

## Pengaruh Derajat Kejenuhan Pada Tanah Gambut Menggunakan Uji Kuat Geser Tanah

Achmad Paksi Firdaus<sup>1)</sup>  
Setyanto<sup>2)</sup>  
Ahmad Herison<sup>3)</sup>

### Abstract

The soil occupies an important role in the construction of a building, the main benefit of the soil is as a foundation of the construction, there are several soil shear strength tests, such as Direct Shear Test, and Vane Shear Test. Each test can produce different test results for the same test object. This may occur due to different testing procedures and workings of different tools as well as the main test result targets of each equipment in the determination of soil parameters. Therefore, a careful soil investigation is needed, especially to determine the degree of saturation in peat soils by using soil shear strength test. In this study, the soil tested is a type of peat soil originated from the Rawa Seragi area, Belimbing Sari Village, Jabung District, East Lampung District. The tests were conducted directly in the laboratory for 12 (twelve) points and at different depths with Vane Shear and Direct Shear tools used to calculate the soil and maximum reading ability on the torsimeter dial. Based on the test results obtained the average shear strength value of Vane Shear on saturated soil at 30cm with an average value of 0.0379 and at a depth of 50cm with an average value of 0.0384 and on unsaturated soil at a depth of 30cm with an average value of 0.0434 and at a depth of 50cm with an average value of 0.0406 thus obtained a decrease of 0.0066.

Keywords: Degree of Saturation, Peat Soil, Shear Strength Test

### Abstrak

Tanah menduduki peran yang penting dalam konstruksi sebuah bangunan, manfaat utama dari tanah adalah sebagai pendukung pondasi bangunan, ada beberapa uji kuat geser tanah, seperti uji kuat geser langsung (*Direct Shear Test*), dan uji geser kipas (*Vane Shear Test*). Setiap pengujian dapat menghasilkan hasil uji yang berbeda untuk benda uji yang sama. Hal ini dapat terjadi karena prosedur pengujian dan cara kerja alat yang berbeda serta target hasil uji utama dari masing-masing peralatan dalam penentuan parameter tanah. Oleh karena itu, diperlukan suatu penyelidikan tanah yang cermat khususnya untuk mengetahui derajat kejenuhan pada tanah gambut dengan menggunakan uji kuat geser tanah. Dalam penelitian ini, tanah yang di uji merupakan jenis tanah gambut yang berasal dari daerah Rawa Seragi, Desa Belimbing Sari Kecamatan Jabung Kabupaten Lampung Timur. Pengujian di lakukan langsung dilaboratorium sebanyak 12 (dua belas) titik dan pada kedalaman yang berbeda-beda dengan alat *Vane Shear* dan *Direct Shear* yang digunakan untuk menghitung tanah serta kemampuan pembacaan maksimum pada dial torsimeter. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai kuat geser tanah rata-rata alat *Vane Shear* pada tanah jenuh dikedalaman 30cm dengan nilai rata-rata 0.0379 dan pada kedalaman 50cm dengan nilai rata-rata 0.0384 dan pada tanah tak jenuh di kedalaman 30cm dengan nilai rata-rata 0.0434 dan pada kedalaman 50cm dengan nilai rata-rata 0.0406 dengan demikian diperoleh penurunan sebesar 0.0066.

Kata Kunci : Derajat Kejenuhan, Tanah Gambut, Uji Kuat Geser Tanah.

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Surel:

<sup>2)</sup> Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. 35145. Surel:

<sup>3)</sup> Staf pengajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng Bandar Lampung. Surel: ahmadherison@yahoo.com

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanah gambut merupakan jenis tanah yang di bentuk dalam proses dikomposisi vegetasi pepohonan yang tidak sempurna karena kondisi tanahnya anaerob atau di genangi air. Material organik dari komposisi tersebut terus menumpuk dalam waktu lama sehingga membentuk lapisan-lapisan. Pada umumnya lapisan tersebut melebihi 50 cm, tanah jenis ini biasanya dapat di temui rawa, cekungan dan pantai. (Noor, 2013). Kuat geser yang rendah mengakibatkan terbatasnya beban yang dapat berkerja diatasnya sedangkan kompresibilitas yang besar mengakibatkan terjadinya penurunan setelah pembangunan selesai. Oleh karena itu, perlu ditinjau kembali sifat-sifat fisik dan mekanis tanah yang dalam hal ini tanah gambut agar dapat diketahui perilaku tanah gambut tersebut dan besar beban yang dapat di terima oleh tanah gambut tersebut (Hardiyatmo, 2002).

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam pembangunan kontruksi sipil diperlukannya lahan untuk mendirikan sebuah bangunan, pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat membuat lahan yang kosong sulit didapatkan, sehingga tidak menutup akan penggunaan lahan atau tanah gambut untuk di dirikan sebuah bangunan. Oleh karena itu diperlukan penelitian seputar tanah gambut dengan cermat khususnya untuk mengetahui **Pengaruh Derajat Kejejuhan Pada Tanah Gambut Menggunakan Uji Kuat Geser Tanah.**

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah Mengetahui seberapa besar nilai kuat geser dari tanah dengan dipengaruhi derajat kejejuhan yang ada di tanah gambut Benteng Sari Lampung Timur

### **1.4 Batasan Masalah**

Beberapa batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tanah gambut di ambil yang berasal dari Lampung Timur
2. Pengujian kuat geser tanah dilakukan dengan uji vane shear yang dilakukan di laboratorium
3. Pengujian karakteristik tanah di laboratorium berupa uji kadar air, uji berat jenis, uji berat volume dan uji analisa saringan
4. Tanah yang digunakan adalah tanah asli.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tanah Gambut**

Tanah gambut merupakan jenis tanah yang di bentuk dalam proses dikomposisi vegetasi pepohonan yang tidak sempurna karena kondisi tanahnya anaerob atau di genangi air. Material organik dari komposisi tersebut terus menumpuk dalam waktu lama sehingga membentuk lapisan-lapisan. Pada umumnya lapisan tersebut melebihi 50 cm, tanah jenis ini biasanya dapat di temui rawa, cekungan dan pantai. Tanah gambut dapat menyimpan air melebihi 13 kali lipat dari bobotnya. Proses pembentukan tanah gambut memerlukan waktu yang lama berkisar 0-3 mm pertahun. Tanah gambut terdiri dari beberapa macam yaitu gambut topogen dan gambut ombrogen.

## 2.2 Derajat Kejenuhan

Umumnya derajat kejenuhan dinyatakan dalam persen. Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai perbandingan antara volume air dengan volume pori, atau:

$$Sr = \frac{V_w}{V_v} \quad (1)$$

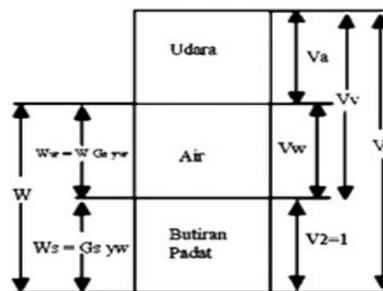
keterangan :

Sr = Derajat kejenuhan (%)

V<sub>w</sub> = Volume air

V<sub>v</sub> = Volume pori

Terdapat tiga fase elemen tanah yaitu:



Gambar 1. Tiga fase elemen tanah.

## 2.3 Koefisien Konsolidasi

Percobaan konsolidasi dilakukan dengan menambahkan beban pada setiap 24 jam. Setiap kali beban ditambah, pembacaan penurunan diambil pada jangka-jangka waktu tertentu sesudah beban diberikan. Karena itu, harga  $t_{90}$  (yaitu waktu sampai primary consolidation 90% selesai) ini biasanya dipakai untuk menghitung  $C_v$  cara mendapatkan  $t_{90}$  dapat dilihat pada gambar 2.5. titik perpotongan garis dengan garis laboratorium adalah  $t_{90}$ .

$$t_{90} = \frac{0,848 h^2}{C_v} \quad (2)$$

$C_v$  yaitu

$$C_v = \frac{0,848 h^2}{t_{90}} \quad (3)$$

## 2.4 Kuat Geser Tanah

Kuat geser tanah ditentukan untuk mengukur kemampuan tanah menahan tekanan tanpa terjadi keruntuhan. tanah mengalami penyusutan volume jika menerima tekanan merata disekelilingnya. Apabila menerima tegangan geser, tanah akan mengalami distorsi dan apabila distorsi yang terjadi cukup besar, maka partikel-partikelnya akan terpeleset satu sama lain dan tanah akan dikatakan gagal dalam geser.

- Kohesi tanah yang tergantung pada jenis tanah dan pematatannya, tetapi tidak tergantung dari tegangan vertikal yang bekerja pada gesernya
- Gesekan antara butir-butir tanah yang besarnya berbanding lurus dengan tegangan vertikal pada bidang gesernya

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \quad (4)$$

Keterangan :

t = kuat geser tanah (kN/m<sup>2</sup>)

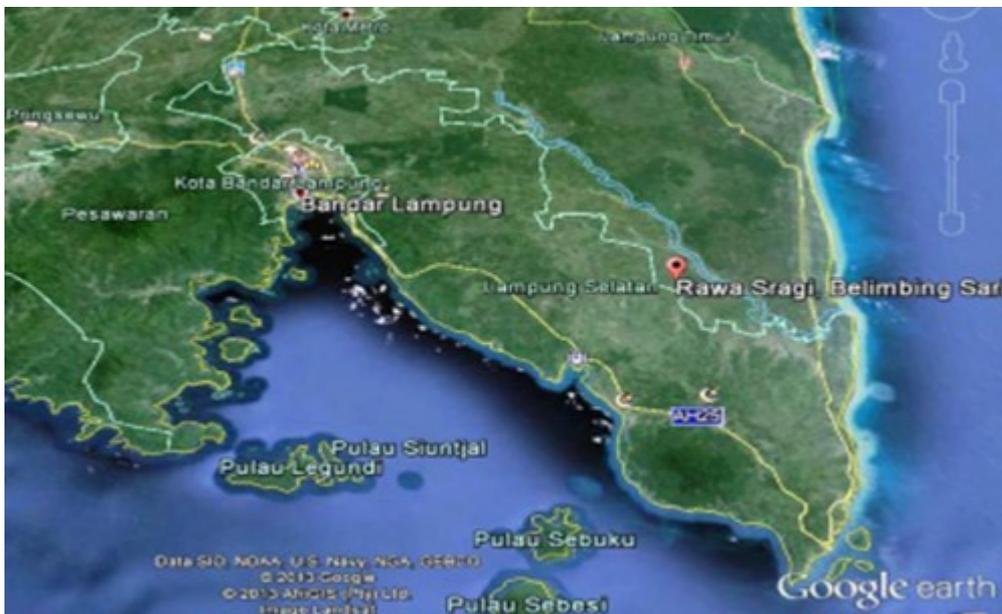
c = kohesi tanah

f = sudut gesek dalam tanah atau sudut gesek intern (derajat)

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bahan Penelitian

Bahan sampel tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis tanah Gambut yang di ambil menggunakan sampel dari Desa Benteng Sari Kecamatan Jabung Kabupaten Lampung Timur, denah lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini dapat di lihat pada gambar 2



Gambar 2. Lokasi Rawa Sragi, Desa Belimbing Sari, Lampung Timur.

#### 3.2 Metode Pengambilan Sampel

Untuk mendapatkan data primer dari dua jenis tanah yang akan di gunakan pada penelitian ini yaitu dengan Pengambilan sampel tanah dengan menggunakan tabung sampel sebanyak dua buah. Tabung sampel ditekan perlahan-lahan kedalam tanah, kemudian diangkat ke permukaan sehingga terisi penuh oleh tanah dan di ujung tabung dilapisi dengan lilin parafin kemudian ditutup dengan plastik untuk menjaga agar kelembaban sampel tidak berubah. Sampel yang sudah diambil ini selanjutnya akan digunakan untuk pengujian di laboratorium, sampel ini biasa disebut tanah tidak terganggu (*undisturbed*).

### 3.3 Pengujian Sampel Tanah Asli

#### Pengujian Kadar Air

Pengujian ini menggunakan standar ASTM D-2216

Berat air :

$$W_w = W_{cs} - W_{ds} \quad (5)$$

Berat tanah kering :

$$W_s = W_{ds} - W_c \quad (6)$$

Kadar air

$$\omega = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \quad (7)$$

Keterangan:

$W_c$  = Berat cawan yang akan digunakan

$W_{cs}$  = Berat benda uji + cawan

$W_{ds}$  = Berat cawan yang berisi tanah yang sudah di oven

#### Pengujian Berat Jenis

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \quad (8)$$

Keterangan:

$G_s$  = Berat jenis

$W_1$  = Berat *picnometer* (gram)

$W_2$  = Berat *picnometer* dan tanah kering (gram)

$W_3$  = Berat *picnometer*, tanah, dan air (gram)

$W_4$  = Berat *picnometer* dan air bersih (gram)

#### Pengujian Berat Volume

$$\text{Berat volume} = \frac{W}{v} \text{ gr/cm}^3 \quad (9)$$

#### Pengujian Analisis Saringan

$$P_i = \frac{W_{bi} - W_{ci}}{W_{total}} \times 100 \quad (10)$$

#### Pengujian Batas Cair dan Batas Plastis

$$PI = LL - PL \quad (11)$$

Keterangan:

LL = Batas Cair (%)

PI = Indeks Plastisitas (%)

PL = Batas Plastis (%)

#### Pengujian Vane Shear

$$S_u = \frac{T}{\pi \times \left[ \frac{D_2 H}{2} + \frac{D_3}{6} \right]} \quad (12)$$

Keterangan:

Su : Kuat geser *undrained* (kg/m<sup>2</sup>)

T : Bacaan torsi maksimum (kgm)

D : Diameter *vane* (m)

H : Tinggi *vane* (m)

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Hasil Uji Kadar Air**

Tabel 1. Hasil uji kadar air

<b>Pengujian</b>	<b>Kadar air</b>
Sampel 1	231,74
Sampel 2	225,49
Sampel 3	230,39
Rata-rata	229,19

##### **Hasil Uji Berat Jenis**

Tabel 2. Hasil uji berat jenis

<b>Pengujian</b>	<b>Berat jenis (Gs)</b>
Sampel 1	1,383
Sampel 2	1,459
Rata-rata	1,421

##### **Hasil Uji Batas Cair dan Batas Plastis**

Tabel 3. Hasil uji batas cair dan plastis

	<b>LL</b>	<b>PL</b>	<b>PI</b>
<b>Sampel tanah</b>	12,39	42,15	78,24

## Hasil Uji Analisis Saringan

Tabel 4. Hasil uji analisis saringan

No Saringan	Ukuran Partikel (mm)	Persentase lolos (%)
4	4,75	99,65
10	2,00	99,43
20	0,85	99,20
30	0,60	98,61
40	0,43	98,46
60	0,25	98,11
80	0,18	97,98
100	0,15	96,48
120	0,125	90,43
200	0,075	90,18
Pan	0,00	0,00

## Pembahasan Pengaruh Derajat Kejenuhan Pada Tanah Gambut Menggunakan Uji Kuat Geser Tanah

Berdasarkan hasil pengujian uji geser langsung pada tanah jenuh didapatkan nilai di kedalaman 30cm titik 1 sebesar 0.0581, titik 2 sebesar 0.0358 titik 3 sebesar 0.0393 dan kedalaman 50 titik 1 sebesar 0.0340, titik 2 sebesar 0.0408 dan titik 3 sebesar 0.0402. dan pengujian Vane Shear Didapatkan nilai kuat geser untuk tanah tak jenuh dikedalaman 30 titik 1 sebesar 0,53, titik 2 sebesar 0,77, titik 3 sebesar 0,61 sedangkan untuk kedalaman 50 titik 1 sebesar 0,84, titik 2 sebesar 0,57, titik 3 sebesar 0,61.dan dari hasil pengujian geser baling (*vane shear test*) Didapatkan nilai kuat geser untuk tanah jenuh dikedalaman 30 titik 1 sebesar 0,53, titik 2 sebesar 0,61, titik 3 sebesar 0,61 sedangkan untuk kedalaman 50 titik 1 sebesar 046, titik 2 sebesar 0,53, titik 3 sebesar 0,57. pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa kuat geser rata-rata tanah tak jenuh lebih besar dibandingkan dengan tanah jenuh di dua pengujian yang telah dilakukan yaitu uji geser langsung (*Direct Sheartest*) dan uji geser baling (*Vane shear test*).Dari perbandingan pengujian uji geser langsung (*direct shear test*) dan uji geser baling (*vane shear test*) didapat kesimpulan bahwa uji kuat geser langsung (*direct shear*) lebih memiliki nilai kuat geser rata-rata yang lebih kecil dari uji geser baling (*vane shear test*). Oleh sebab itu pengujian geser langsung (*direct shear test*) lebih efektif dibandingkan dengan pengujian geser baling (*vane shear test*), tetapi untuk efisiensi penggunaan alat pengujian geser baling lebih baik di bandingkan geser langsung.

## **V. KESIMPULAN**

Dari kajian di atas dapat disimpulkan bahwa pengaruh derajat kejenuhan pada tanah gambut yang menggunakan uji kuat geser tanah, bahwa kuat geser rata-rata tanah tak jenuh lebih besar dibandingkan dengan tanah jenuh di dua pengujian yang telah dilakukan yaitu uji kuat geser langsung (direct shear test) dan uji geser baling (*vane shear test*). Dari perbandingan pengujian tersebut bahwa uji kuat geser langsung lebih memiliki nilai kuat geser rata-rata lebih kecil dari uji geser baling. Oleh sebab itu pengujian uji geser langsung lebih efektif di bandingkan uji geser baling dan untuk efisiensi penggunaan alat pengujian geser baling lebih baik dibandingkan uji geser langsung.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Noor, Muhammad, 2015, *Lahan Gambut pengembangan, Konservasi dan Perubahan Iklim*, Gadjah Mada University Press, Jogjakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christandy, 2002, *Mekanika Tanah II*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.