

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) padat yang tersementasi (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 diantara partikel-partikel padat tersebut. (Braja M Das, 1988).

Lempung didefinisikan sebagai golongan partikel yang berukuran kurang dari 0.002 mm (Braja M Das, 1988). Ditinjau dari segi mineral (bukan ukurannya), yang disebut tanah lempung dan mineral lempung adalah tanah yang mempunyai partikel-partikel mineral tertentu yang menghasilkan sifat-sifat plastis pada tanah bila dicampur dengan air (Grim, 1953).

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 : *montmorrillonite*, *illite*, *kaolinite*, dan *polygorskite* (Hardiyatmo, H.C., 1955, hal 14).

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 (*friksional*) yang sebanding 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 dan kapur

1. Nama : Henri Syahrul (98511087)

Yudi Siswanto (99511098)

Tahun : 2006

Judul : Stabilisasi tanah lempung lunak dengan bahan aditif kapur karbid dan perkuatan tanah dengan geotekstil.

Rumusan Masalah :

1. Seberapa besar perubahan nilai parameter geser tanah lempung lunak (kohesi dan sudut geser dalam) setelah ditambah dngan kapur karbid.
2. Seberapa besar perubahan nilai parameter geser tanah lempung lunak (kohesi dan sudut geser dalam) lempung setelah diperkuat dengan geotekstil.
3. Seberapa besar perubahan nilai parameter geser tanah lempung lunak (kohesi dan sudut geser dalam) lempung setelah ditambah dengan kapur karbid dan diperkuat dengan geotekstil.

Tujuan Penelitian :

1. Mengetahui pengaruh stabilisasi pada tanah lempung lunak dengan penambahan bahan aditif kapur karbid dengan variasi campuran sebesar 8%, 12%, dan 16% terhadap parameter geser tanah lempung.
2. Mengetahui pengaruh perkuatan tanah dengan geotekstil woven pada tanah lempung lunak dengan variasi 1 lapis, dan 2 lapis terhadap parameter geser tanah lempung.

3. Mengetahui pengaruh stabilisasi pada tanah lempung lunak dengan penambahan bahan aditif kapur karbid 12% dan dilapisi geotekstil 1 lapis.

Hasil Penelitian :

1. Sampel tanah yang diambil dari daerah Ngawen termaksud dalam tanah berbutir halus dan berplastis tinggi dengan persentasi lempung paling besar, mengandung lanau dan sedikit pasir.
2. Pengaruh penambahan bahan aditif kapur karbid pada penambahan dengan persentase campuran terbanyak (16%) pada parameter geser tanah:
 - a). Pada pengujian Triaksial Unconsolidated Undrained didapat peningkatan kohesi sebesar 227,78% sedangkan nilai sudut geser dalam meningkat 455,33% dibandingkan dengan pada keadaan tanah *undisturbed*.
 - b). Dari pengujian tekan bebas didapat peningkatan kohesi sebesar 357,764% sedangkan nilai sudut geser dalam meningkat 155% jika dibandingkan dengan pada keadaan tanah asli (*undisturbed*).
3. Pengaruh penambahan geotekstil pada penambahan dengan jumlah lapisan terbanyak (2 lapis) pada parameter geser tanah pada pengujian Triaksial *Unconsolidated Undrained* dapat meningkatkan 281,18% jika dibandingkan dengan pada keadaan tanah asli (*undisturbed*).
4. Pengaruh penambahan bahan aditif kapur karbid pada penambahan dengan persentase campuran 12% dan dilapisi geotekstil 1 lapis pada parameter geser tanah pada pengujian Triaksial *Unconsolidated Undrained* didapat peningkatan kohesi sebesar 375% sedangkan nilai sudut geser dalam meningkat 286,797% jika dibandingkan dengan pada keadaan tanah asli (*undisturbed*).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penambahan bahan aditif kapur karbid sebagai bahan stabilisasi dapat meningkatkan nilai

kohesi dan sudut geser dalam tanah lempung lunak, begitu juga halnya dengan penambahan geotekstil sebagai lapisan perkuatan tanah.

2. **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, Godean, Sleman, Yogyakarta.
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 (γ_d) maksimum sebesar 1.383 gr/cm³ dengan kadar air optimumnya (w_{opt}) sebesar 28.94 %, kohesi (c) 2.5515 kg/cm², sudut geser dalam (ϕ) sebesar 6.0118 °, indeks pemampatan (C_c) sebesar 0.2105.
2. Berdasarkan uji pemadatan diperoleh bahwa berat volume kering (γ_d) maksimum dengan kapur tumbuk optimum 9 % sebesar 1.39496 gr/cm³ dan kapur bakar optimum 6 % sebesar 1.40599 gr/cm³.
3. Berdasarkan analisis kuat dukung pondasi dan penurunan untuk dimensi pondasi bujur sangkar $B = 1$ m didapat beban maksimum (P_u) untuk tanah asli sebesar 7.4678 ton, tanah + kapur bakar optimum sebesar 10.7000 ton dan tanah + kapur tumbuk optimum sebesar 8.2320 ton. Maka terjadi peningkatan sebesar 43.2818 % untuk kapur bakar optimum dan peningkatan sebesar 10.2333 % untuk kapur tumbuk optimum terhadap tanah asli.

3. Nama : Heri Purwanto (97511018)

Endi Akmal (97511339)

Tahun : 2006

Judul : Studi eksperimen pengaruh pencampuran serbuk batu bara dan serbuk gipsum terhadap kuat dukung tanah lempung dengan metode Meyerhoff.

Rumusan Masalah :

1. Bagaimana cara memanfaatkan tanah asli di daerah Karang Kulon, Wukirsari, Bantul agar dapat mendukung konstruksi bangunan yang ada.
2. Bagaimana pengaruh penggunaan serbuk batu bara dan serbuk gypsum terhadap nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) tanah lempung Karang Kulon, Wukirsari, Bantul.

Tujuan Masalah :

1. Mengetahui kondisi sifat fisik dan mekanis tanah lempung Karang Kulon, Wukirsari, Bantul.
2. Mengetahui pengaruh penambahan serbuk batu bara dan serbuk gipsom terhadap nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) tanah lempung Karang Kulon, Wukirsari, Bantul.
3. Membandingkan nilai daya dukung dan penghematan dimensi pondasi antara tanah asli dengan tanah yang dicampur serbuk batu bara dan serbuk gipsom pada perencanaan pondasi bangunan.

Hasil Penelitian :

1. Dari pengujian sifat fisik tanah diketahui bahwa tanah diketahui bahwa tanah Karang Kulon, Wukirsari, Bantul berwarna coklat kemerahan, lengket, dengan mudah dapat ditekan dengan ibu jari dan mengandung pasir. Berdasarkan data pengujian sifat mekanis, maka tanah lempung Karang Kulon, Wukirsari, Bantul termasuk golongan CH yaitu tanah lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk (*fat clays*) menurut metode klasifikasi Unified System, dan termasuk kedalam jenis lempung berlanau (*silty clay*) dalam sistem (USCS).
2. Dari data pengujian sifat mekanik tanah lempung Karangkulon, Wukirsari, Bantul yang kemudian dianalisis dengan metode Meyerhoff didapat nilai $q_u = 35,57 \text{ t/m}^2$, sudut geser dalam = $11,45387^\circ$ dan

kohesi = $0,112596 \text{ kg/cm}^2$ berdasarkan uji triaksial UU. Sedangkan dari pengujian geser langsung diperoleh $q_u = 31,1 \text{ t/m}^2$, sudut geser dalam = $14,6^\circ$ dan kohesi = $0,13 \text{ kg/cm}^2$. Pada pengujian proctor standar didapat data berat volume kering maksimum $1,09 \text{ gr/cm}^3$ dan kadar air optimum (W_{opt}) $48,79\%$.

3. Dari perhitungan kuat dukung tanah dengan metode Meyerhoff berdasarkan uji triaksial pada campuran serbuk gipsum optimum 6% terjadi peningkatan nilai q_u sebesar $185,63\%$ dari q_u tanah asli $35,57 \text{ t/m}^2$. Untuk pengujian triaksial tanah dengan campuran serbuk batu bara optimum 10% terjadi peningkatan q_u sebesar $188,98\%$ dari q_u tanah asli $35,57 \text{ t/m}^2$ menjadi $102,79 \text{ t/m}^2$.
4. Berdasarkan data uji geser langsung antara tanah asli dengan tanah yang dicampur serbuk gipsum optimum 6% yang dianalisis dengan metode Meyerhoff diperoleh peningkatan q_u sebesar $72,67\%$ dari q_u tanah asli $31,1 \text{ t/m}^2$ menjadi $53,7 \text{ t/m}^2$. Dari pengujian geser langsung antara tanah asli dengan tanah yang dicampur serbuk batu bara optimum 10% terjadi peningkatan nilai q_u sebesar $99,7\%$ dari q_u tanah asli $31,1 \text{ t/m}^2$ menjadi $62,11 \text{ t/m}^2$.
5. Penghematan dimensi pondasi yang terjadi pada tanah dengan campuran serbuk gipsum 6% berdasarkan uji triaksial adalah $58,3\%$ dan $48,86\%$ berdasarkan uji geser langsung. Untuk tanah dengan campuran serbuk batu bara 10% terjadi penghematan dimensi pondasi sebesar $58,3\%$ berdasarkan uji triaksial dan $53,57\%$ berdasarkan uji geser langsung.
6. Peningkatan nilai sudut geser dalam dan kohesi menyebabkan kenaikan nilai kuat dukung tanah (q_u) sehingga dapat menghemat dimensi pondasi.
7. Dari data-data diatas dapat disimpulkan bahwa serbuk gipsum dan serbuk batu bara dapat dijadikan sebagai bahan stabilisasi untuk tanah lempung karena dapat memperbaiki daya dukung tanah.