

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengertian Umum**

Keanekaragaman jenis tanah yang ada di alam mempunyai berbagai macam sifat, dimana tidak semua jenis tanah yang ada dapat dipadatkan sehingga mencapai keadaan stabil. Pasir dan kerikil merupakan material yang mempunyai daya tahan terhadap beban berat, akan tetapi material tersebut mempunyai daya ikat antar butir sangat kecil, sehingga pasir dan kerikil tersebut sukar dipadatkan menjadi masa yang stabil. Sebaliknya tanah liat mudah stabil dalam keadaan kering akan tetapi kesetabilan tersebut segera akan lenyap begitu air meresap kedalamnya.

Perkembangan industri konstruksi memungkinkan membuat elemen-elemen konstruksi perkuatan tanah dengan sistem prefabrikasi yang menjadikan pelaksanaan pekerjaan menjadi mudah dan cepat. Perkembangan lebih lanjut adalah memberi perkuatan pada tanah dengan bahan sintetis, dan bahan ini kemudian dikenal dengan geosintetik.

#### **2.2 Tanah Lempung**

Sifat teknis tanah lempung setelah dipadatkan tergantung pada metode pemadatan, usaha, dan energi pemadatan, macam tanah, dan kadar air tanah. Usaha pemadatan yang lebih besar misalnya : lima lapis akan memperoleh tanah yang lebih padat dibanding dengan tiga lapis. Biasanya kadar air selama pemadatan tanah

dihubungkan dengan OMC (*optimum moisture content*). Pada usaha pemadatan yang sama dengan penambahan kadar air, penyesuaian susunan butir menjadi bertambah. Pada kering optimum, tanah selalu terflokulasi, pada basah optimum susunan tanah terdepresi beraturan. Jika usaha pemadatan bertambah, susunan tanah cenderung untuk lebih beraturan penyesuaiannya, bahkan berlaku juga pada kondisi kering optimum (Hardiyatmo, 1992).

### **2.3 Geosintetik**

Menurut Liong (1990) polimer utama yang dipakai sebagai bahan penyusun geosintetik adalah sebagai berikut : *polypropylene, polyester, polyamide, polythylen*.

Tipe dan bentuk geosintetik ada bermacam-macam sesuai dengan fungsi dan penggunaannya. Setiap tipe memiliki sifat dan keadaan sendiri-sendiri, sehingga diperlukan pengetahuan yang khusus, agar memudahkan di dalam memilih geosintetik mana yang cocok dengan tipe konstruksi yang diinginkan. Pada umumnya tipe geosintetik dapat dibedakan berdasarkan fungsi dan perannya di dalam pekerjaan-pekerjaan teknik sipil (Suryolelono, 1991)

### **2.4 Kuat Geser Tanah**

Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan butir-butir tanah akibat terjadinya desak atau tarik, bila tanah mengalami pembebanan maka beban tersebut akan ditahan oleh (Hardiyatmo, 1992):

1. kohesi tanah bergantung pada jenis tanah dan kepadatannya, tetapi tidak tergantung dari tegangan vertikal yang terjadi pada bidang gesernya,

2. gesekan antara butir-butir tanah yang besarnya berbanding lurus dengan tegangan vertikal pada bidang gesernya.

Menurut Mohr (1910) (dalam Hardiyatmo, 1992) keruntuhan suatu bahan dapat terjadi akibat kombinasi antara tegangan kritis dari tegangan normal dan tegangan geser (Hardiyatmo, 1992). Fungsi tegangan geser dapat dinyatakan terhadap tegangan normal pada bidang runtuh dalam persamaan berikut (Coulomb, 1776) :

$$\tau = c + \sigma_n \tan \phi \dots\dots\dots (2.1)$$

dengan : c = kohesi tanah,

$\phi$  = sudut gesek internal tanah

$\sigma_n$  = tegangan normal pada bidang runtuh,

$\tau$  = tegangan geser tanah.

Tegangan efektif yang terjadi di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh tegangan air pori. Terzaghi (1925) (dalam Hardiyatmo, 1992) memberikan koreksi rumus Coulomb dalam bentuk tegangan efektif sebagai berikut :

$$\tau = c' + (\sigma - u) \tan \phi \dots\dots\dots (2.2)$$

$$\tau = c' + \sigma' \tan \phi$$

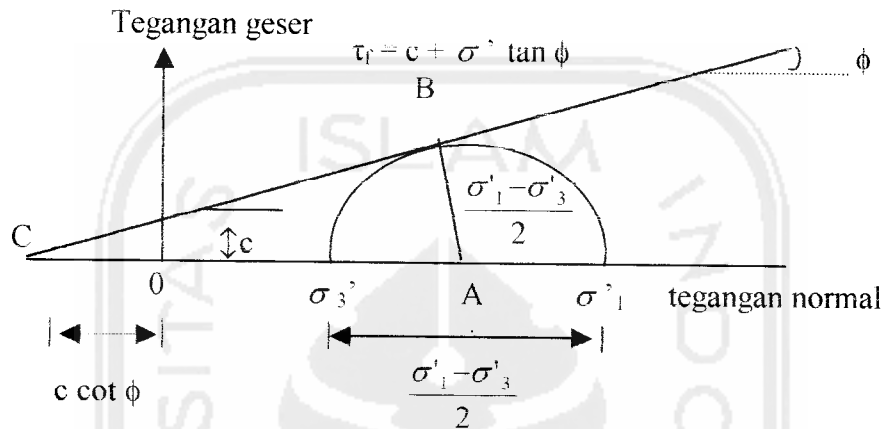
dengan : c' = kohesi tanah efektif,

$\sigma'$  = tegangan normal efektif,

u = tegangan air pori,

$\phi$  = sudut gesek internal tanah efektif.

Kuat geser tanah dapat juga dinyatakan dalam bentuk tegangan efektif  $\sigma_1'$  dan  $\sigma_3'$  pada saat terjadi keruntuhan. Lingkaran Mohr dalam bentuk lingkaran tegangan, dengan koordinat-koordinat  $\tau$  dan  $\sigma'$ , digambar sebagai berikut :



Gambar 2.1 Lingkaran Mohr (Hardiyatmo, 1992)

Persamaan tegangan geser dinyatakan sebagai berikut :

$$\sigma_f = \frac{1}{2} (\sigma_1' + \sigma_3') + \frac{1}{2} (\sigma_1' - \sigma_3') \cos 2\theta \dots\dots\dots (2.3)$$

$$\theta = 45^\circ + \phi/2 \dots\dots\dots (2.4)$$

$$\tau_f = \sigma' \text{tg}\theta \dots\dots\dots (2.5)$$

dimana :  $\theta = \text{arc sin} \frac{(\sigma_1' - \sigma_3')}{(\sigma_1' + \sigma_3')}$  ..... (2.6)

$$\tau = \frac{(\sigma_1' - \sigma_3')}{2} \sin 2\theta \dots\dots\dots (2.7)$$

## 2.5 Pengaruh Serat Sintetis Terhadap Tanah Lempung

Dari penelitian yang pernah dilakukan, perkuatan tanah dengan serat memberikan hasil yang bervariasi.

Hasil uji pemadatan standart didapat bahwa dengan semakin meningkatnya presentase serat, berat volume kering tanah maksimum memperlihatkan kecenderungan turun, pada tanah lempung tanpa campuran serat sintetis, berat volume kering maksimum tanah  $1,31 \text{ gr/cm}^3$ , campuran tanah dengan serat sintetis 0,4 % berat volume kering maksimum tanah menjadi  $1,25 \text{ gr/cm}^2$ , terjadi penurunan sebesar 4,58 %. Pada penambahan serat sampai 0,4 % kohesi tanah turun hingga 36,77 %, dari kohesi tanah asli tanpa campuran serat  $145,36 \text{ KN/m}^2$  dan pada campuran tanah lempung dengan serat 0,4 % kohesi tanah menjadi  $98,808 \text{ KN/m}^2$  Sudut gesek internal campuran tanah lempung dengan serat sintetis naik 221,32 % dari  $4,78 \text{ }^\circ$  pada tanah asli tanpa campuran serat menjadi  $15,3838 \text{ }^\circ$  pada campuran tanah dengan serat sintetis 0,4 % ( Willis Diana, 1998).

Secara umum sudut gesek dalam, antara tanah dengan geosintetik mempunyai nilai yang lebih besar dari sudut gesek dalam tanah itu sendiri dan kohesi antara tanah dengan geosintetik mempunyai nilai yang lebih kecil dari kohesi tanah itu sendiri. Perpindahan arah vertikal yang diperlukan untuk memobilisasi tegangan maksimum menunjukkan kecenderungan untuk bertambah besar dengan naiknya tegangan sel yang diaplikasikan. Mekanisme gesekan antara geosintetik dengan tanah kohesif sangat tergantung jenis geosintetik. Pada jenis geotekstil yang tidak dianyam (*non-woven*) akan mempunyai sudut gesek dalam, kohesi dan efisiensi kohesi

lebih besar dibanding dengan geotekstil yang dianyam (*woven*). Mobilisasi gesekan maksimum terjadi pada geotekstil yang mempunyai serabut yang lebih banyak dan lebih kuat. Jumlah lapisan geosintetik yang dipasang dengan arah geosintetik horizontal bidang sumbu sebagai bahan komposit dengan tanah, mempunyai pengaruh yang besar terhadap mekanisme gesekan antara geosintetik dengan tanah kohesif. Semakin banyak lapisan yang dipasang parameter tegangan maksimum, perpindahan arah vertical untuk memobilisasi tegangan geser maksimum dan sudut gesek dalam mempunyai kecenderungan bertambah besar, diikuti dengan penurunan nilai kohesi dari komposit tanah dengan geosintetik (Sutejo Imam. S, 1997).

