

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah memiliki peranan penting dalam perencanaan bangunan-bangunan teknik sipil. Dalam pelaksanaannya, bangunan fisik tidak terlepas dari keterkaitan antara struktur bangunan itu sendiri dengan media struktur yaitu tanah. Tanah merupakan suatu komponen yang harus diperhatikan dalam perencanaan konstruksi, baik konstruksi bangunan maupun konstruksi jalan raya. Oleh karena itu dalam melakukan pekerjaan perencanaan konstruksi harus terlebih dahulu melakukan penyelidikan dan kekuatan tanah.

Tanah di Indonesia banyak yang memiliki jenis tanah lempung ekspansif. Tanah lempung ekspansif merupakan salah satu jenis tanah yang banyak ditemukan memiliki masalah keteknikan. Sehingga dalam merencanakan bangunan teknik sipil di Indonesia memerlukan beberapa perlakuan untuk membuat tanah ekspansif menjadi lebih baik.

Tanah ekspansif adalah tanah yang mempunyai kemampuan untuk mengembang dan menyusut (shrink- swell phenomena) akibat perubahan kadar airnya. Jika terjadi pembebanan di atas tanah dengan jenis seperti ini, misalnya oleh suatu konstruksi ringan dan jalan raya, maka akan dapat menimbulkan banyak kerugian. Volume tanah yang mengembang saat basah dan menyusut dalam kondisi kering akan mengakibatkan bangunan cepat rusak, baik oleh pergeseran, pendorongan maupun kenaikan konstruksi bangunan. Oleh karena itu diperlukan perbaikan tanah pada tanah lempung ekspansif ini baik secara fisik, kimiawi, maupun secara mekanis. Salah satu cara yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah menstabilkan tanah dengan meningkatkan daya dukung tanah asli dan mengurangi kembang susutnya. Salah satu metode perbaikan tanah ekspansif adalah dengan penambahan bahan additif, misalnya kapur, abu terbang (fly ash), abu ampas tebu (baggage ash) atau bahan kimiawi lainnya.

Tanah di wilayah Bojonegoro, tepatnya di daerah Kecamatan Ngasem, Jawa Timur teridentifikasi memiliki tanah lempung ekspansif. Jenis tanah tersebut merupakan jenis tanah berbutir halus, berupa tanah lempung. Tanah lempung ekspansif akan menjadi seperti gumpalan yang keras pada saat musim kemarau dan bersifat plastis dalam keadaan kadar air sedang. Apabila dalam keadaan kadar air lebih tinggi tanah menjadi bersifat lengket

(kohesif) dan sangat lunak. Dengan itu dapat disimpulkan bahwa tanah ekspansif sangat sensitif terhadap pengaruh musim dimana pada musim hujan tekanan tanah akan mengembang dan akan mengalami penyusutan saat musim kemarau.

Dari beberapa penjelasan tersebut di atas, maka dari itu dilakukan usaha-usaha untuk memperbaiki sifat dan kekuatan tanah dan memperbaiki tanah dengan sifat kembang susut yang tinggi. Salah satu upaya untuk memperbaiki atau menstabilisasi tanah tersebut adalah dengan penggunaan zat aditif. Zat aditif yang digunakan untuk stabilisasi tanah ini bisa berupa bahan industrial seperti penambahan bahan yang ditambahkan untuk stabilisasi tanah adalah abu ampas tebu dan semen.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh N. Ari Budiman (2013) dengan menggunakan bahan campuran abu ampas tebu dapat memperbaiki sifat fisik, CBR dan swelling. Nilai CBR rendaman tanah meningkat dari 3,823% (tanpa pemeraman) dan 5,552% (4 hari pemeraman) menjadi 14,018% (tanpa pemeraman) dan 16,142% (4 hari pemeraman). Sedangkan nilai swelling tanah menurun dari 1,388% (tanpa pemeraman) dan 1,328% (4 hari pemeraman) menjadi 0,500% (tanpa pemeraman) dan 0,491% (4 hari pemeraman) pada penambahan sebanyak 16% abu ampas tebu.

Penelitian stabilisasi tanah lempung ekspansif dengan semen juga dilakukan oleh Erwin Listya (1996), dari hasil uji kuat tekan bebas dan CBR (*soaked*) diperoleh hasil adanya peningkatan kualitas dari masing-masing komposisi campuran terhadap tanah asli. Secara umum hasil terbaik yang dicapai diberikan oleh penambahan 9% semen dengan kondisi pencampuran diatas kadar air optimum. Disamping kualitas daya dukung meningkat, pengembangan yang terjadi juga menjadi berkurang hingga berada dibawah 0,5%.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pretty Prescilia Takaendengan, dkk (2013). Penelitian lempung ekspansif dari Desa Warembungan, Kecamatan Pineleg yang distabilisasi dengan semen (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) menunjukkan adanya peningkatan nilai daya dukung tanah yang cukup signifikan untuk setiap prosentase penambahan kadar semen dan menunjukkan adanya penurunan nilai indeks plastisitas 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.

Penelitian oleh Nur Aini W (2013) penambahan kapur dan aditif (matos[®] + semen) berpengaruh terhadap perubahan nilai kuat tekan bebas, kohesi dan sudut geser dalam tanah. Hasil pengujian UCS menunjukkan nilai kuat tekan bebas tanah tanpa tanah sebesar 1,667 kg/cm² dan mencapai optimum pada penambahan kapur 5% yaitu 3,736 kg/cm². Dengan prosentase matos[®] + semen konstan, yang memberikan efek paling besar terhadap kuat tekan bebas terjadi pada penambahan kapur 5% dari berat total campuran tanah dan kapur.

Pada penelitian pendahuluan yang telah dilakukan oleh penulis, nilai CBR meningkat pada penambahan kadar abu ampas tebu dari 8%-10% dan 10%-12%, akan tetapi nilai swelling minimum berada pada penambahan abu ampas tebu 8%, maka pada penelitian selanjutnya digunakan kadar penambahan abu ampas tebu 8% dan semen 4%, 6%, 8% karena pada penambahan abu ampas tebu 8% memiliki nilai CBR optimum dan nilai *swelling* minimum.

Pada penelitian ini zat yang digunakan adalah campuran abu ampas tebu dan semen. Abu ampas tebu yang digunakan pada penelitian ini merupakan limbah dari pabrik gula yang dihasilkan dari proses penggilingan tebu dimana ampas tebu (*bagasse*) digunakan sebagai bahan bakar proses penggilingan tersebut. Sedangkan semen yang digunakan adalah Pozzolan Portland Cement. Untuk kadar campuran bahan aditif yang digunakan adalah 8% abu ampas tebu dan 4, 6, 8 % semen.

Penelitian akan difokuskan pada daya dukung tanah lempung ekspansif di Bojonegoro dengan menggunakan uji CBR (*California Bearing Ratio*) dan uji *swelling*. Penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan daya dukung tanah lempung ekspansif di daerah Ngasem, Bojonegoro, Jawa Timur.

1.2 Identifikasi Masalah

Sifat mudah mengembang pada tanah lempung ekspansif menimbulkan berbagai permasalahan dan dampak pada konstruksi bangunan sipil. Sifat mengembang (*swelling*) ini dikarenakan tanah lempung ekspansif mengandung jenis mineral yang mengakibatkan tanah tersebut memiliki luas permukaan cukup besar dan sangat mudah

menyerap air dalam jumlah yang besar sehingga dapat disimpulkan bahwa tanah lempung memiliki sifat kembang susut yang ekstrim. Apabila suatu konstruksi dibangun di atas tanah tersebut maka kerusakan-kerusakan dapat terjadi misalnya seperti terjadi retakan pada permukaan jalan.

Untuk itu dilakukan suatu usaha perbaikan tanah dengan melakukan stabilitasi pada tanah tersebut guna mengembalikan tanah lempung pada kondisi yang stabil yaitu dengan menambahkan campuran abu ampas tebu dan semen. Di samping itu penggunaan bahan tersebut dimaksudkan untuk mengurangi adanya limbah yang tidak dimanfaatkan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan di atas maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh dari penambahan campuran abu ampas tebu dengan semen terhadap karakteristik tanah lempung ekspansif (GS, LL, PL, PI, w_{opt} , γ_d) ?
2. Bagaimana pengaruh dari penambahan campuran abu ampas tebu dan semen terhadap nilai CBR ?
3. Bagaimana pengaruh dari penambahan campuran abu ampas tebu dan semen terhadap nilai *swelling* ?
4. Bagaimana pengaruh dari penambahan campuran abu ampas tebu dan semen terhadap nilai *free swell* ?
5. Bagaimana pengaruh nilai batas cair terhadap sifat kemampuan tanah ?

1.4 Batasan Masalah

Agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai maka diberikan batasan terhadap permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, meliputi pemeriksaan : analisa butiran, batas-batas atterberg, berat jenis tanah, pemadatan standart, uji swelling dan CBR soaked dan CBR unsoaked.
2. Tanah lempung yang digunakan untuk penelitian ini berasal dari Desa Ngasem, Kota Bojonegoro, Jawa Timur.

3. Abu ampas tebu yang digunakan dari PG. Kebon Agung (Jl. Raya Pakisaji, Kabupaten Malang).
4. Semen yang digunakan pozzolan portland cement (PPC) semen gresik.
5. Benda uji terdiri atas campuran tanah lempung ekspansif dengan bahan tambahan kadar abu ampas tebu sebesar 8% dan semen 4%, 6%, 8%.
6. Suhu selama proses pengujian/percobaan disesuaikan dengan suhu kamar (20°).
7. Setiap variasi benda uji, dilakukan uji pemadatan sesuai dengan penambahan kadar air yang ada pada rancangan percobaan.
8. Penelitian ini tidak membahas tentang reaksi kimia dan analisis nilai ekonomis.
9. Standart yang dilakukan dalam pengamatan percobaan di laboratorium mengikuti ASTM (American Society For Testing and Materials) dan AASHTO (American Association of State Highway and Transportation)

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui besar pengaruh penambahan campuran abu ampas tebu dan semen terhadap karakteristik tanah lempung ekspansif di Bojonegoro (GS, LL, PL, PI, w_{opt} , γ_d)
2. Untuk mengetahui besar pengaruh penambahan campuran abu ampas tebu dan semen terhadap nilai CBR tanah lempung ekspansif, dan untuk mengetahui prosentase campuran optimum yang menghasilkan nilai CBR maksimum.
3. Untuk mengetahui besar pengaruh penambahan campuran abu ampas tebu dan semen terhadap nilai *swelling* tanah lempung ekspansif, dan untuk mengetahui prosentase campuran optimum yang menghasilkan nilai *swelling* minimum.
4. Untuk mengetahui besar pengaruh penambahan campuran abu ampas tebu dan semen terhadap nilai *free swell* tanah lempung ekspansif, dan untuk mengetahui prosentase campuran optimum yang menghasilkan nilai *free swell* minimum.
5. Untuk mengetahui pengaruh nilai batas cair terhadap sifat kemampuan tanah.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi khususnya dalam dunia konstruksi mengenai stabilisasi tanah lempung ekspansif dengan additive.
2. Memberikan informasi mengenai manfaat abu ampas tebu dan semen sebagai additive untuk meningkatkan daya dukung tanah lempung ekspansif dan menurunkan nilai swelling.
3. Sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

