bagian akhir. Berikut adalah sistematika penelitian laporan ini:

## 1. BAGIAN AWAL

Bagian awal terdiri dari 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 mencakup latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, hipotesis penelitian dan sistematika penelitian.

## 3. BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini mencakup teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini, yang juga digunakan sebagai dasar dalam mendapatkan jawaban dari permasalahan penelitian ini. Teori-teori yang terdapat pada bab ini didapatkan dari tinjauan pustakan terhadap buku, jurnal, dan artikel yang tersedia di perpustakaan maupun *online*.

## 4. BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas secara sistematis tentang prosedur penelitian yang dilakukan, sehingga didapatkan hasil penelitian.

## 5. BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

Bab ini menyajikan data-data hasil penelitian yang dilakukan beserta dengan analisis dan pembahasan data-data tersebut, sehingga didapatkan jawaban atas permasalahan penelitian ini.

## 6. BAB V: PENUTUP

Bab ini merupakan bab terakhir dari laporan tugas akhir ini. Bab ini mencakup kesimpulan dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, serta saran mengenai penelitian yang akan dilakukan.

## 7. BAGIAN AKHIR

Bagian akhir pada laporan tugas akhir ini mencakup daftar pustaka yang berisi referensi-referensi yang digunakan pada penulisan laporan ini dan juga lampiran-lampiran yang ada.

