

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu pekerjaan Teknik Sipil sebagai tempat didirikannya berbagai konstruksi seperti bangunan gedung, bendungan, jalan raya dan struktur lainnya. Pada saat berada di lapangan sering kita jumpai kondisi tanah yang berbeda karakteristik. Untuk itu diperlukan penyelidikan tanah sebelum memulai pembangunan konstruksi. Penyelidikan tanah ini dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik tanah dan kemampuan daya dukung tanah tersebut.

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. Tanah tersebut mempunyai sifat fisik dan teknis yang kurang memenuhi persyaratan untuk pekerjaan bangunan.

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). Lempung ekspansif ini mempunyai sifat yang khas yakni kandungan mineral *ekspansif* mempunyai kapasitas pertukaran ion yang tinggi, mengakibatkan lempung *ekspansif* memiliki potensi kembang susut tinggi apabila terjadi perubahan kadar air. Apabila terjadi peningkatan kadar air, tanah *ekspansif* akan mengembang disertai dengan peningkatan tekanan air pori dan timbulnya tekanan pengembangan. Sedangkan apabila kadar air berkurang sampai batas susutnya akan terjadi penyusutan. Sifat kembang susut yang demikian bisa menimbulkan kerusakan pada bangunan.

Perubahan kadar air mengakibatkan sistem muatan listrik pada air *higroskopis* dalam masa tanah akan berubah karena terjadi penambahan muatan positif dan negatif. Higroskopis adalah kemampuan suatu zat untuk menyerap molekul air dari lingkungannya baik melalui absorpsi atau adsorpsi. Suatu zat disebut *higroskopis* jika zat itu mempunyai kemampuan menyerap molekul air yang baik.

Penambahan muatan listrik dalam air *higroskopis* terjadinya pertukaran ion-ion negatif dari *higroskopis*, sehingga menyebabkan terlepasnya butiran mineral dari ikatannya. Penambahan kadar air pada tanah *ekspansif* akan menambah jumlah sistem muatan listrik dalam satu satuan tanah, tergantung dari kapasitas muatan listrik struktur mineral pembentuknya. Mineral lempung *ekspansif* mempunyai kapasitas pertukaran muatan yang jauh lebih besar dibanding mineral pembentuk tanah non *ekspansif*. Kapasitas pertukaran muatan listrik yang besar tersebut mengakibatkan tanah *ekspansif* mempunyai potensi kembang susut yang tinggi (Bowles, 1991)

Saat ini Pertamina sedang melakukan pengeboran minyak di daerah tersebut. Pembangunan sarana dan prasarana pendukung sangat diperlukan. Namun, pembangunan di atas tanah yang labil seperti lempung ekspansif akan sangat merugikan. Kerusakan bangunan dan jalan akan mudah terjadi. Oleh karena itu, sebelum dilakukan pembangunan sarana dan prasarana tersebut, maka perlu adanya usaha stabilisasi tanah.

Stabilitas tanah merupakan suatu usaha untuk meningkatkan sifat-sifat dan kekuatan tanah. Stabilitas tanah ini bertujuan untuk memperbaiki karakteristik tanah ekspansif tersebut dimana tanah ekspansif tersebut mempunyai sifat fisik dan teknis yang kurang memenuhi persyaratan untuk pekerjaan bangunan. Metode stabilisasi tanah yang banyak digunakan adalah stabilisasi mekanis dan stabilisasi kimiawi. Stabilisasi mekanis yaitu menambah kekuatan daya dukung tanah dengan cara perbaikan struktur dan perbaikan sifat-sifat mekanis tanah, misalnya dengan cara pemadatan. Sedangkan stabilisasi kimiawi yaitu menambah kekuatan dan daya dukung tanah dengan jalan mengurangi atau menghilangkan sifat-sifat fisis tanah yang kurang menguntungkan dengan cara mencampur tanah dengan bahan kimia atau zat aditif sebagai bahan stabilisasi.

Zat aditif yang sering digunakan adalah abu terbang (*fly ash*), semen, dan kapur. Perbandingan hasil stabilisasi tanah lempung ekspansif dengan menggunakan abu terbang (*fly ash*) dan semen pernah dilakukan oleh Taufan Candra abadi (2007) di daerah Cikampek. Sedangkan stabilisasi tanah lempung dengan menggunakan kapur juga telah banyak dilakukan dan menunjukkan hasil yang memuaskan. Seperti pada penelitian Harnedi Maizir (2006) yang menunjukkan peningkatan kuat geser tanah lempung di Kabupaten Pelalawan, Riau, secara optimum dengan penambahan kapur sebesar 7% dari berat kering tanah. Selain itu, diberbagai literatur penggunaan kapur sangat dianjurkan dalam usaha stabilisasi tanah khususnya tanah lempung.

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 gipsum 6% diperoleh peningkatan kuat dukung (q_u) sebesar 185,63% dari q tanah asli. Dari pengujian geser langsung pada tanah dengan kadar serbuk gipsum 6% diperoleh peningkatan kuat dukung (q_u) sebesar 72,67% dari q tanah asli.

Penelitian kali ini menggunakan serbuk gypsum sebagai zat aditif. Bahan ini berupa limbah yang sudah tidak terpakai lagi. Serbuk gypsum berasal dari potongan-potongan gypsum yang tidak digunakan. Penelitian akan difokuskan pada nilai CBR dan nilai pengembangan (*Swelling*) tanah lempung ekspansif dengan menggunakan uji pemadatan standar, uji CBR dan uji pengembangan (*Swelling*) dalam kondisi OMC. Penelitian ini diharapkan mampu memperbaiki karakteristik tanah lempung ekspansif di daerah Kecamatan Ngasem, Bojonegoro, Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa besar pengaruh penambahan serbuk gypsum pada tanah lempung ekspansif terhadap nilai karakteristik tanah?
2. Berapa besar pengaruh penambahan serbuk gypsum pada tanah lempung ekspansif terhadap nilai CBR pada tanah lempung ekspansif Bojonegoro dengan lamanya waktu *curing*?
3. Berapa besar pengaruh penambahan serbuk gypsum pada tanah lempung ekspansif terhadap nilai pengembangan (*Swelling*) pada tanah lempung ekspansif Bojonegoro dengan lamanya waktu *curing*?

1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tanah yang digunakan adalah tanah lempung dari Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur
2. Stabilisator tanah yang digunakan adalah serbuk gypsum dari toko bangunan.
3. Metode yang digunakan meliputi pengujian laboratorium yaitu:
 - a) Pengujian *specific gravity*

- b) Pengujian analisa saringan (*grain size analysis*)
- c) Pengujian batas-batas atterberg (*atterberg limit*) yang meliputi uji batas cair, batas plastis dan batas susut.
- d) Pengujian pemadatan tanah standar (*Standard Proctor Test*) metode B ASTM D-698; AASHTO T-99.
- e) Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*).
- f) Pengujian pengembangan (*Swelling*)
4. Prosentase serbuk gypsum yang digunakan pada campuran adalah 4%, 6%, 8%, dan 10% dari berat kering tanah.
5. Pada penelitian ini tidak dibahas mengenai analisis kimia dan ekonomi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besar pengaruh penambahan serbuk gypsum pada tanah lempung ekspansif terhadap nilai karakteristik tanah lempung ekspansif Bojonegoro.
2. Mengetahui besar pengaruh penambahan serbuk gypsum pada tanah lempung ekspansif terhadap nilai CBR tanah lempung ekspansif Bojonegoro dengan lamanya waktu *curing*.
3. Mengetahui besar pengaruh penambahan serbuk gypsum pada tanah lempung ekspansif terhadap nilai pengembangan (*Swelling*) pada tanah lempung ekspansif Bojonegoro dengan lamanya waktu *curing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai serbuk gypsum sebagai bahan stabilisator tanah.
2. Sebagai dasar bagi penelitian selanjutnya.