

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Umum

Tanah dalam pekerjaan Teknik Sipil selalu diperlukan, baik sebagai bahan konstruksi ataupun sebagai pendukung beban. Hal ini menyebabkan fungsi tanah dalam dunia Teknik Sipil sangatlah penting. Karena itu penting bagi seorang ahli Teknik Sipil untuk memperoleh pengetahuan yang memadai dan memahami kondisi alam serta sifat tanah yang digunakan untuk bangunan.

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersedimentasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut.

1.2. Latar Belakang Masalah

Fenomena tanah lempung ekspansif merupakan salah satu persoalan besar geoteknik yang harus segera ditangani. Sejumlah kerugian yang diderita oleh masyarakat sejak disadari efek merusaknya pada sejumlah bangunan sipil yang berdiri di atas tanah lempung ekspansif. Kemampuan mengembang yang cukup besar mengakibatkan terjadinya deformasi yang sering kali tidak dapat dipikul oleh struktur bangunan tersebut, serta sifat kejadiannya pada umumnya membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga kerusakan yang ditimbulkan merupakan kejadian yang terus-menerus. Masalah tanah lempung ekspansif timbul sebagai akibat adanya perubahan kadar air yang dikandung tanah tersebut. Jenis mineral yang ada pada tanah menyebabkan tanah kuat menyerap air. Mengacu pada perilaku tanah dalam merespon air berdasarkan nilai Atterberg tanah lempung ekspansif pada umumnya memiliki nilai batas cair dan batas plastis yang cukup besar ($PI > 30\%$) menurut *Mitchell* (1976) yang dikutip dari Das. Braja M (1985).

Tanah lempung ekspansif merupakan jenis tanah dengan daya dukung rendah, pengaruh air sangat besar terhadap perilaku fisis dan mekanismenya. Untuk itu, dalam penggunaan tanah lempung sebagai bahan konstruksi, kadar air tanah memegang peran yang sangat penting. Dalam bentuk massa yang kering, tanah lempung mempunyai kekuatan yang sangat besar, bila ditambah air akan berperilaku plastis dengan kadar

kembang susut yang besar menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan mengembang dan kekuatannya jauh berkurang, sehingga akan menimbulkan masalah yang cukup besar dalam bidang teknik sipil seperti: retaknya dinding, terangkatnya pondasi, keretakan memanjang pada permukaan jalan, jembulan tanah dan longsor. Oleh karena itu sangat diperlukan adanya suatu metode perbaikan tanah ekspansif yang dapat diterapkan di Indonesia untuk menanggulangi masalah-masalah yang dihadapi tersebut. Beberapa metode penanganan tanah lunak termasuk tanah lempung ekspansif telah dilakukan antara lain dengan mengganti material atau mencampur tanah, pemakaian cerucuk bambu, perubahan sifat kimiawi, penggunaan geosintesis. Tahap identifikasi dilakukan dengan :

- Pengumpulan data sekunder
- Pengujian basic untuk mengidentifikasi bahwa tanah tersebut mempunyai swelling (kembang susut) yang besar.

Dalam menentukan besarnya perilaku kembang susut untuk tanah lempung ekspansif menurut *Mitchell* (1976) banyak terdapat faktor-faktor yang sangat berpengaruh yaitu kadar dan jenis mineral lempung, untuk kepadatan awal tanah, waktu pembasahan tanah, tebal contoh tanah, tingkat kejenuhan tanah, kadar air awal yang terkandung di dalam tanah dan tekanan yang terjadi akibat beban dari luar. Empat faktor pertama memiliki kecenderungan potensi mengembang bertambah dengan meningkatnya nilai faktor tersebut. Sedangkan tiga faktor terakhir memiliki kecenderungan yang sebaliknya.

Atterberg mengembang keadaan konsistensi tanah, dalam hal ini hubungannya dengan kadar air (%) (*Dunn, Irving S, 1923*), yaitu :

- Batas cair (*liquid limit*), adalah kadar air paling rendah dimana tanah dalam keadaan cair.
- Batas plastis (*plastic limit*), adalah kadar air terendah dimana tanah dianggap dalam keadaan plastis.
- Batas susut (*shrinkage limit*), adalah kadar air dimana menunjukkan bahwa tanah ada pada volume konstan meskipun kadar airnya dikurangi.
- Indeks plastis (*plasticity index*), adalah selisih antara kadar air terendah dimana tanah dalam keadaan cair dan dianggap dalam keadaan plastis (selisih antara batas cair dan batas plastis) dan merupakan rentang kadar air dimana tanah berperilaku dalam keadaan plastis.

Dari pengetahuan mengenai batas konsistensi dan besarnya seperti tersebut diatas, maka dapat diketahui tipe tanah dan masalah-masalah yang dapat ditimbulkannya dalam bidang konstruksi. Terutama untuk jenis tanah lempung semakin besar indeks plastis tanah lempung semakin besar masalah yang akan timbul. Hal ini disebabkan derajat aktifitas tanah lempung itu semakin besar, yang berarti kenaikan pula pada nilai kembang susutnya. Apabila tanah dasar mengalami kembang susut yang besar, dapat dibayangkan kerusakan yang terjadi pada struktur atau bangunan yang berada diatasnya.

Di Indonesia cukup banyak daerah yang memiliki jenis tanah lempung ekspansif, diantaranya ditemukan di beberapa lokasi antara lain: sekitar pantai utara (meliputi Semarang, Purwodadi, Kudus, Cepu dan Gresik), daerah tengah selatan (meliputi Cikampek, Cikarang, Bandung dan Serang). Di daerah tropis kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa keadaan tanah sering mengandung air yang berbeda-beda dari waktu ke waktu akibat adanya pergantian musim, khususnya tanah yang berada pada posisi dimana terjadi fluktuasi muka air tanah yang cukup tinggi, dimungkinkan tanah dalam kondisi *unsaturated* yang kemungkinannya merupakan daerah kapiler, daerah resapan atau disebut zona aktif. Pada posisi ini efek dari seringnya terjadi perubahan kadar air akan mengubah nilai sejumlah parameter-parameter penting pada tanah ini antara lain:

- Perubahan volume (*void*) yang dinyatakan dalam persentase mengembang (*swelling percentage*).
- Tekanan mengembang (*swelling pressure*) serta menurunnya kekuatan tanah.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan maksud dan tujuan sebagai berikut :

1.3.1. Maksud Penelitian

Penelitian kami laksanakan sebagai Tugas Akhir dalam memenuhi syarat studi Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang. Selain itu penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh kepadatan awal terhadap perilaku kembang susut tanah lempung ekspansif.

1.3.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini untuk membandingkan nilai kembang susut dari hasil variasi kepadatan tanah dengan uji *Standar Proctor* dan *Modified Proctor*.

1.4. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang dengan pengambilan sampel tanah di daerah Godong-Purwodadi kilometer ke 50 Purwodadi yang dapat dilihat pada peta Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Peta lokasi pengambilan sampel

1.5. Batasan Permasalahan

Secara garis besar, batasan permasalahan penelitian adalah untuk mengamati perilaku kembang susut tanah lempung ekspansif akibat variasi kepadatan tanah dengan kadar air awal yang dicari terlebih dahulu. Studi ini terbagi atas sejumlah pengamatan laboratorium terhadap contoh tanah tidak terganggu (*undisturbed*) dan contoh tanah terganggu (*disturbed*). Dalam hal ini dilakukan pembatasan permasalahan, yaitu:

- Pengambilan sampel tanah ini adalah di daerah Godong Purwodadi kilometer ke-50 pada kedalaman 1,0 meter, 1,5 meter dan 2,0 meter.
- Uji indeks *properties* tanah asli yang dilakukan pada awal penelitian. Adapun untuk menentukan jenis tanah tersebut dilakukan uji indeks *properties* tanah yang meliputi:

- Uji kadar air
- Uji *specific gravity*
- Uji nilai Atterberg (batas-batas konsistensi)
- Uji distribusi butiran
- Uji berat jenis
- Uji kuat geser tanah asli
- Pembuatan benda uji dengan variasi kepadatan tanah dibuat dengan melakukan pemadatan Standart Proctor dan Modified Proctor
- Uji persentase mengembang dan uji tekanan mengembang pada kadar air yang berbeda menggunakan alat *consolidometer* dengan metode ASTM-D-4546-90 (B).

1.6. Ruang Lingkup Kajian

Dalam ruang lingkup kajian ada dua batasan yang diberikan yaitu batasan umum dan batasan khusus.

Batasan umum:

- Tinjauan perilaku kembang susut tanah karena pengaruh variasi kepadatan tanah pada lempung ekspansif yang belum terganggu (*undisturbed*).

Batasan khusus:

- Jumlah contoh uji, untuk uji indeks sebanyak tiga buah untuk masing-masing tanah asli sesuai kedalaman yaitu 1m, 1,5m dan 2m.
- Sampel uji lain sebanyak 24 buah dengan variasi kepadatan tanah yang berbeda untuk uji *Standar Proctor* dan *Modified Proctor*.

1.7. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam hal tertentu tentang variasi kepadatan tanah terhadap perilaku kembang susut pada tanah lempung ekspansif di daerah Godong Purwodadi.

1.8. Sistematika Penulisan

Penulisan hasil studi memiliki sistematika sebagai berikut:

Bab 1. Pendahuluan

Bab ini membahas tentang latar belakang pengambilan topik untuk penelitian disertai maksud, tujuan, lokasi, ruang lingkup dan batasan permasalahan.

Bab 2. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini membahas tentang mineral lempung yang berpotensi ekspansif, sifat-sifat tanah ekspansif, cara identifikasi tanah lempung ekspansif, pemadatan tanah dan kembang susut tanah.

Bab 3. Metodologi Penelitian

Bab ini membahas tentang langkah penelitian yang dilakukan dan tata cara pelaksanaannya.

Bab 4. Hasil Pengujian dan Analisis

Pada bab ini mengajukan hasil pengujian berdasarkan metodologi penelitian yang telah digariskan serta analisis dari hasil pengujian.

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran penelitian.

