

## KARAKTERISTIK KUAT GESER TANAH GAMBUT AKIBAT PEMAMPATAN

### **Remon Muslim**

Mahasiswa Magister Teknik Sipil Universitas Riau  
Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293  
Email : remonmuslim@gmail.com

### **Ferry Fatnanta**

Magister Teknik Sipil Universitas Riau  
Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293  
Email : fatnanto1964@gmail.com

### **Muhardi**

Magister Teknik Sipil Universitas Riau  
Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293  
Email : muhardi@eng.unri.ac.id

### **Abstrak**

Tanah gambut mempunyai karakteristik berbeda dengan tanah lempung, secara fisik dikenal tanah yang mempunyai kandungan bahan organik, kadar air yang sangat tinggi, angka pori yang besar dan adanya serat-serat sedangkan secara teknis mempunyai pemampatan yang tinggi dan kuat geser yang rendah. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemampatan terhadap peningkatan kuat geser pada tanah gambut dilakukan pengujian konsolidasi dan pengujian *vane shear* untuk mendapat metode yang tepat dalam pelaksanaan konstruksi di atas tanah gambut. Penelitian ini menggunakan contoh tanah gambut *amorphous* yang diambil dari Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar dalam kondisi *disturb* (terganggu) yang terdiri 2 (dua) variasi sampel yaitu kondisi asli dan kondisi tanpa serat. Alat yang digunakan adalah alat uji konsolidasi modifikasi dengan diameter 15 cm dan tinggi 15 cm dan *vane shear*. Beban diberikan secara bertahap sebesar 10 kPa, 20 kPa, 40 kPa, 80 kPa, 160 kPa dan 320 kPa, masing-masing beban dinaikkan setiap  $\pm 14$  hari dan sebelum beban dinaikkan dilakukan pengujian kuat geser dengan *vane shear*. Hasil penelitian menunjukkan nilai kuat geser mengalami peningkatan akibat semakin besarnya pemampatan, begitu juga dengan angka pori, semakin kecil angka pori maka kuat geser semakin meningkat. Dengan meningkatnya kuat geser maka daya dukung tanah gambut meningkat pula.

**Kata Kunci :** *Konsolidometer, Kuat Geser, Tanah Gambut, Vane Shear*

### **Abstract**

*Peat has different characteristics compared to clay. It is physically recognized as soil with organic materials content, great amount of water, high void ratio, and the existence of fibers. However, it technically has high compressibility and low shear strength. To identify how big is the influence of compression behaviour towards the*

*increment of peat's shear strength, some consolidation and vane shear test need to be performed in order to obtain a proper method to initiate constructions on peat. This research used amorphous peat samples which were taken from Tambang, Kampar district in disturbed condition. They consisted of two variations, i.e.: natural condition, and non-fiber condition. The used equipments were modified consolidometer with diameter of 15 cm and height of 15 cm, and also vane shear instruments. The loads were gradually applied with magnitude of 10 kPa, 20 kPa, 40 kPa, 80 kPa, 160 kPa and 320 kPa, each of them were elevated every  $\pm 14$  days, and a vane shear test was performed before the load was added. The results showed that the shear strength has been increasing due to the higher compression, as well as the void ratio. In case the void ratio gets smaller, the shear strength has increased. Hence, peat's bearing capacity will increase along with the higher shear strength.*

**Keywords :** *Consolidometer, Shear Strength, Peat, Vane Shear*

## A. PENDAHULUAN

Tanah gambut dikategorikan sebagai tanah jelek karena mempunyai karakteristik yang sangat merugikan konstruksi yang dibangun di atasnya, dari sifat fisiknya mempunyai kadar organik tinggi, kadar air tinggi, angka pori besar, mengandung serat sehingga mempunyai sifat plastis yang kecil sedangkan dari sifat teknis tanah gambut memiliki sifat pemampatan (kompresibilitas) tinggi dan daya dukung rendah akibatnya pemampatan pada tanah gambut sangat besar. Dilihat dari karakteristik tanah gambut tersebut, dikhawatirkan konstruksi akan mengalami kegagalan karena daya dukung tanah gambut yang sangat rendah (Junaidi dkk, 2018), sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Permasalahan mendasar yang timbul akibat pembebanan pada lapisan tanah gambut adalah pemampatan (kompresibilitas) yang tinggi dan kekuatan geser yang rendah. Penambahan beban di atas permukaan tanah gambut dapat menyebabkan lapisan tanah di bawahnya mengalami pemampatan dengan keluarnya air pori dari dalam rongga tanah dan relokasi partikel tanah. Dengan adanya

Fenomena seperti ini diharapkan akan mengetahui dan memperoleh seberapa besar peningkatan kuat geser tanah gambut akibat pemampatan yang terjadi karena pembebanan yang diberikan.

Agar mendapatkan metode yang tepat, dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik peningkatan kuat geser tanah gambut akibat pemampatan sehingga berguna dalam menentukan daya dukung tanah gambut tersebut.

Penelitian ini diharapkan berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang geoteknik terutama pembangunan konstruksi di atas tanah gambut dan bisa menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya tentang masalah-masalah yang berhubungan dengan tanah gambut.

Penelitian ini meneliti tentang karakteristik kuat geser tanah gambut akibat pemampatan dengan menggunakan dua variasi sampel tanah gambut (kondisi asli dan kondisi tanpa serat) serta menggunakan peralatan uji konsolidasi modifikasi dan *vane shear*, dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah dan Batuan Universitas Riau.

## B. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Tanah Gambut

Tanah gambut atau *Peat Soil* adalah campuran dari fragmen-fragmen material organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang telah membusuk atau yang telah berubah sifatnya menjadi fosil.

Menurut Wahyunto dkk., (2005) tanah gambut adalah tanah-tanah jenuh air yang tersusun dari bahan tanah organik, yaitu sisa-sisa tanaman dan jaringan tanaman yang melapuk dengan ketebalan lebih dari 50 cm.

Tanah gambut merupakan tanah sangat lunak (*very soft soil*) dengan daya dukung yang sangat rendah dan mempunyai sifat mudah mampat jika terdapat beban yang bekerja di atasnya (Parlan dkk., 2016). MacFarlane (1969) menggolongkan tanah gambut menjadi dua jenis berdasarkan kandungan serat, yaitu *fibrous peat* (kandungan serat 20 % atau lebih) dan *amorphous granular peat* (kandungan serat kurang dari 20 %).

Menurut ASTM D4427-92 (2002), tanah gambut klasifikasi atas :

- a. Berdasarkan kadar abu terbagi atas :
  - 1). *Low Ash-peat*, bila kadar abu 5 %
  - 2). *Medium Ash-peat*, bila kadar abu antara 5% dan 15 %
  - 3). *High Ash-peat*, bila kadar abu > 15 %
- b. Berdasarkan kadar serat terbagi atas:
  - 1). *Fibric*, bila dengan serat lebih dari 67%
  - 2). *Hemic*, bila kadar serat antara 33% dan 67%
  - 3). *Sapric*, bila kadar serat kurang dari 33%

Huat dkk., (2014) menjabarkan beberapa karakteristik gambut sebagai berikut :

- a. Memiliki kadar air asli yang tinggi (bisa sampai 1500%)
- b. Memiliki kompresibilitas tinggi, termasuk pemampatan sekunder dan tersier
- c. Memiliki kuat geser rendah (biasanya  $S_u = 5 - 20$  kPa)
- d. Memiliki angka pori besar
- e. Berpotensi mengalami pembusukan lebih lanjut sehingga dapat mengubah kondisi lingkungannya
- f. Memiliki permeabilitas yang besar dibandingkan dengan lempung

Tanah gambut jika semakin tinggi kandungan organiknya, maka semakin rendah daya dukung (*bearing capacity*) dan kekuatan gesernya (*shear strength*), serta semakin besar pemampatannya (*compressibility*) (Wardana dan Widiarta, 2010).

### 2. Pemampatan Tanah Gambut

Perilaku pemampatan tanah gambut sangat berbeda dengan tanah lempung, dimana pemampatan yang terjadi pada tanah gambut merupakan proses pemampatan yang lama. Besar pemampatan akibat konsolidasi suatu lapisan tanah sangat bergantung pada besar beban yang diberikan serta tebal lapisan tanah yang dibebani (Fatnanta, 2014). Menurut Wardhana (1997) dalam Yenni (2008) ada 2 alasan mendasar yang menjelaskan teori konsolidasi Terzaghi tidak dapat digunakan untuk memperkirakan pemampatan pada tanah gambut, yaitu:

- a. Daya rembesnya yang berkurang secara cepat (dalam teori konsolidasi Terzaghi selama masa konsolidasi daya rembesnya adalah konstan)
- b. Daya mampatnya yang tinggi, pada teori konsolidasi Terzaghi dinyatakan bahwa kerangka butiran tanah adalah tak termampatkan,

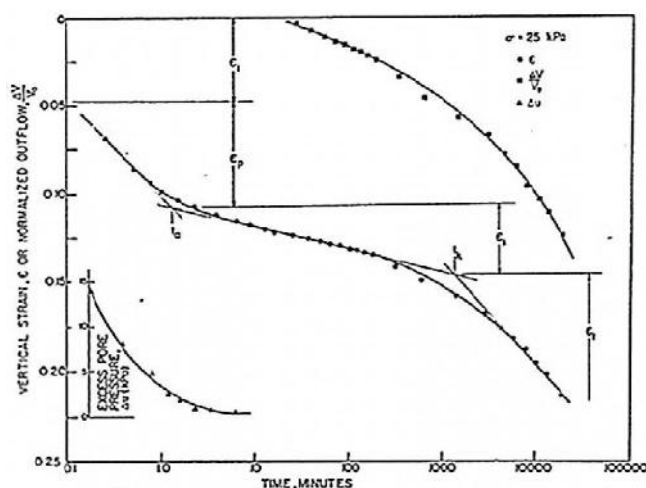
sedangkan pada gambut terjadi dekomposisi pada serat

Menurut Dhowian dan Edil (1980) kurva pemampatan pada gambut (regangan vs waktu) hasil uji laboratorium terdiri dari 4 komponen regangan seperti pada Gambar 1. Komponen regangan tersebut adalah :

- a. Regangan langsung (*instantaneous strain,  $\epsilon_i$* ), terjadi dengan segera setelah beban diberikan
- b. Regangan primer (*primary strain,  $\epsilon_p$* ), terjadi pada waktu yang relatif

singkat sampai waktu  $t_p$ , dengan kecepatan pemampatan yang tinggi karena disipasi tekanan air pori

- c. Regangan sekunder (*secondary strain,  $\epsilon_s$* ), terjadi pada waktu yang relatif lama sampai waktu  $t_k$ , dengan kecepatan pemampatan yang lebih rendah akibat pemampatan butiran tanah
- d. Regangan tersier (*tertiary strain,  $\epsilon_t$* ), terjadi secara terus menerus sampai seluruh proses pemampatan berakhir



**Gambar 1.** Hubungan Regangan vs Waktu, Beban 25 kPa  
(Sumber : Dhowian dan Edil, 1980)

Menurut Panjaitan S.R.N. (2013), perbaikan tanah dengan teknik pemampatan ditujukan untuk tanah-tanah mengalami penurunan yang besar bila dibebani, untuk itu perlu dilakukan pemampatan tanah sebelum bangunan konstruksi didirikan dengan tujuan pokok sebagai berikut :

- a. Menghilangkan sama sekali (atau sebagian besar), penurunan konsolidasi akibat beban bangunan konstruksi tersebut. Menghilangkan penurunan konsolidasi ini dilakukan dengan beban awal (*pre-loading*) yang lebih besar atau sama dengan beban bangunan rencana. Bila total

penurunan tanah sesuai dengan direncanakan telah dicapai, beban awal itu dapat dihilangkan (dibongkar). Kemudian bangunan dapat dilaksanakan dan perbedaan penurunan diharapkan sangat kecil, karena beban awal tersebut diberikan sebelum beban sesungguhnya (hanya untuk memampatkan saja), cara seperti ini lebih dikenal dengan cara beban awal. Sistem pemadatan ini juga disebut sebagai *precompression*.

- b. Meningkatkan daya dukung tanah dasar, pemampatan dapat meningkatkan tahanan geser tanah

sehingga tanah lunak yang mempunyai daya dukung rendah menjadi lebih kuat dan lebih stabil dalam mendukung beban bangunan konstruksi.

### 3. Kekuatan Geser Tanah Gambut

Tanah gambut merupakan tanah dengan daya dukung yang sangat rendah, daya dukung umumnya dinyatakan dengan parameter-parameter kekuatan geser tanah. Parameter tersebut dapat diukur langsung di lapangan dengan menggunakan *vane shear* atau di laboratorium melalui uji triaxial dan UCS. Kekuatan geser yang diukur langsung dengan *vane shear* jika dibandingkan dengan kekuatan geser yang diperoleh dari uji di laboratorium umumnya lebih tinggi. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada uji *vane shear* putaran baling-baling dihambat oleh serat (akar) sehingga diperlukan tambahan gaya (momen) untuk memutar baling-baling sekaligus memotong serat (akar) yang menghalangi lintasan baling-baling (Adhitya, 2007).

### 4. Konsolidasi Modifikasi

Menurut MacFarlane (1969), pada umumnya alat konsolidasi tanah gambut sudah banyak diuji. Namun alat konsolidasi tersebut mengalami modifikasi. Diameter sampel tanah bervariasi, antara 2,5 sampai 12 inci (6,35 sampai 30,5 cm).

Rasio ketebalan harus lebih besar dari yang digunakan dengan tanah mineral, karena pemampatan yang besar akan terjadi. Diameter sampel minimum yang direkomendasikan adalah 2,5 inci atau 6,35 cm. Pembebanan yang direkomendasikan adalah peningkatan tunggal.

Menurut MacFarlane (1969), ada beberapa metode pengujian konsolidasi:

- a. Metode konvensional  
Rasio penambahan beban  $\Delta p/p = 1$ , durasi pembebanan 24 jam. Saat menggunakan metode ini, pemampatan sekunder (jangka panjang) yang cukup besar akan terjadi pada setiap penambahan beban. Semakin besar nilai pemampatan sekunder pada setiap peningkatan beban, akan semakin berpengaruh pada tingkat pemampatan (tekanan) jangka panjang pada peningkatan beban yang berkelanjutan (berturut-turut) (Adams, 1963 dalam MacFarlane, 1969).
- b. Pembebanan dengan peningkatan tunggal  
Dalam metode ini, hanya satu peningkatan beban yang diterapkan pada setiap spesimen. Durasi pembebanan bisa 24 jam atau lebih sesuai yang diinginkan. Hasil dari uji ini diaplikasikan langsung ke studi kasus lapangan untuk intensitas pembebanan yang mirip atau sama. Kerugian dari metode ini adalah metode ini membutuhkan jumlah tes yang lebih banyak pada spesimen tunggal untuk menutupi *range* intensitas pembebanan yang dibutuhkan.
- c. Pembebanan dengan peningkatan berganda pada durasi yang pendek  
Metode ini digunakan untuk menentukan tingkat dan besarnya tekanan awal. Peningkatan beban secara berturut-turut dilakukan sesegera mungkin setelah periode terdisipasinya tekanan air pori (konsolidasi) selesai. Pembebanan dilakukan, oleh karena itu pada interval yang bervariasi dari beberapa menit hingga sekitar satu jam, tergantung pada permeabilitas awal dan ketebalan dari spesimen gambut. Metode ini tidak

menyediakan informasi terkait pemampatan yang panjang.

## 5. *Vane Shear*

Pengujian *Vane Shear* merupakan pengujian geoteknik untuk mencari kuat geser langsung di lapangan maupun di laboratorium pada kondisi tidak terjadi pengaliran (*undrained shear strength*).

Pada tanah gambut perlu adanya koreksi untuk nilai  $S_u$  yang didapatkan dari pengujian *vane shear*. Koreksi bertujuan untuk menambah keakuratan perhitungan daya dukung suatu pondasi di atas tanah gambut.

Golebiewska (1983) dalam Mahardika T., dkk., (2016) menyarankan nilai untuk kuat geser terkoreksi sebesar 0,50 sampai 0,55. Angka koreksi tersebut akan dikalikan dengan kuat geser yang didapatkan dari uji *vane shear*.

## C. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah dan Batuan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau.

### 1. Bahan / Sampel

Sampel atau contoh tanah gambut yang digunakan merupakan tanah gambut *amorphous* dalam kondisi terganggu (*disturb*), diambil dari Rimbo Panjang Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar.

Sampel atau contoh tanah gambut dibuat dengan dua variasi kondisi yaitu :

- a. Sampel tanah gambut kondisi asli (*disturb*/terganggu)
- b. Sampel atau contoh tanah gambut kondisi tanpa serat (*remoulded*) yaitu mengeluarkan serat dari dalam tanah gambut

### 2. Peralatan

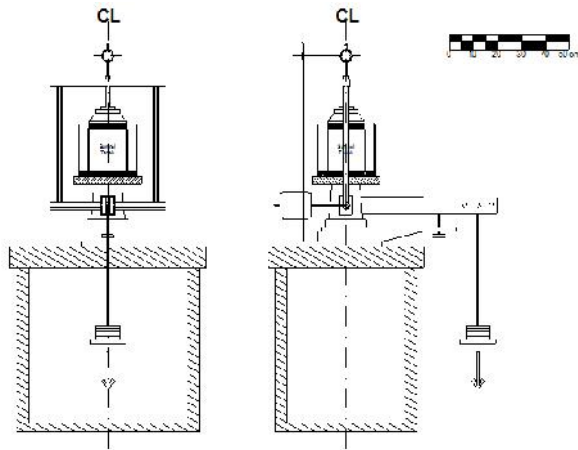
Peralatan yang digunakan adalah :

- a. Cangkul, sekop, dan peralatan lain untuk mengambil tanah gambut
- b. Wadah untuk tanah yang sudah diambil
- c. Pan untuk meletakkan serat yang sudah dipisahkan dari tanah gambut untuk contoh tanah gambut kondisi tanpa serat
- d. Timbangan untuk menimbang sampel, ring konsolidasi dan lainnya
- e. Jangka sorong untuk mengukur dimensi ring konsolidasi
- f. Oven untuk mengeringkan sampel
- g. Stopwatch untuk mengukur lamanya waktu pengujian
- h. Alat konsolidasi modifikasi untuk mengetahui besarnya pemampatan. Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan alat konsolidasi modifikasi, alat ini menggunakan ring tanah dengan dimensi 15 x 15 cm dan sel konsolidasi 23,5 x 19,36 cm, masing-masing mempunyai ketebalan 0,3 cm. Pada bagian dasar diberikan batu pori dengan diameter 23,5 cm dan tebal 2 cm.
- i. Alat *vane shear* untuk mengetahui nilai kuat geser. Gambar 5 menunjukkan *vane shear* yang digunakan.

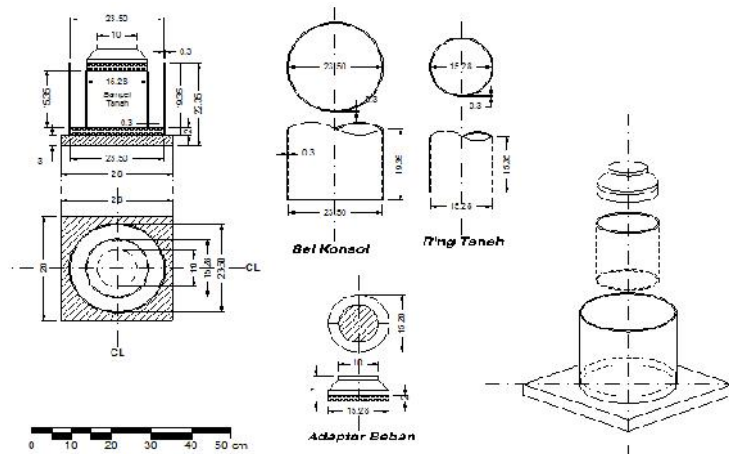
### 3. Pelaksanaan Pengujian Konsolidasi dan *Vane Shear*

Pelaksanaan pengujian konsolidasi dan *Vane Shear* adalah :

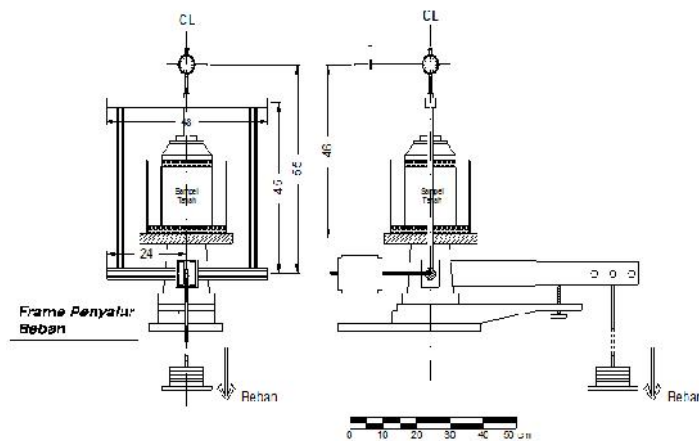
- a. Persiapkan contoh atau sampel tanah gambut yang akan diuji
- b. Ukur dimensi ring, lakukan penimbangan dan catat hasilnya
- c. Lakukan penimbangan terhadap sampel tanah gambut yang sudah dimasukkan ke dalam ring konsolidasi dan catat hasilnya, untuk sampel kondisi tanpa serat, sampel dipisahkan dari seratnya



**Gambar 2.** Skema Alat Konsolidasi Modifikasi



**Gambar 3.** Detail Alat Konsolidasi Modifikasi



**Gambar 4.** Frame Penyalur Beban



**Gambar 5.** Alat *Vane Shear*

(Sumber : Laboratorium Mekanika Tanah dan Batuan Universitas Riau)

- d. Bagian dasar ring diberikan batu pori yang di atasnya diletakkan sampel tanah gambut yang sebelumnya sudah dimasukkan ke dalam ring, bagian atas sampel tanah dipasang batu pori serta di atasnya diberikan penyalur beban
  - e. Setelah semua alat terpasang, isi sel konsolidasi dengan air agar tanah jenuh dan sampel diberi beban vertikal
  - f. Lakukan pembebanan bertahap sebesar 0 kPa, 10 kPa, 20 kPa, 40 kPa, 80 kPa, 160 kPa dan 320 kPa
  - g. Untuk pemampatan dan penurunan diukur dengan *dial gauge*. Baca dan catat penurunan pada arloji pembacaan (*dial gauge*) dan dihitung penurunannya. Pada hari pertama pencatatan penurunan dilakukan 6 detik, 15 detik, 30 detik, 1 menit, 2 menit, 4 menit, 6 menit, 9 menit, 12 menit, 16 menit, 25 menit, 36 menit, 49 menit, 60 menit, 120 menit, 240 menit, 480 menit, 1440 menit dan selanjutnya pencatatan penurunan pada alat konsolidasi modifikasi dilakukan setiap 24 jam
  - h. Penambahan beban dilakukan setiap  $\pm 14$  hari
  - i. Sebelum dilakukan penambahan beban secara bertahap dengan berbagai variasi pembebanan, maka dilakukan uji kuat geser dengan menggunakan *vane shear* dan catat hasil nilai kuat geser. Pengujian *vane shear* ini dilakukan sebelum adanya penambahan beban untuk setiap variasi pembebanan yang direncanakan
  - j. Setelah tahap pembebanan dan pengujian kuat geser selesai dilaksanakan, maka keluarkan ring + benda uji, timbang dan masukkan ke oven dengan suhu 75°C untuk mendapatkan berat keringnya
  - k. Hal-hal di atas dilakukan pada sampel yang diuji yaitu sampel tanah gambut kondisi asli dan kondisi tanpa serat
- 4. Data yang diperoleh**
- Data yang diperoleh adalah :
- a. Data uji konsolidasi dari alat konsolidasi modifikasi yaitu data hasil pemampatan terhadap waktu pada sampel gambut kondisi asli dan kondisi tanpa serat dengan beban yang divariasikan secara bertahap
  - b. Data uji *vane shear* yaitu nilai kuat geser yang dihasilkan dari sampel tanah gambut pada kondisi asli dan kondisi tanpa serat
- 5. Analisa Data**
- Analisis data dilakukan berdasarkan hasil uji konsolidasi dan kuat geser dengan *vane shear* :
- a. Karakteristik atau perilaku kuat geser terhadap variasi beban yang



- diberikan pada sampel gambut kondisi asli dan kondisi tanpa serat
- b. Hubungan pemampatan yang terjadi pada sampel tanah gambut untuk kondisi asli dan kondisi tanpa serat terhadap kuat geser serta perubahan pemampatan terhadap kuat geser
  - c. Hubungan berat volume terhadap kuat geser
  - d. Hubungan angka pori terhadap kuat geser

#### D. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah Gambut

Pengujian karakteristik tanah gambut seperti menentukan kadar air, berat volume, *specific gravity* (Gs), kadar abu dan kadar serat. Hasil pengujian karakteristik tanah gambut Rimbo Panjang dapat dilihat pada Tabel 1.

ASTM D4427-92 (2002), mengklasifikasikan gambut berdasarkan kadar serat, kadar abu, dan kemampuan menyerap air. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh Ditra (2016), untuk tanah gambut Rimbo Panjang tergolong :

- a. *High Ash-peat* (tanah gambut dengan kadar abu tinggi) dengan nilai kadar abu sebesar 45,004 %

- b. *Sapric* dengan nilai kadar serat sebesar 17,902 %.

##### 2. Karakteristik atau Perilaku Kuat Geser

Karakteristik atau perilaku kuat geser diperlihatkan pada Gambar 6. Pada Gambar 6 dapat dilihat untuk sampel gambut kondisi asli dan kondisi tanpa serat bahwa semakin bertambah beban maka nilai kuat geser semakin meningkat, ini disebabkan karena semakin besarnya beban yang diberikan maka semakin besar pula terjadi pemampatan dan semakin banyak air yang keluar dari pori-pori tanah gambut sehingga tanah gambut semakin padat. Semakin mampat dan padatnya tanah gambut maka semakin meningkat kuat gesernya.

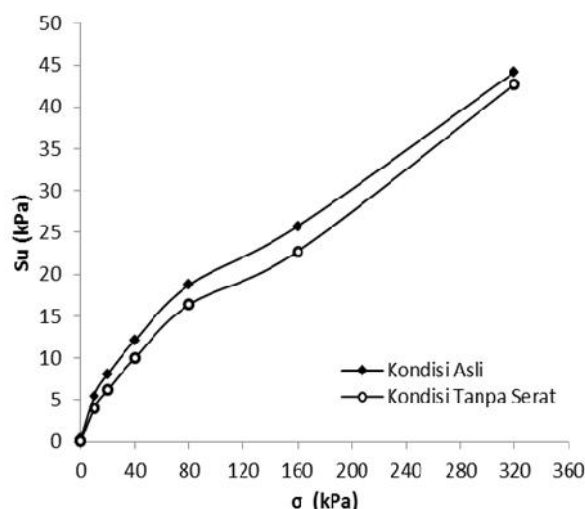
##### 3. Hubungan Pemampatan terhadap Kuat Geser

Hubungan pemampatan terhadap kuat geser diperlihatkan pada Gambar 7. Gambar 7 menunjukkan bahwa variasi beban yang diberikan pada tanah gambut mengakibatkan terjadi pemampatan dengan keluarnya air dari pori-pori tanah gambut sehingga membuat tanah gambut menjadi padat. Semakin besar pemampatan, maka nilai kuat geser semakin meningkat.

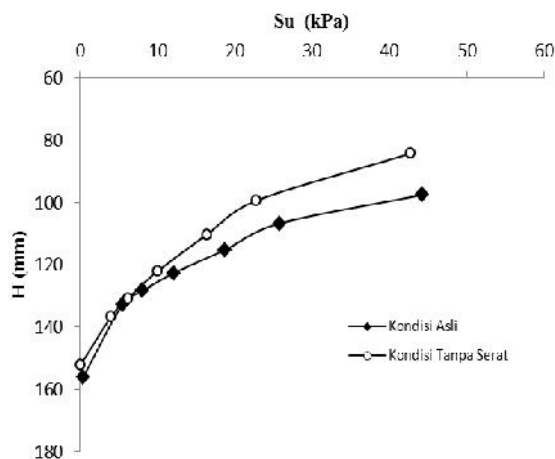
**Tabel 1.** Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah Gambut Rimbo Panjang

No	Pemeriksaan	Hasil per Kedalaman		Rerata
		50 – 100 cm	100 – 150 cm	
1	Kadar Air Rerata ( $w$ ), %	190,949	236,837	213,893
2	Berat Jenis (Gs)	1,355	1,480	1,418
3	Berat Volume ( $w$ ), g/cm <sup>3</sup>	0,794	0,795	0,795
4	Berat Volume Kering ( $d$ ), g/cm <sup>3</sup>	0,273	0,236	0,255
5	Kadar Abu, %	35,544	54,463	45,004
6	Kadar Serat, %	17,938	17,866	17,902

(Sumber : Ditra, 2016)



**Gambar 6.** Hubungan Variasi Beban terhadap Kuat Geser pada Tanah Gambut Kondisi Asli dan Kondisi Tanpa Serat



**Gambar 7.** Hubungan Pemampatan terhadap Kuat Geser pada Tanah Gambut Kondisi Asli dan Kondisi Tanpa Serat

#### 4. Hubungan Perubahan Pemampatan terhadap Kuat Geser

Hubungan perubahan pemampatan terhadap kuat geser diperlihatkan pada gambar 8. Gambar 8 menunjukkan bahwa hubungan untuk perubahan pemampatan tanah gambut kondisi asli maupun kondisi tanpa serat terhadap kuat geser adalah semakin besar perubahan pemampatan yang terjadi maka nilai kuat geser semakin meningkat.

#### 5. Hubungan Berat Volume terhadap Kuat Geser

Hubungan berat volume terhadap kuat geser diperlihatkan pada Gambar 9. Gambar 9 menunjukkan bahwa hubungan antara berat volume berbanding lurus dengan kuat geser untuk tanah gambut baik kondisi asli maupun kondisi tanpa serat dimana semakin besar nilai berat volume maka nilai kuat geser semakin meningkat.

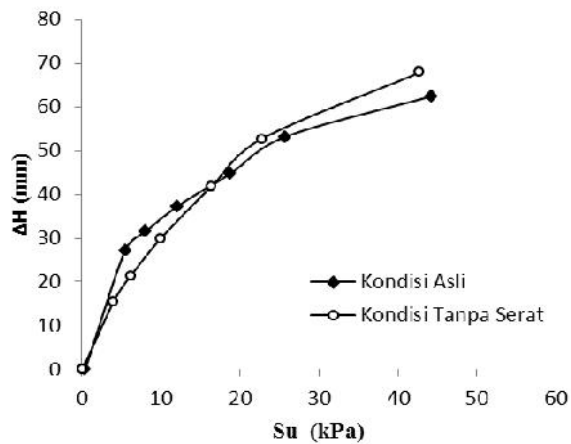
### 6. Hubungan Angka Pori terhadap Kuat Geser

Hubungan angka pori terhadap kuat geser diperlihatkan pada Gambar 10. Gambar 10 menunjukkan bahwa hubungan angka pori berbanding terbalik dengan kuat geser untuk tanah gambut kondisi asli maupun kondisi tanpa serat, semakin kecil angka pori maka semakin meningkat nilai kuat geser atau sebaliknya.

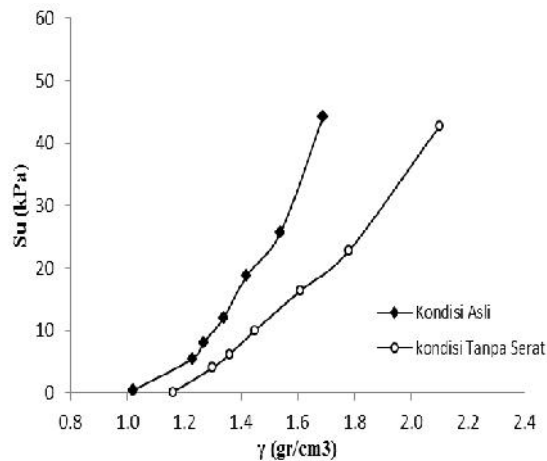
### E. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh adalah:

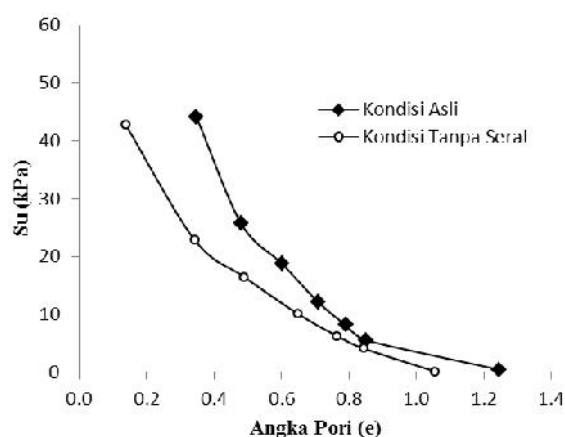
1. Menurut ASTM D4427-92 (2002), klasifikasi tanah gambut yang berasal dari Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kampar – Riau adalah sebagai tanah gambut dengan kadar abu tinggi (*High Ash-pet*) dengan kadar abu > 15 % dan *Sapric* karena kadar serat kurang dari 33%.



**Gambar 8.** Hubungan Perubahan Pemampatan terhadap Kuat Geser pada Tanah Gambut Kondisi Asli dan Kondisi Tanpa Serat



**Gambar 9.** Hubungan Berat Volume terhadap Kuat Geser pada Tanah Gambut Kondisi Asli dan Kondisi Tanpa Serat



**Gambar 10.** Hubungan Angka Pori terhadap Kuat Geser pada Tanah Gambut Kondisi Asli dan Kondisi Tanpa Serat

2. Kuat geser meningkat dengan adanya penambahan beban secara bertahap serta lamanya waktu pembebanan untuk contoh tanah gambut yang diuji, semakin besar beban yang diberikan maka semakin besar pula terjadi pemampatan.
3. Hubungan pemampatan terhadap kuat geser menghasilkan semakin besar pemampatan maka semakin meningkat nilai kuat geser.
4. Untuk tanah gambut kondisi asli mempunyai nilai kuat geser 44,20 kPa lebih besar dari pada nilai kuat geser gambut kondisi tanpa serat yaitu 42,75 kPa, disebabkan tanah gambut kondisi asli masih mengandung serat sehingga membantu memberikan perlawanan saat dilakukan pengujian kuat geser dengan *vane shear*.
5. Hubungan perubahan pemampatan terhadap kuat geser menghasilkan semakin besar perubahan pemampatan yang terjadi maka nilai kuat geser meningkat.
6. Hubungan antara berat volume terhadap kuat geser adalah semakin besar berat volume maka semakin meningkat nilai kuat geser.
7. Hubungan angka pori terhadap kuat geser yaitu semakin kecil angka pori maka nilai kuat geser semakin meningkat atau sebaliknya semakin besar nilai angka pori maka nilai kuat geser semakin kecil.
8. Dari hasil penelitian yang dilakukan mengenai kuat geser tanah gambut Rimbo Panjang setelah mengalami pemampatan secara teknis tanah gambut Rimbo panjang tersebut bisa digunakan sebagai tanah dasar dalam konstruksi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D4427-92, 2002, *Standard Classification of Peat Samples by Laboratory Testing*, International Journal of the Physical Sciences, United States of America: Annual Book of ASTM Standards sec 4.
- Bowles JE., 1989, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Edisi Kedua, Trans, Johan K. Hainim, Jakarta, Erlangga.
- Das BM., 1988, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Das BM., Endah N., Mochtar IB., 1985, *Mekanika Tanah II (Prinsip-*

- Prinsip Rekayasa Geoteknis*), Jakarta, Erlangga.
- Ditra R., 2016, *Analisis Pengaruh Variasi Jarak Pelat Helical Terhadap Daya Dukung Tekan Helical Pile Pada Tanah Gambut*, Skripsi, Universitas Riau.
- Hardiyanto HC., 2012, *Mekanika Tanah I*, Edisi ke-6, Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Hawmar R., dkk., 2013, *Prakiraan Nilai Kuat Geser Tanah Lunak Berdasarkan Pengujian Mackintosh Probe (214G)*, Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS).
- Ma'aruf MA., Indarto, Mochtar NE., 2012, *Perilaku Suction Tanah Gambut yang Distabilisasi*, In Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah (ATPW), Surabaya : 13–20.
- MacFarlane IC., 1969, *Muskeg Engineering Handbook*, Canada: Muskeg Subcommittee of the NRC Associate Committee on Geotechnical Research University of Toronto Press.
- Mahardika T., dkk., 2016, *Variasi Lebar Plat terhadap Daya Dukung Aksial Tarik Fondasi Tiang Helikal di Tanah Gambut*, JOM FTEKNIK, Volume 3, Nomor 2.
- Maulana AR., Badariah CN., 2013, *Potensi Beban Awal Dalam Peningkatan Kuat Geser Tanah Gambut*, Jurnal Rancang Sipil Volume 2, Nomor 1.
- Panjaitan S.R.N., 2013, *Kajian Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Gambut Muara Batang Toru Sumatera Utara Setelah Mengalami Pemampatan Awal*, Jurnal Rancang Sipil, Volume 2 Nomor 1.
- Simonetta C., Giampaolo C., 2005, *The Shear Strength behavior of Two Peaty Soils*, Geotechnical and Geological Engineering, DOI 10.1007/s10706-004-9223-9.
- Sumampouw JER., 2011, *Analisis Kekuatan Geser Lempung lunak Manado Selatan Dengan Uji Cone Dinamis dan Uji Baling-Baling*. Tekno\_SIPIL, Volume 9, Nomor 55, ISSN-0215-9617.
- Wardana IGN., Widiarta I., 2010, *Korelasi Strain Rate dengan Kadar Organik pada Test Konsolidasi Metode Constant Rate of Strain*, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Volume 14, Nomor 1: 43–56.
- Waruwu A., dkk., 2012, *Perilaku Pemampatan Tanah Gambut Berserat*, Jurnal Penelitian Ilmiah, Volume 26, Nomor 1, ISSN : 0854-4468.
- Waruwu A., 2013, *Peningkatan Nilai Kuat Geser Tanah Gambut Akibat Preloading*, Prosiding Seminar Nasional Peran Teknologi di Era Globalisasi ke-2, Institute Teknologi Medan.
- Waruwu A., 2011, *Peningkatan Parameter Kuat Geser Tanah Gambut Akibat Pembebanan*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi, Volume 4, Nomor 1, ISSN LIPI : 1979-9640.
- Wulandari D., dkk., 2018, *Karakteristik Pemampatan Tanah Gambut Dengan Variasi Serat*, Jom FTEKNIK, Volume 5, Nomor 1.