

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Strength Test*)

Kuat tekan bebas adalah nilai tegangan aksial pada kekuatan maksimum yang dapat ditopang oleh suatu benda sebelum mengalami kerusakan yang disebabkan oleh gaya tekan. Pada penelitian ini akan ditinjau sampai tanah mengalami keretakan.

Rumus untuk menemukan nilai kuat tekan bebas dapat dilihat pada persamaan 3.1.

$$Q_u = \frac{P}{A}$$

Q_u = Kuat tekan bebas (kg/cm^2)

P = Beban (kg) (3.1)

A = Luas penampang sampel (cm^2)

Penggunaan metode tersebut mengacu pada standar ASTM-D2166.

Untuk hubungan antar konsistensi tanah dengan nilai kuat tekan bebas tanah lempung dapat dilihat ada tabel 3.1

Tabel 3.1 Hubungan Kuat Tekan Bebas dengan Konsistensi

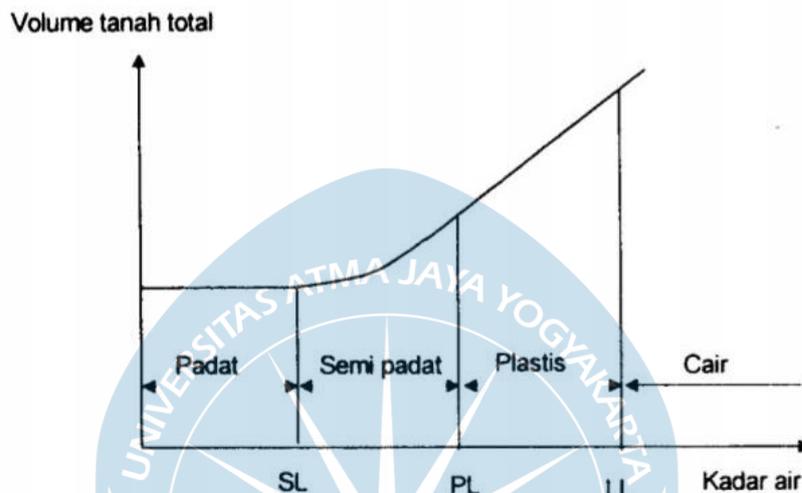
Konsistensi	qu (kN/m²)
Lempung Keras	>400
Lempung Sangat Kaku	200-400
Lempung Kaku	100-200
Lempung Sedang	50-100
Lempung Lunak	25-50
Lempung Sangat Lunak	<25

(sumber: Hardiyatmo, *Mekanika Tanah I*, hal. 320)

3.2 Pengujian Batas-Batas Atterberg

Sampel tanah lempung yang diambil adalah tanah yang berbutir halus yang biasanya memiliki sifat platis. Sifat plastis adalah kemampuan tanah dalam menyesuaikan perubahan bentuk setelah bercampur dengan air pada volume yang masih tetap. “Salah satu karakteristik tanah berbutir halus yang kohesif adalah plasitisitas, yaitu kemampuan butiran tanah untuk tetap melekat satu sama lain”. (Hardiyatmoko, 2001).

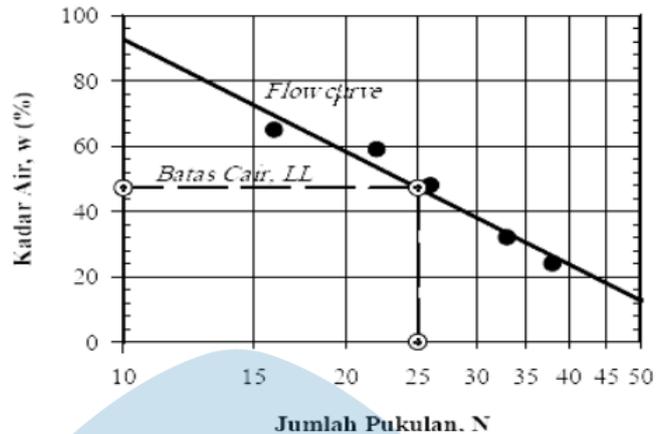
Batas-batas Atterberg dibagi menjadi 3 bagian, yaitu batas susut, batas plastis, dan batas cair. Hubungan ketiga batas tersebut disajikan dalam sebuah grafik berikut ini.



Gambar 3.1 Batas-batas Atterberg (1911) dan Hubungan Kadar Air dengan Perubahan Volume

3.2.1 Batas Cair (LL)

Batas cair adalah keadaan antara cair dan plastis yang biasanya diuji menggunakan alat Cassagrande. Batas cair didefinisikan sebagai kadar air yang paling rendah dimana tanah berada dalam keadaan cair atau suatu keadaan dimana tanah berubah dari keadaan cair menjadi plastis.



Gambar 3.2 Contoh Kurva Pada Penentuan Batas Cair Tanah Lempung

3.2.2 Batas Plastis (PL)

Batas plastis adalah kadar air minimum (%) dalam keadaan plastis. Tanah ada pada keadaan plastis, apabila tanah digilig-gilig menjadi batang-batang berdiameter 3mm mulai menjadi retak-retak. Indeks plastis suatu tanah adalah bilangan(%) yang merupakan selisih antara batas cair dan batas plastis. Rumus indeks plastis dapat dilihat pada rumus persamaan 3.2.

$$PI = LL - PL$$

Di mana

$$PI = \text{Plastis Indek (\%)} \quad (3.2)$$

$$LL = \text{Liquid limit (\%)}$$

$$PL = \text{Plastis Limit (\%)}$$

Batasan mengenai PI, sifat, dan macam tanah dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah

PL	Sifat	Macam Tanah
0	Non Plastis	Pasir
<7	Plastisitas Rendah	Lanau
7-17	Plastisitas Sedang	Lempung Berlanau
>17	Plastisitas Tinggi	Lempung

(sumber: Chen, 1975)

3.2.3 Batas Susut

Batas susut adalah kadai air minimum dimana masih dalam keadaan padat atau keadaan diantara keadaan semi padat dan keadaan padat.

Batas susut dapat dinyatakan dalam persamaan 3.3.

$$SL = \left[\left(\frac{\text{Berat Air}}{\text{Berat Tana} \square \text{Kering}} \right) - \left(\frac{\text{Volume Air}}{\text{Berat Tana} \square \text{Kering}} \right) \right] \times 100\% \quad (3.3)$$

3.3 Peningkatan Kekuatan Tanah Lempung oleh Serbuk Cangkang Telur Ayam

Serbuk cangkang telur ayam dapat menjadi solusi pengganti kapur pada campuran tanah lempung guna meningkatkan stabilitasnya, dikarenakan kandungan kalsium yang sangat tinggi. “Kandungan kalsium yang sangat tinggi dalam kulit telur dapat dimanfaatkan sebagai pengganti Ca (Kapur)” (Gultom, 2016a). “Kulit telur kering mengandung sekitar 95% kalsium karbonat (CaCO₃) dengan berat 5,5 gram”. (Gultom, 2016). Pemakaian kadar serbuk cangkang telur ayam adalah 5,26%, 11,11% dan 17,65%.

3.4 Peningkatan Kekuatan Tanah Dasar oleh Abu cangkang sawit

Kandungan senyawa silika pada abu cangkang sawit sangat berguna dalam meningkatkan stabilisasi tanah lempung. Apabila senyawa silika oksida dicampurkan kapur maka akan terbentuk material semen jika terkena air. “Abu cangkang sawit merupakan bahan pozzolanic, yaitu material utama pembentuk semen, yang mengandung senyawa silika oksida (SiO_2) aktif yang apabila bereaksi dengan kapur bebas atau kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) dan air akan membentuk material semen yaitu kalsium silikat hidrat (C-S-H)” (Endriani, 2012).

