

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peranan tanah sangat penting dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia. Namun, struktur tanah yang berongga bisa menjadi salah satu masalah dalam pembangunan, karena dapat menyebabkan ambles. Oleh karena itu, teknik *grouting* digunakan untuk memperkuat struktur tanah. Teknik *grouting* adalah pengisian pori atau celah yang terdapat pada tanah, pada umumnya menggunakan material pencampuran semen, pasir/batu kerikil, dan air sehingga dapat mengikat partikel tanah dan terbentuk pengerasan tanah (Zhang *et al.*, 2017). Akan tetapi, teknik ini memiliki dampak negatif terhadap lingkungan, yakni adanya emisi gas CO<sub>2</sub> yang berkontribusi sebesar 5-7% dan ketika produksi bahan *grouting* membutuhkan pemanasan tinggi yang mengonsumsi energi sebesar 40% dari penggunaan energi global (Jongkers *et al.*, 2010; Chang *et al.*, 2016).

Metode alternatif sangat dibutuhkan saat ini untuk menekan dampak negatif teknik *grouting* terhadap lingkungan dan menekan biaya yang dikeluarkan agar pembangunan tetap berjalan dengan lancar. Pemanfaatan bakteri yang menghasilkan presipitasi mineral adalah alternatif yang dibutuhkan, teknik tersebut dikenal sebagai *biogrouting*. *Biogrouting* pada umumnya memanfaatkan bakteri penghasil enzim urease yang dapat menghidrolisis urea hingga terjadinya presipitasi mineral, yakni kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>). Sejauh ini, bakteri ureolitik yang berhasil diisolasi dari

tanah adalah *Sporosarcina pasteurii*, *Bacillus megaterium*, dan *Bacillus simplex* (Achal & Pan, 2011).

Sebelum penelitian ini dilakukan, Program Studi Biologi Universitas Pelita Harapan sudah berhasil mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri tanah, tetapi belum berhasil membuktikan pembentukan mineral  $\text{CaCO}_3$  dalam tanah. Oleh karena itu, studi ini dilakukan untuk mendapatkan isolat bakteri dari sumber tanah berbeda yang memiliki kemampuan membentuk kristal  $\text{CaCO}_3$  sehingga berpotensi sebagai agen *biogrouting*.

## 1.2 Perumusan Masalah

*Biogrouting* merupakan salah satu alternatif untuk menekan dampak negatif emisi  $\text{CO}_2$  yang ditimbulkan dari penggunaan material pencampuran semen, pasir/batu kerikil, dan air pada teknik *grouting*. Mikroorganisme, seperti bakteri, diketahui memiliki kemampuan untuk menghasilkan presipitat  $\text{CaCO}_3$  yang dapat memperkuat struktur tanah. Namun, kemampuan presipitasi tersebut bersifat spesifik terhadap *strain* tertentu. Bakteri dari tanah yang akan diperkuat memiliki potensi yang lebih tinggi untuk digunakan sebagai agen *biogrouting* daripada bakteri yang berasal dari sumber lain. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan isolasi bakteri tanah dari Indonesia yang menghasilkan presipitat  $\text{CaCO}_3$  sehingga berpotensi sebagai agen *biogrouting*.

### **1.3 Tujuan**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri tanah yang berpotensi menghasilkan  $\text{CaCO}_3$  sebagai agen *biogrouting*.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengisolasi bakteri tanah yang berasal dari daerah Cikarang.
2. Mengkarakterisasi morfologi koloni dan sel dari isolat bakteri tanah.
3. Menguji aktivitas biokimia isolat bakteri tanah.
4. Menyeleksi isolat bakteri tanah penghasil  $\text{CaCO}_3$ .