

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum

Tanah didefinisikan sebagai akumulasi partikel mineral yang tidak mempunyai atau lemah ikatan partikelnya, yang terbentuk karena pelapukan dari batuan. Diantara partikel-partikel tanah terdapat ruang kosong yang disebut pori (*void space*) yang berisi air atau udara. Ikatan yang lemah antara partikel-partikel tanah disebabkan oleh pengaruh karbonat atau oksida yang bersenyawa di antara partikel-partikel tersebut, atau dapat juga disebabkan oleh adanya material organik. Bila hasil dari pelapukan tersebut tetap berada pada tempat semula, maka bagian itu disebut tanah sisa (*residual soil*). Hasil pelapukan yang terangkut ke tempat lain dan mengendap di beberapa tempat yang berlainan disebut tanah bawaan (*transportation soil*). Media pengangkut tanah berupa gaya gravitasi, angin, air, dan gletser. Pada saat berpindah tempat, ukuran dan bentuk partikel-partikel dapat berubah dan terbagi dalam beberapa ukuran (*R.F. Craig, 1989, hal 1*).

Lempung adalah satu istilah yang dipakai untuk menyatakan tanah yang berbutir halus yang bersifat seperti lempung, yaitu memiliki sifat kohesi, plastisitas, tidak memperlihatkan sifat dilatasi, dan tidak mengandung jumlah bahan kasar yang berarti. Fraksi lempung menunjukkan bagian berat butir-butir dari tanah yang lebih halus dari 0,002 mm (*Wesley, L.D., 1977, hal 17*).

Partikel lempung dapat berbentuk seperti lembaran yang mempunyai permukaan khusus. Karena itu, tanah lempung mempunyai sifat sangat dipengaruhi oleh gaya-gaya permukaan. Umumnya, terdapat kira-kira 15 macam mineral yang diklasifikasikan sebagai mineral lempung (*Kerr, 1959*). Diantaranya terdiri dari kelompok-kelompok : *montmorillonite*, *illite*, *kaolinite*, dan *polygorskite* (*Hardiyatmo, H.C., 1955, hal 14*).

Tanah lempung yang dipadatkan dengan cara yang benar akan memberikan kuat geser yang tinggi. Stabilitas terhadap sifat kembang susut tergantung dari jenis kandungan mineralnya. Sebagai contoh, mineral lempung *montmorillonite* akan mempunyai kecenderungan yang lebih besar terhadap perubahan volume dibanding dengan mineral lempung jenis *kaolinite*. Bekerja dengan tanah lempung yang basah akan mengalami banyak kesulitan

Keruntuhan geser (*shear failure*) dalam tanah adalah akibat gerak relatif antara butirnya bukan karena butirannya yang hancur, sehingga kekuatan tanah tergantung kepada gaya-gaya yang bekerja antara butirnya. Dengan demikian kekuatan geser tanah terdiri dari dua bagian :

1. Bagian yang bersifat kohesi yang tergantung kepada macam tanah dan kepadatan butirnya.
2. Bagian yang mempunyai sifat gesekan yang berbanding dengan tegangan efektif yang bekerja pada bidang geser.

Pada percobaan pemadatan tanah dapat diketahui berapa prosentase kadar air yang diperlukan untuk mencapai kepadatan maksimum sehingga pada kepadatan tersebut tercapai kekuatan tanah yang maksimum. Kadar air dalam keadaan tersebut adalah kadar air optimum. Hal ini dapat diketahui dengan melakukan penambahan air secara bertahap sesuai dengan yang diinginkan untuk mengetahui besarnya kadar air optimum. Pada kadar air optimum tersebut mengakibatkan angka pori dan porositas menjadi optimum (Sosrodarsono, S, 1990).

## 2.2 Penelitian yang berhubungan dengan tanah lempung

1. **Nama** : Wakhid Supriadi (99 511 410)

Sandra Ciptadi (99 511 411)

**Tahun** : 2005

**Judul** : Stabilisasi tanah lempung dengan kapur tumbuk dan kapur bakar untuk pondasi dangkal

**Rumusan Masalah :**

1. Bagaimana propertis dari tanah lempung.
2. Bagaimana propertis dari campuran tanah lempung dengan kapur bakar.
3. Bagaimana propertis dari campuran tanah lempung dengan kapur tumbuk.

**Tujuan Penelitian :**

1. Mengetahui propertis tanah lempung Kwagon.
2. Mengetahui variasi campuran kapur tumbuk dan variasi campuran kapur bakar yang optimal untuk menghasilkan kuat dukung yang maksimal.
3. Membandingkan kuat dukung antara campuran tanah dengan kapur tumbuk dan tanah dengan kapur bakar pada kondisi campuran yang optimal.
4. Menganalisis pondasi dangkal pada tanah asli dan tanah campur kadar optimum campuran kapur tumbuk dan campuran kapur bakar.

**Hasil Penelitian :**

1. Tanah lempung Kwagon termasuk *silty clay* dan termasuk dalam klasifikasi tanah lempung gemuk (*fat clay*). Berdasarkan pengujian sifat fisik tanah, tanah lempung Kwagon mempunyai kadar air lapangan ( $W_L$ ) sebesar 21.215 %, kadar air setelah dikeringkan ( $w$ ) sebesar 14.49 %, berat jenis ( $G_s$ ) sebesar 2.71, batas cair ( $LL$ ) sebesar 60.61 %, batas plastis ( $PL$ ) sebesar 30.59 %, dan indeks plastis ( $SL$ ) sebesar 30.02 %. Sedangkan berdasarkan pengujian sifat mekanik tanah didapatkan berat kering ( $\gamma_d$ ) maksimum sebesar  $1.383 \text{ gr/cm}^3$  dengan kadar air optimumnya ( $w_{opt}$ ) sebesar 28.94 %, kohesi ( $c$ )  $2.5515 \text{ kg/cm}^2$ , sudut geser dalam ( $\phi$ ) sebesar  $6.0118^\circ$ , indeks pemampatan ( $C_c$ ) sebesar 0.2105.

2. Berdasarkan uji pemadatan diperoleh bahwa berat volume kering ( $\gamma_d$ ) maksimum dengan kapur tumbuk optimum 9 % sebesar  $1.39496 \text{ gr/cm}^3$  dan kapur baker optimum 6 % sebesar  $1.40599 \text{ gr/cm}^3$ .
3. Berdasarkan analisis kuat dukung pondasi dan penurunan untuk dimensi pondasi bujur sangkar  $B = 1 \text{ m}$  didapat beban maksimum ( $P_u$ ) untuk tanah asli sebesar 7.4678 ton, tanah + kapur baker optimum sebesar 10.7000 ton dan tanah + kapur tumbuk optimum sebesar 8.2320 ton. Maka terjadi peningkatan sebesar 43.2818 % untuk kapur baker optimum dan peningkatan sebesar 10.2333 % untuk kapur tumbuk optimum terhadap tanah asli.

### **2.3 Penelitian yang berhubungan dengan semen**

**1. Nama** : Yogi Pridayana (99 511 163)

Teza Kusuma Ade Chandra (99 511 180)

**Tahun** : 2004

**Judul** : Peningkatan kuat geser tanah lempung yang distabilisasi dengan batu gamping dan semen putih

#### **Rumusan Masalah :**

Menganalisa besarnya kuat geser tanah lempung Sumber Lawang, Sragen, Jawa Tengah dengan penambahan batu gamping dan semen putih dengan masing-masing variasi campuran 0 %, 3 %, 6 %, 9 %, 12 % dan 15 % terhadap berat kering tanah dengan waktu pemeraman 0 hari, 3 hari, 7 hari dan 14 hari.

**Tujuan Penelitian :**

1. Mengetahui klasifikasi tanah berdasarkan sifat-sifat fisik dan mekanis tanah lempung yang berasal dari Sumber Lawang, Sragen, Jawa Tengah.
2. Mengetahui pengaruh penambahan batu gamping dan semen putih terhadap batas-batas konsistensi tanah.
3. Mengetahui pengaruh penambahan batu gamping dan semen putih terhadap kuat geser tanah lempung.
4. Mencari prosentase optimum campuran tanah lempung dengan batu gamping dan semen putih yang dapat memberikan kuat geser maksimum.

**Hasil Penelitian :**

1. Berdasarkan data hasil pengujian sifat fisik dan mekanik tanah dengan sistem klasifikasi tanah Unified, maka secara fisik tanah lempung yang diambil dari daerah Sumber Lawang, Sragen, Jawa Tengah termasuk golongan tanah berbutir halus dan secara mekanik tanah tersebut golongan tanah lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi (OH).
2. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah asli yang telah dicampur dengan batu gamping mengalami peningkatan kuat geser maksimum pada penambahan batu gamping 9 % yaitu sebesar 92.176 % pada pengujian geser langsung, dan 380.721 % pada pengujian Triaksial tipe UU. Pada tanah asli yang telah dicampur dengan semen putih mengalami peningkatan kuat geser maksimum pada penambahan semen putih 15 % yaitu sebesar 313.694 % pada pengujian geser langsung dan 648.438 % pada pengujian Triaksial tipe UU.
3. Perubahan kuat geser pada tanah lempung yang dicampur dengan batu gamping mencapai nilai optimum yang memberikan kuat geser maksimum pada 9 % dari berat sampel tanah kering yang diuji, sedangkan perubahan kuat geser yang terjadi pada tanah lempung setelah dicampur dengan

semen putih pada kadar campuran sebesar 15 % dari berat sampel tanah kering yang diuji mendapat kuat geser yang semakin tinggi.

2. **Nama** : Dani Kurniawan (99 511 354)

Alivia Adila (99 511 361)

**Tahun** : 2004

**Judul** : Stabilisasi tanah gambut dengan Clean set cement dan perkuatan tanah geoteknik

**Rumusan Masalah :**

Menganalisa besarnya kuat geser tanah gambut dari Rawa Pening, Ambarawa, Semarang, Jawa Tengah dengan penambahan clean set cement dan perkuatan tanah geotekstil dengan masing-masing variasi campuran 5 %, 10 %, 15 %, 20 %, dan 25 % terhadap berat kering tanah dengan waktu pemeraman 14 hari.

**Tujuan Penelitian :**

1. Menganalisis dan mengetahui sifat-sifat fisik dan mekanis tanah gambut asli dari Rawa Pening, Ambarawa, Semarang, Jawa Tengah.
2. Menganalisis dan mengetahui pengaruh bahan aditif *Clean Set Cement* terhadap sifat-sifat mekanik tanah gambut.
3. Menganalisis dan mengetahui pengaruh bahan aditif *Clean Set Cement* dan geotekstil terhadap parameter tanah gambut.

**Hasil Penelitian :**

1. Sampel tanah gambut yang berlokasi di Rawa Pening, Ambarawa, Jawa Tengah mempunyai sifat fisik yaitu kadar air 1091.8 %, berat volume

1.097 gr/cm<sup>3</sup>, berat volume kering tanah 0.092 gr/cm<sup>3</sup>, berat jenis tanah 1.429 sedangkan sifat mekaniknya berupa kohesi 0.046 kg/cm<sup>2</sup> dan sudut geser dalam 3.348<sup>o</sup> diperoleh berdasarkan uji Triaksial.

2. Pada uji Triaksial, tanah asli yang dilakukan penambahan Clean Set Cement terjadi peningkatan parameter mekanis. Pada penambahan 25 % Clean Set Cement terjadi peningkatan nilai kohesi dari 0.046 kg/cm<sup>2</sup> menjadi 1.062 kg/cm<sup>2</sup> atau meningkat 2308.70 % dan nilai sudut geser dalam meningkat dari 3.348<sup>o</sup> menjadi 36.726<sup>o</sup> atau meningkat 1096.95 % terhadap tanah asli.
3. Pada uji Triaksial, tanah asli yang telah diberi lapisan geotekstil terjadi peningkatan parameter mekanis. Pada penggunaan 3 lapis geotekstil, nilai kohesi meningkat dari 0.046 kg/cm<sup>2</sup> menjadi 0.813 kg/cm<sup>2</sup> atau meningkat sebesar 1767.39 % dan nilai sudut geser dalam meningkat dari 3.348<sup>o</sup> menjadi 31.813<sup>o</sup> atau meningkat sebesar 950.21 % terhadap tanah asli.
4. Pada uji Triaksial, tanah yang diberi penambahan kadar Clean Set Cement 25 % dan 3 lapis geotekstil terjadi peningkatan parameter mekanis. Nilai kohesi tanah meningkat dari 0,046 kg/cm<sup>2</sup> menjadi 1.890 kg/cm<sup>2</sup> atau meningkat sebesar 4108.70 % dan nilai sudut geser dalam meningkat dari 3.348<sup>o</sup> menjadi 32.841<sup>o</sup> atau meningkat sebesar 980.91 % terhadap tanah asli.
5. Pada uji Tekan Bebas, tanah asli yang dilakukan penambahan Clean Set Cement terjadi peningkatan nilai kohesi dan 0.046 kg/cm<sup>2</sup> menjadi 0.376 kg/cm<sup>2</sup> atau meningkat 817.39 % dan nilai sudut geser dalam meningkat dari 3.348<sup>o</sup> menjadi 30<sup>o</sup> atau meningkat 896.06 % terhadap tanah asli.
6. Pada uji Tekan Bebas, tanah asli yang telah diberi lapisan geotekstil terjadi peningkatan parameter mekanis. Pada penggunaan 3 lapis geotekstil nilai kohesi meningkat dari 0.046 kg/cm<sup>2</sup> menjadi 0.122 kg/cm<sup>2</sup> atau meningkat sebesar 265.22 % dan nilai sudut geser dalam meningkat

dari  $3.348^{\circ}$  menjadi  $40^{\circ}$  atau meningkat sebesar 1194.74 % terhadap tanah asli.

7. Pada uji Tekan Bebas, tanah yang diberi penambahan 25 % Clean Set Cement dan 3 lapis geotekstil terjadi peningkatan parameter mekanis. Nilai kohesi tanah meningkat dari  $0.046 \text{ kg/cm}^2$  menjadi  $0.834 \text{ kg/cm}^2$  atau meningkat sebesar 1713.04 % dan nilai sudut geser dalam meningkat dari  $3.348^{\circ}$  menjadi  $34^{\circ}$  atau meningkat sebesar 1015.53 % terhadap tanah asli.

