

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Permasalahan tanah ekspansif sering ditemui pada pekerjaan konstruksi. Tanah ekspansif memiliki sifat-sifat yang buruk dan dapat menyebabkan kerugian karena dapat menyebabkan konstruksi di atasnya rusak.

Tanah ekspansif adalah tanah yang memiliki potensi kembang-susut yang tinggi akibat perubahan kadar air. Volume tanah pada tanah ekspansif sering mengalami perubahan dikarenakan oleh perubahan kadar air. Saat tanah mengembang, tekanan pengembangan yang dihasilkan dapat mengangkat bangunan di atasnya, sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada bangunan ringan dan perkerasan jalan.

Tanah yang mudah berubah volumenya adalah tanah yang banyak mengandung mineral lempung *montmorillonite*. Pada umumnya lempung berasal dari sedimen yang diendapkan, di lapangan tanah sering tercampur dengan mineral-mineral lain yang bukan mineral lempung. Karena kadar mineral lempung dan perubahan kadar air yang tidak sama dari lokasi ke lokasi, akibatnya saat terjadi pengembangan permukaan perkerasan jalan yang berada di atas tanah tersebut menjadi bergelombang tidak teratur.

Perlu dilakukan alternatif perbaikan tanah lempung ekspansif agar menjadi lebih stabil. Salah satu upaya untuk mendapatkan sifat tanah yang memenuhi syarat-

syarat teknis adalah dengan metode stabilitas tanah. Untuk meminimalisir gerakan pengembangan tanah, dilakukan penanganan dengan cara stabilisasi secara mekanikal maupun secara kimia. Stabilisasi tanah secara mekanikal dilakukan dengan cara pemadatan. Sedangkan stabilisasi tanah secara kimia sering dilakukan dengan pencampuran tanah dengan kapur, semen, abu terbang, stabilisasi dengan pemberian tambah dan lain-lain.

*Gypsum* memiliki kandungan yang hampir mirip dengan kapur karena sama-sama mengandung kalsium. Material *gypsum* sebagai bahan stabilisasi tanah ekspansif dapat digunakan sebagai alternatif pengganti kapur karena mudah didapatkan.

Untuk mengurangi tingginya biaya perbaikan tanah misalnya jika harus dengan menggunakan campuran *portland cement* dan kapur, maka dalam penelitian ini dilakukan pengujian stabilitas tanah dengan menambahkan *gypsum* sebagai bahan stabilisasi tanah ekspansif. *Gypsum* yang digunakan diambil dari sisa pembongkaran plafon pada bangunan SDN Cawang 07 Pagi dan gedung AB di Universitas Kristen Indonesia yang sedang direnovasi dan sudah tidak digunakan lagi, kemudian *gypsum* dalam bentuk plafon diolah menjadi serbuk dengan cara ditumbuk sebagai bahan pencampur tanah.

Dilihat dari segi nilai ekonomis dan kurangnya pemanfaatan limbah *gypsum* serta kelebihanannya, maka melalui penelitian ini diharapkan dapat mengurangi sifat pengembangan dan menambah nilai tegangan geser pada tanah ekspansif serta menjadi solusi untuk meminimalisir dan mengolah limbah *gypsum*.

Tanah ekspansif di Pulau Jawa menempati dataran rendah sampai perbukitan bergelombang rendah. Berikut ruas jalan yang bangun melewati tanah ekspansif antara lain adalah :

- a. Ruas jalan Tol Jakarta-Cikampek, provinsi Jawa Barat
- b. Ruas jalan Jatibarang-Karangampel, provinsi Jawa Barat
- c. Ruas jalan Semarang-Kudus, Demak-Godong, provinsi Jawa Tengah
- d. Ruas jalan Semarang-Purwodadi, provinsi Jawa Tengah
- e. Ruas jalan Wirosari-Cepu, provinsi Jawa Tengah
- f. Ruas jalan Yogyakarta-Wates, provinsi Yogyakarta
- g. Ruas jalan Bojonegoro-Babat-Lamongan-Gresik-Surabaya, provinsi Jawa Timur
- h. Ruas jalan Ngawi-Caruban, provinsi Jawa Timur.

**Gambar 1.1.** Lokasi penyebaran tanah ekspansif di Pulau Jawa



Sumber : (Pedoman Konstruksi dan Bangunan, Penanganan Tanah Ekspansif untuk Konstruksi Jalan, Pd T-10-2005-B, Departemen Pekerjaan Umum)

Berdasarkan pada data Pedoman Konstruksi dan Bangunan, Penanganan Tanah Ekspansif untuk Konstruksi Jalan, Pd T-10-2005-B, Departemen Pekerjaan



bahwa penambahan *portland cement* dan *gypsum sintesis* mampu meningkatkan nilai CBR. Persentase yang paling maksimal dalam meningkatkan nilai CBR adalah 5% *portland cement* dan 15% *gypsum sintesis*.

Penelitian lain juga yang pernah dilakukan oleh Ade Indra Utama Lubis (2017) tentang pengaruh penggunaan *gypsum* dan abu sekam gunung vulkanik terhadap stabilitas tanah lempung ekspansif ditinjau dari nilai CBR dan UCT variasi campuran *gypsum* 2% dan abu gunung vulkanik 0% sampai dengan 15%. Hasil yang paling efektif dari penelitian ini adalah campuran 2% *gypsum* dengan 10% abu gunung vulkanik meningkatkan nilai UCT sebesar 99,28% dan 2 *gypsum* dengan 9% abu gunung vulkanik meningkat 104,27% untuk CBR *soaked* dan 63,85% untuk *unsoaked*.

Dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya penggunaan *gypsum* sebagai bahan stabilisasi tanah dikombinasikan dengan bahan lain, misalnya *gypsum* dengan *portland cement*, *gypsum* dengan abu gunung vulkanik dan *gypsum* dengan abu sekam padi. Selain itu, pada penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan *gypsum* yang digunakan adalah berupa bubuk *gypsum* olahan pabrik sebelum menjadi salah satu bahan campuran produk papan *gypsum* profil berupa dinding partisi, plafon, dan lis plafon. Penelitian ini ingin mengetahui apakah *gypsum* dapat digunakan sebagai alternatif perbaikan tanah ekspansif. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan potensi pengembangan tanah dan kuat tekan bebas, baik sebelum penambahan maupun sesudah penambahan bahan stabilisasi tanah yaitu *gypsum* dengan bahan campuran yang digunakan adalah *gypsum* tanpa campuran tambahan lain dan *gypsum* yang digunakan adalah berasal dari plafon

bekas yang ditumbuk sehingga menjadi bubuk. Variasi persentase *gypsum* yang digunakan adalah 0%, 3%, 5%, 7% dan 10% dari berat kering tanah merujuk pada penelitian yang pernah dilakukan oleh Untoro Nugroho (2008).

Berdasarkan pada permasalahan di atas, dengan variasi campuran *gypsum* sebesar 0%, 3%, 5%, 7% dan 10% dari berat kering tanah, ingin diketahui pengaruh *gypsum* yang optimum sebagai bahan campuran terhadap potensi pengembangan dan kuat tekan bebas tanah tanpa menggunakan campuran *gypsum* dan menggunakan campuran *gypsum*.

### **1.3. Hipotesis**

Penambahan *gypsum* pada tanah ekspansif berpengaruh terhadap berkurangnya pengembangan tanah dan peningkatan kuat tekan bebas tanah, yang disebabkan oleh sifat penyerapan *gypsum* terhadap air yang mampu menekan pengembangan tanah ekspansif dan sifat sementasi *gypsum* yang membuat tanah menjadi semakin padat.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan umum dilakukannya penelitian ini adalah untuk perbaikan tanah ekspansif yang sering menjadi masalah dalam lapangan akibat sifat pengembangan atau penyusutan yang tinggi dan diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk penelitian-penelitian berikutnya sehingga dapat diterapkan dan memberi manfaat pada bidang geoteknik.

Tujuan khusus dilakukannya penelitian ini antara lain adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan gypsum serta kadar optimum penambahan gypsum pada tanah dalam mengurangi sifat ekspansif tanah dan pengaruhnya terhadap nilai kuat tekan bebas tanah.

### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Untuk membatasi luasnya ruang lingkup masalah pada penelitian ini, maka penulis membuat batasan-batasan masalah sebagai berikut :

- a. Tanah yang digunakan adalah tanah lempung ekspansif yang berasal dari daerah Cikarang dengan kedalaman 1-1,5 m.
- b. Pengujian yang dilakukan untuk identifikasi tanah ekspansif dilakukan dengan pengujian korelasi sifat-sifat indeks tanpa melakukan identifikasi mineralogi. Pengujian korelasi sifat-sifat indeks yang dilakukan adalah pengujian sifat fisis tanah dengan uji batas Atterberg yang terdiri dari :
  - c. Uji Batas Cair (ASTM D-423)
  - d. Uji Batas Plastis (ASTM D-424)
  - e. Uji Batas Susut (ASTM D-427)
- f. Pengujian sifat fisis tanah dengan uji Specific Gravity (ASTM D-854-72) untuk menentukan berat jenis tanah.
- g. Pengujian pemadatan tanah (ASTM D-698-70) yang dilakukan untuk dua tujuan. Pertama untuk mengetahui kadar air optimum yang akan dipakai

untuk uji selanjutnya dan yang kedua adalah untuk pengambilan sampel tanah untuk diuji pengembangan dan UCT.

- h. Potensi pengembangan (swelling potential) pada tanah tanpa pencampuran gypsum dan tanah dengan pencampuran gypsum menggunakan tanah hasil pemadatan dengan kadar air optimum.
- i. Pengujian Tekan Bebas atau *Unconfined Compression Test* pada tanah asli dan tanah asli dengan (ASTM D-2166)
- j. Persentase gypsum yang digunakan adalah 0%, 3%, 5%, 7% dan 10% dari berat kering tanah.

#### **1.6. Keterbatasan**

*Gypsum* yang digunakan adalah berasal dari bekas plafon dimana bahan plafon bukan merupakan bubuk *gypsum* murni dikarenakan *gypsum* sudah tercampur dengan bahan lain saat proses pembuatan plafon.