

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan material konstruksi yang paling tua dan juga sebagai material dasar yang sangat penting karena merupakan tempat dimana struktur akan didirikan misalnya pondasi bangunan, jalan raya, bendungan, tanggul dan lain-lain.

Kerusakan - kerusakan pada gedung dan jalan, seperti naik atau turunnya suatu pondasi, retaknya dinding bangunan dan permukaan jalan yang bergelombang disebabkan oleh permasalahan pada tanah yang ada dibawah struktur suatu bangunan. Permasalahan tanah ini tidak hanya sebatas pada penurunannya (*settlement*) saja tetapi mencakup menyeluruh, seperti adanya pengembangan dan penyusutan tanah. Oleh karena itu sifat teknis yang berkaitan dengan tanah dasar harus diperhatikan agar suatu struktur (gedung, jalan) yang dibangun diatasnya dapat stabil terhadap pengaruh tanah.

Banyaknya daerah di Indonesia yang memiliki jenis tanah lempung ekspansif, hampir 20% dari luasan tanah di Pulau Jawa dan kurang lebih 25% dari luasan tanah di Indonesia merupakan tanah lempung ekspansif. Seiring dengan pesatnya pembangunan di Indonesia menghadapkan kita pada suatu pilihan untuk mendirikan bangunan pada lokasi tanah yang kurang menguntungkan bila ditinjau dari segi geoteknisnya, seperti pada tanah lempung ekspansif, dimana partikel mineralnya mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap perubahan kadar air. Hal ini menyebabkan perilaku tanah sangat tergantung pada komposisi mineral, unsur kimia, tekstur dan partikel, serta pengaruh lingkungan sekitarnya. Tanah lempung ekspansif memiliki daya dukung tanah yang rendah pada kondisi muka air yang tinggi, sifat kembang susut (*swelling*) yang besar dan plastisitas yang tinggi. Selain itu, karena sifat kembang susut yang cukup besar pada tanah lempung ekspansif mengakibatkan terjadinya penurunan (*deformasi*) yang sering kali tidak dapat dipikul oleh kekokohan struktur diatasnya. Kejadian tersebut umumnya terjadi dalam kurun waktu yang cukup lama dan secara terus-menerus.

Tanah di daerah Kecamatan Ngasem, Bojonegoro, Jawa Timur sebagian besar merupakan tanah berbutir halus, yaitu tanah lempung. Tanah tersebut akan menjadi gumpalan-gumpalan sangat keras saat musim kemarau dan akan menjadi sangat liat, basah, dan lengket di musim penghujan. Ketika kondisi lingkungan sangat kering, tanah

mudah mengalami keretakan. Kondisi fisik tersebut mewakili sifat tanah lempung ekspansif.

Pada umumnya, tanah lempung ekspansif dalam penentuan klasifikasi tanah berdasarkan USCS (*Unified Soil Classification System*) termasuk kedalam tipe CH artinya tanah lempung dengan plastisitas tinggi. Plastisitas melukiskan kemampuan tanah untuk berdeformasi pada volume tetap tanpa terjadi retakan atau remahan (Craig, R.F., 1986). Tanah lempung ekspansif juga mempunyai fluktuasi kembang susut yang tinggi dan mengandung mineral yang mempunyai potensi mengembang (*swelling potential*) yang tinggi bila terkena air. Untuk tanah lempung ekspansif, kandungan mineral yang ada adalah mineral montmorillonite yang mempunyai luas permukaan paling besar dan sangat mudah menyerap air dalam jumlah banyak bila dibandingkan dengan mineral lainnya, sehingga tanah mempunyai kepekaan terhadap pengaruh air dan sangat mudah mengembang.

Usaha - usaha untuk memperbaiki sifat kembang susut tanah lempung ekspansif dilakukan dengan metode stabilitas tanah mekanik dan kimiawi. Dalam penelitian ini menggunakan metode stabilitas kimiawi. stabilisasi kimiawi dilakukan dengan cara menambahkan *stabilizing agents* pada tanah dasar yang akan ditingkatkan mutunya. *Stabilizing agents* ini antara lain adalah abu sekam padi (*Rice Husk Ash*), *Portland cement* (PC), *lime*, *bitumen*, *fly ash* dan lain-lain.

Stabilitas Kimiawi dinilai ekonomis dan mudah untuk mendapatkan bahannya. Dari penelitian-penelitian yang pernah dilakukan pencampuran bahan *additive* dalam tanah lempung ekspansif dapat memperbaiki kualitas dari tanah tersebut. Bahan *additive* yang digunakan pada penelitian ini adalah abu sekam padi (*Rice Husk Ash*) dan *Portland cement* (PC). Abu sekam padi mudah didapat dari sisa gabah padi yang sudah di proses dengan melakukan pembakaran sendiri. Sedangkan *Portland cement* (PC) yang digunakan adalah type 1 yang dapat diperoleh di toko material.

Dalam penelitian ini akan melakukan uji CBR (*California Bearing Ratio*) dan uji *swelling* pada tanah lempung ekspansif di Kecamatan Ngasem Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Dari penelitian yang dilakukan oleh **Idharmahadi Adha (2011)** dari Universitas Lampung dan pengambilan sampel dilakukan di daerah Lampung. Penelitian dilakukan dengan abu sekam padi dan campuran sekam padi dengan semen dicampur dengan sampel tanah yang telah ditumbuk (butir aslinya tidak pecah) dan lolos saringan No. 4 (4,75 mm) dengan prosentasi : 6%, 9%, dan 12% dari berat sampel tanah yang digunakan dicuring selama 28 hari. Untuk campuran abu

sekam padi dengan semen, perbandingan antara semen dan abu sekam padi adalah 2 : 1 (dua bagian semen dan satu bagian abu sekam padi). Hasilnya penambahan efektif abu sekam berfungsi pada kadar 6% dan menaikkan nilai CBR dari 17,8% menjadi 62% (*unsoaked*) dan 9,2% menjadi 30% (*soaked*). Selain itu penelitian yang dilakukan oleh **Pretty Prescilia Takaendengan, dkk (2013)** dari Universitas Sam Ratulangi dan sampel tanah diambil di Desa Warembungan, Kecamatan Pineleg. Penelitian lempung ekspansif yang distabilisasi dengan semen (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) menunjukkan adanya peningkatan nilai daya dukung tanah yang cukup signifikan untuk setiap penambahan kadar semen. Pada campuran semen sebesar 20% terjadi peningkatan nilai daya dukung sebesar 767,01 % dari daya dukung tanah asli. Stabilisasi tanah dengan semen telah banyak digunakan pada proyek-proyek jalan di banyak negara. Untuk hasil optimum semen yang digunakan biasanya antara 3% sampai dengan 7%. Thomson (1968) menemukan bahwa dengan kadar kapur antara 4% sampai dengan 7% akan menghasilkan kekuatan yang lebih besar.

Penulis tertarik melakukan penelitian pada tanah lempung ekspansif dengan menguji tanah ini dengan uji CBR dan uji *swelling* untuk mengetahui tingkat stabilitas tanah dengan perkuatan. Perkuatan disini dengan mencampurkan tanah lempung ekspansif dengan campuran 10% (6% abu sekam padi dan 4% semen) untuk lebih ekonomis, kemudian tanah akan *dicuring* selama 7 hari, 14 hari, dan 28 hari sebelum diuji. Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan daya dukung tanah lempung ekspansif di daerah Kecamatan Ngasem, Bojonegoro, Jawa Timur.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Melihat dari permasalahan yang diakibatkan oleh tanah lempung ekspansif pada struktur bangunan di atasnya, maka analisa secara lanjut sangat penting. Maka dapat diambil identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kestabilan suatu struktur bangunan sangat dipengaruhi oleh pergerakan tanah dibawahnya yang disebabkan oleh faktor alam maupun karakteristik tanah tersebut
2. Perubahan kadar air dalam tanah lempung ekspansif disebabkan oleh perubahan musim, akan memicu pengembangan dan penyusutan secara ekstrim pada tanah tersebut, sehingga struktur bangunan diatas tanah tersebut akan mengalami kerusakan apabila terjadi secara terus-menerus.

Penambahan bahan *additive* yang digunakan adalah abu sekam padi dan *Portland cement* (PC) pada tanah lempung ekspansif tersebut dengan variasi waktu 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengaruh yang ditimbulkan dari lama *curing* pada penambahan campuran bahan *additive* berupa abu sekam padi (RHA) dan semen terhadap pengembangan (*swelling*) dan nilai CBR pada tanah lempung ekspansif di Kecamatan Ngasem Kabupaten Bojonegoro?
- 2) Berapa lama waktu *curing* untuk menghasilkan CBR maksimal dan *swelling* terkecil pada penambahan campuran bahan *additive* berupa abu sekam padi (RHA) dan semen terhadap tanah lempung ekspansif di Kecamatan Ngasem Kabupaten Bojonegoro?

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, maka pembatasan masalah diberikan sebagai berikut.

- 1) Sampel tanah yang digunakan adalah sampel tanah pada Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur.
- 2) Seluruh pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil Universitas Brawijaya.
- 3) Perubahan terhadap karakteristik tanah akibat adanya pencampuran tidak akan di analisa.
- 4) Jenis dari sekam padi yang digunakan pada penelitian ini tidak ditentukan.
- 5) Pembakaran sekam padi dalam penelitian ini tidak dikendalikan.
- 6) *Portland cement* (PC) yang digunakan pada penelitian ini adalah type 1 dan dapat diperoleh dari toko bangunan.
- 7) Berdasarkan dari penelitian terdahulu, maka diperoleh prosentase 10% (6% abu sekam padi dan 4% semen) dari berat kering tanah.
- 8) Waktu pemeraman (*curing*) pada penelitian ini adalah 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.
- 9) Pada penelitian ini tidak dibahas secara khusus tentang analisa kimia

- 10) Uji pemadatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji pemadatan dengan metode B ASTM D-698 AASHTO T-99
- 11) Uji CBR yang dilakukan pada penelitian ini adalah Uji CBR terendam (*soaked*) dan tidak terendam (*unsoaked*)

### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Untuk mengetahui perbandingan *swelling* dan CBR tanah lempung ekspansif tanpa campuran dan dengan campuran abu sekam padi dan semen dengan variasi waktu *curing*.
- 2) Untuk mengetahui lama waktu *curing* untuk menghasilkan *swelling* terkecil dan CBR yang maksimal pada tanah lempung ekspansif.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Bagi praktisi lapangan.  
Menjadi sumber informasi dan pertimbangan dalam perancangan suatu konstruksi jalan atau bangunan di atas tanah lempung ekspansif.
- 2) Bagi kalangan akademis.  
Sebagai pengetahuan di luar perkuliahan dan referensi yang dapat digunakan pada bidang mekanika tanah dan geoteknik yang berkaitan dengan perkuatan tanah lempung ekspansif dengan bahan adiktif terhadap *swelling* dan daya dukung (CBR).