

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpatikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut.

Di Indonesia banyak terdapat jenis tanah yang sangat beragam, termasuk juga tanah lempung ekspansif yang hampir meliputi luasan tanah di pulau Jawa. Seperti yang kita ketahui Indonesia adalah salah satu negara berkembang yang sedang banyak melakukan pembangunan infrastruktur. Dengan adanya banyak pembangunan, maka dari itu kita harus bisa menentukan suatu pilihan untuk mendirikan bangunan pada lokasi tanah yang kurang menguntungkan bila ditinjau dari segi geoteknisnya. 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 (*settlement*) yang sering kali tidak dapat dipikul oleh kekokohan struktur di atasnya. Penurunan pada tanah umumnya terjadi dalam kurun waktu yang cukup lama dan secara terus menerus. Oleh karena itu diperlukan perbaikan tanah pada tanah lempung ekspansif ini baik secara fisik, kimiawi, maupun secara mekanis.

Kondisi tanah di wilayah Kecamatan Ngasem Kabupaten Bojonegoro merupakan jenis tanah lempung ekspansif, dimana tanah ini akan menjadi keras pada saat musim kemarau dan akan menjadi lembek pada saat musim hujan. Sehingga kondisi tanah di wilayah ini berbeda dari satu titik ke titik yang lain karena disebabkan oleh pengembangan dan penyusutan tanah. Kondisi tersebut mengakibatkan perbedaan ketinggian pada permukaan tanah

Stabilisasi tanah merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengubah atau memperbaiki sifat tanah dasar sehingga diharapkan tanah dasar tersebut dapat meningkat mutunya menjadi lebih baik. Perlakuan tersebut dimaksudkan untuk dapat meningkatkan kemampuan daya dukung tanah dasar terhadap konstruksi yang akan dibangun di atasnya.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, semakin banyak metode yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas tanah ekspansif dengan tingkat kembang susut tinggi. Salah satu metode yang digunakan adalah stabilisasi mekanik dan stabilisasi kimiawi. Dalam penelitian ini menggunakan metode stabilisasi kimiawi. Stabilisasi kimiawi dilakukan dengan cara menambahkan *stabilizing agents* pada tanah dasar yang akan ditingkatkan mutunya. *Stabilizing agents* ini antara lain adalah abu ampas tebu (*Bagasse Ash*), serbuk gypsum, *Portland cement* (PC), kapur (*lime*), dan lain-lain. Stabilisasi tanah dapat juga dilakukan dengan beberapa cara lain diantaranya perbaikan tanah dengan cara perkuatan yang merupakan perbaikan dengan pemasangan bahan lain pada lapisan tanah (seperti *geogrid*, *geotekstil*, dan lain-lain), perbaikan permukaan tanah dengan menggunakan drainase, pencampuran lapisan dalam dengan cara penurunan air tanah dengan pemompaan.

Pada penelitian ini penulis menggunakan stabilisasi kimiawi karena dinilai ekonomis dan mudah untuk mendapatkannya. Berdasarkan dari penelitian-penelitian sebelumnya, pencampuran bahan *additive* dalam tanah lempung ekspansif dapat memperbaiki kualitas dari tanah tersebut. Bahan *additive* yang digunakan pada penelitian ini adalah abu ampas tebu (*Bagasse Ash*) dan serbuk gypsum. Abu ampas tebu dapat di peroleh dari sisa tebu yang sudah kering setelah diambil sarinya kemudian diproses dengan melakukan pembakaran sendiri. Sedangkan serbuk gypsum yang digunakan dapat diperoleh di toko material.

Penelitian yang telah dilakukan N. Ari Budiman, (2013) diketahui bahwa tanah lempung ekspansif di Desa Kerobokan, Kecamatan Kuta Utara, Kabupaten Badung memiliki nilai CBR sebesar 3,823% sedangkan dengan penambahan abu ampas tebu sebesar 16% dari berat kering tanah tersebut mampu meningkatkan daya dukung tanah dengan nilai CBR tanah menjadi sebesar 14,018%. Sedangkan nilai *swelling* tanah menurun dari 1,388% menjadi 0,500%.

Penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan bahan aditif lain yaitu menggunakan serbuk gypsum. Penelitian ini dilakukan oleh Ibnu Sudarmadji (2006) yang menunjukkan hasil peningkatan kuat geser tanah lempung di daerah Karang Kulon, Wukirsari, Bantul secara optimum dengan penambahan gypsum sebesar 6% dari berat kering tanah. Dari pengujian Triaksial UU pada tanah dengan kadar serbuk gypsum 6% diperoleh peningkatan kuat dukung ( $q_u$ ) sebesar 185,63% dari  $q$  tanah asli. Dari pengujian geser langsung pada tanah dengan kadar serbuk gypsum 6% diperoleh peningkatan kuat dukung ( $q_u$ ) sebesar 72,67% dari  $q$  tanah asli.

Penelitian yang dilakukan oleh Vemmy Kurniawan (2014) menunjukkan dengan penambahan bahan campuran berupa serbuk *gypsum*, nilai *specific gravity*, nilai *plastic limit* dan nilai *shrinkage limit* di daerah Ngasem, Bojonegoro mengalami peningkatan dibandingkan dengan tanah asli di daerah tersebut dengan nilai peningkatan masing-masing yaitu 1,592%, 19,257% dan 42,448%. Tanah asli tergolong sebagai tanah lempung dengan plastisitas tinggi (CH/OH), Sedangkan tanah yang diberi campuran serbuk *gypsum* merupakan tanah lanau yang elastis atau lempung dengan plastisitas tinggi (MH/OH) menurut klasifikasi tanah sistem *Unified*, dan untuk nilai *liquid limit* serta indeks plastisitas mengalami penurunan dibandingkan dengan tanah asli di kecamatan Ngasem dengan nilai penurunan masing-masing yaitu 41,595% dan 89,862%. Sedangkan untuk nilai CBR dan *swelling* direkomendasikan digunakan penambahan campuran 6% serbuk *gypsum*, Semakin banyak campuran serbuk *gypsum* yang ditambahkan, maka semakin kecil nilai kadar air optimum yang dibutuhkan untuk mencapai berat isi kering maksimum.

Penelitian ini akan melakukan uji CBR (*California Bearing Ratio*) dan uji *swelling* pada tanah lempung ekspansif di Kecamatan Ngasem Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur, dengan tujuan ingin mengetahui pengaruh abu ampas tebu dan *gypsum* terhadap daya dukung tanah yang baik untuk mendapatkan hasil yang optimum pada tanah ekspansif tersebut.

Pada penelitian pendahuluan yang telah dilakukan penulis, nilai CBR mengalami peningkatan pada penambahan kadar abu ampas tebu dari 8% - 10% dan 10% - 14%, namun nilai *swelling* minimum berada pada penambahan abu ampas tebu 8%. Maka pada penelitian selanjutnya akan digunakan kadar penambahan abu ampas tebu sebesar 8% dan kadar serbuk *gypsum* 4%, 6% dan 8% karena pada hasil penelitian pendahuluan abu ampas tebu 8% menunjukkan nilai CBR yang meningkat dan nilai *swelling* minimum.

## 1.2 Identifikasi Masalah

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

1. Kestabilan struktur bangunan banyak dipengaruhi oleh pergerakan tanah dibawahnya yang disebabkan oleh faktor alam maupun karakteristik tanah tersebut.
2. Perubahan kadar air dalam tanah lempung ekspansif yang disebabkan oleh perubahan musim akan memicu pengembangan dan penyusutan yang ekstrim pada tanah tersebut sehingga struktur bangunan di atasnya akan mengalami kerusakan apabila terjadi secara terus-menerus.
3. Penambahan bahan *additive* yang digunakan adalah abu ampas tebu dan gypsum pada tanah lempung ekspansif tersebut dengan variasi abu ampas tebu 8%, 10%, 12%, 14%.

### 1.3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh penambahan abu ampas tebu dan gypsum terhadap karakteristik tanah ekspansif Bojonegoro ( *liquid limit*, *plastic limit*, *specific gravity*, *plastic index*,  $\gamma_d$ , kadar air optimum)
2. Bagaimana pengaruh penambahan abu ampas tebu dan gypsum terhadap nilai CBR ( *California Bearing Ratio*) tanah lempung ekspansif, dan pada penambahan berapa persen didapatkan nilai CBR maksimum?
3. Bagaimana pengaruh penambahan abu ampas tebu dan serbuk gypsum terhadap nilai pengembangan ( *swelling*) tanah lempung ekspansif, dan pada penambahan berapa persen didapatkan nilai *swelling* minimum?
4. Bagaimana pengaruh nilai batas cair terhadap sifat kemampuan tanah?

#### 1.4 Batasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup pada penelitian ini, maka batasan masalah yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Sampel tanah yang digunakan adalah tanah lempung ekspansif dari Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur.
2. Analisis kandungan unsur dalam abu ampas tebu dilaksanakan di Laboratorium Analisis Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang dengan bantuan analis.
3. Abu ampas tebu yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari pabrik gula milik PT. Kebon Agung, Kecamatan Pakisaji, Kabupaten Malang.
4. Suhu selama proses penelitian disesuaikan dengan suhu kamar.
5. Gypsum yang digunakan pada penelitian ini jenisnya tidak ditentukan dan dapat diperoleh dari toko bangunan.
6. Perubahan terhadap karakteristik tanah akibat adanya pencampuran tidak akan dianalisa.
7. Pada penelitian ini analisa kimia tidak dibahas secara khusus.
8. Benda uji terdiri atas campuran tanah lempung ekspansif dengan bahan tambahan kadar abu ampas tebu sebesar 8% dan variasi kadar gypsum 4%, 6%, dan 8% dari berat total campuran.

### 1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh dari penambahan campuran abu ampas tebu dan gypsum terhadap karakteristik tanah ekspansif Bojonegoro ( *Liquid Limit*, *Plastic Limit*, *Specific Gravity*, *Plastic Index*,  $\gamma_d$ , kadar air optimum)
2. Untuk mengetahui pengaruh dari penambahan campuran abu ampas tebu dan gypsum terhadap nilai CBR (*California Bearing Ratio*) tanah lempung ekspansif, dan untuk mengetahui prosentase campuran optimum yang menghasilkan CBR maksimum.
3. Untuk mengetahui pengaruh dari penambahan campuran abu ampas tebu dan gypsum terhadap nilai pengembangan (*swelling*) tanah lempung ekspansif, dan untuk mengetahui prosentase campuran optimum yang menghasilkan *swelling* minimum.
4. Untuk mengetahui pengaruh nilai batas cair terhadap sifat kemampuan tanah.

### 1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi dan sebagai bahan pertimbangan dalam suatu perencanaan struktur bangunan atau perkerasan jalan mengenai penambahan abu ampas tebu dan serbuk gypsum untuk memperbaiki kekuatan tanah dibawahnya.
2. Sebagai referensi yang dapat digunakan dalam penelitian di bidang Geoteknik yang berkaitan dengan permasalahan perbaikan tanah lempung ekspansif guna meningkatkan daya dukung.
3. Meningkatkan daya guna abu ampas tebu yang merupakan adalah limbah industri.