

STABILISASI TANAH GAMBUT DARI G.OBOS XIV PALANGKA RAYA MENGUNAKAN KAPUR AKTIF TERHADAP KUAT GESER

Friska Sitorus

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya,
e-mail: friska.sitorus2105@gmail.com

Fatma Sarie

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya,
e-mail: fatmasarie@jts.upr.ac.id

Okrobianus Hendri

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya,
e-mail: okrobianushendri@gmail.com

Abstract: *This study aims to analyze: (1) the physical properties of peat soil and its classification, (2) the value of shear strength and bearing capacity of the original peat soil, (3) the effect of the addition of activated lime and curing time on the shear strength of peat soil, (4) the effect of the addition of active lime and curing time on the bearing capacity of peat soil. In this study, undisturbed soil was used for testing the physical properties of peat soil and for testing the shear strength of native peat soil and disturbed soil for testing the shear strength of the soil using a mixture of lime with a mixture of lime mixture variations of 5%, 10% and 15% and curing time of 0 days, 7 day and 14 days. If the results of the soil shear strength test have been obtained, the bearing capacity of the peat soil is calculated. Based on the examination of the physical properties of peat soil, with a fiber content of 76.5% including fibrous peat soil. Based on fiber content 76.5% including raw peat soil, ash content 8.23% including soil with medium ash content and water content 23.478% including soil with low absorption capacity. According to the USCS classification with an organic content of 91.77%, including peat soil of the Pt group. Based on the soil mechanical properties test, the original peat shear strength value was 0.11844 kg/cm² and the bearing capacity value was 2.46988 kg/cm². To determine the effect of the addition of activated lime, the lowest shear strength value was 0.17649 kg/cm² and the lowest soil bearing capacity value was 4.36959 kg/cm² in a mixture of 5% activated lime and curing time of 0 days. While the largest value of shear strength is 0.20577 kg/cm² and the largest value of soil bearing capacity is 8.96958 kg/cm² in a mixture of 15% activated lime and 7 days curing time.*

Keywords: *peat soil, active lime, soil stability, soil shear strength, soil bearing capacity.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan menganalisis: (1) sifat-sifat fisik tanah gambut dan klasifikasinya, (2) nilai kuat geser dan daya dukung tanah gambut asli, (3) pengaruh penambahan kapur aktif dan lama pemeraman terhadap kuat geser tanah gambut, (4) pengaruh penambahan kapur aktif dan lama pemeraman terhadap daya dukung tanah gambut. Pada penelitian ini menggunakan tanah tidak terganggu untuk pengujian sifat fisik tanah gambut serta pengujian kuat geser tanah gambut asli dan tanah terganggu untuk pengujian kuat geser tanah menggunakan campuran kapur dengan variasi campuran kapur 5%, 10% dan 15% dan lama pemeraman 0 hari, 7 hari dan 14 hari. Jika sudah didapatkan hasil pengujian kuat geser tanah maka dilakukan perhitungan daya dukung tanah gambut. Berdasarkan pengujian sifat fisik tanah gambut, didapat klasifikasi dengan kadar serat 76,5% termasuk tanah gambut berserat. Berdasarkan kadar serat 76,5% termasuk tanah gambut mentah, kadar abu 8,23% termasuk tanah dengan kadar abu sedang dan kadar air 23,478% termasuk tanah dengan daya serap kecil. Kadar organik 91,77% termasuk tanah gambut kelompok Pt. Berdasarkan pengujian sifat mekanik tanah didapat nilai kuat geser tanah gambut asli 0,11844 kg/cm² dan nilai daya dukung tanah 2,46988 kg/cm². Untuk mengetahui pengaruh penambahan kapur aktif diperoleh nilai kuat geser terendah adalah 0,17649 kg/cm² dan nilai daya dukung tanah terendah adalah 4,36959 kg/cm² pada campuran kapur aktif 5% dan lama pemeraman 0 hari. Sedangkan nilai kuat geser terbesar adalah 0,20577 kg/cm² dan nilai daya dukung tanah terbesar adalah 8,96958 kg/cm² pada campuran kapur aktif 15% dan lama pemeraman 7 hari.

Kata kunci: : tanah gambut, kapur aktif, stabilitas tanah, kuat geser tanah, daya dukung tanah.

PENDAHULUAN

Dalam perencanaan dan pekerjaan suatu konstruksi bangunan sipil tanah mempunyai peranan penting. Dalam hal ini tanah berfungsi sebagai penahan beban akibat konstruksi di atas tanah yang harus bisa memikul seluruh beban bangunan dan beban lainnya yang turut diperhitungkan. Apabila kondisi tanah buruk, maka perlu dilakukan stabilisasi untuk memperbaiki sifat tanah dengan cara penambahan bahan campuran tertentu.

Tanah gambut dikenal sebagai tanah dengan angka pori dan kadar airnya yang sangat tinggi sehingga daya dukungnya sangat rendah dan mempunyai sifat tidak menguntungkan bagi konstruksi. Mengingat hal tersebut, peneliti ingin mengembangkan fungsi dari tanah gambut daerah G.Obos XIV Kota Palangka Raya yang masih lahan kosong yang direncanakan akan dilakukan pembangunan perumahan di daerah tersebut. Peneliti tertarik ingin meninjau kuat geser tanah gambut daerah tersebut dan membandingkannya dengan kuat geser yang telah dicampur dengan bahan stabilisasi yaitu kapur aktif/kapur tohor.

Pada penelitian ini menggunakan kapur aktif sebagai bahan stabilisasi dan melihat seberapa besar pengaruh penambahan kapur terhadap kuat geser dan daya dukung tanah. Adapun variasi penambahan kapur terhadap tanah gambut yaitu 5%, 10% dan 15% dengan lama pemeraman 0 hari, 7 hari dan 14 hari. Penambahan kapur dan waktu pemeraman bertujuan untuk melihat pengaruh nilai kuat geser dan daya dukung tanah sebelum dan sesudah ditambahkan kapur aktif.

Dari permasalahan dan kondisi tanah yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sifat-sifat fisik tanah gambut dari daerah G.Obos XIV Kota Palangka Raya?
2. Seberapa besar nilai kuat geser dan daya dukung tanah gambut dari daerah G.Obos XIV Kota Palangka Raya?
3. Bagaimana pengaruh penambahan kapur aktif dan lama waktu pemeraman terhadap kuat geser tanah?
4. Bagaimana pengaruh penambahan kapur aktif dan lama waktu pemeraman terhadap daya dukung tanah?

Berdasarkan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis sifat-sifat fisik tanah gambut dari daerah G.Obos XIV Kota Palangka Raya.
2. Menganalisis seberapa besar nilai kuat geser dan daya dukung tanah gambut dari daerah G.Obos XIV Kota Palangka Raya.
3. Menganalisis pengaruh penambahan kapur aktif dan lama pemeraman terhadap kuat geser tanah.
4. Menganalisis pengaruh penambahan kapur aktif dan lama pemeraman terhadap daya dukung tanah.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman ilmu pengetahuan tentang tanah khususnya mengenai kuat geser tanah, potensi pengembangan tanah dan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang penggunaan kapur aktif sebagai bahan campuran untuk stabilisasi tanah gambut.
2. Data-data yang dihasilkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pihak-pihak yang akan melakukan penelitian lebih lanjut khususnya mengenai stabilisasi tanah gambut dengan menggunakan kapur aktif.

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan pada Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan/Program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya dan UPT. Laboratorium Terpadu Universitas Palangka Raya.
2. Sampel tanah gambut yang digunakan berasal dari daerah Jl. G.Obos XIV Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.
3. Bahan campuran yang digunakan adalah kapur aktif
4. Benda uji berjumlah 9 buah untuk pengujian sifat fisik tanah dan untuk sifat mekanik tanah 30 buah benda uji untuk pengujian geser langsung.
5. Penelitian hanya terbatas pada sifat fisik (uji kadar air, berat volume, berat jenis, analisa saringan, kadar serat dan kadar abu) dan sifat mekanik (kuat geser tanah gambut), tidak menganalisis unsur kimia tanah gambut dengan variasi campuran kapur aktif.
6. Pada penelitian ini menggunakan uji geser langsung (*direct shear test*).

7. Penambahan kapur aktif terhadap tanah gambut dengan variasi 0%, 5%, 10% dan 15% dari berat kering tanah gambut dengan waktu pemeraman 0 hari, 7 hari dan 14 hari.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanah Gambut

Tanah gambut terbentuk dari hasil proses penumpukan sisa tumbuhan rawa seperti berbagai macam jenis rumput, paku-pakuan, bakau serta tumbuhan rawa lainnya (Van De Meene, 1982).

Menurut ASTM, tanah gambut adalah bahan organik yang berasal dari proses geologi tumbuhan yang telah mati. Tanah gambut memiliki sifat umum yaitu kadar air yang tinggi, kemampatan tinggi dan daya dukung rendah.

Kemampuan tanah gambut yang tinggi untuk menyerap dan menyimpan air akan berpengaruh pada tanah gambut semakin kecil pula ketahanan daya dukung tanah tersebut (Vautrain, 1976, dalam Yulianto dan Harwadi, 2013).

Klasifikasi Tanah Gambut

a. Klasifikasi Menurut Mac Farlane dan Redforth (1965)

Menurut Mac Farlane dan Redforth (1965) tanah gambut (*peat soil*) berdasarkan kandungan seratnya dibagi 2 jenis, yaitu:

1. Gambut berserat (*fibrous peat*) merupakan gambut dengan kandungan serat 20% atau lebih.
2. Gambut tidak berserat (*amorphous granular peat*) merupakan gambut dengan kandungan serat < 20%.

b. Klasifikasi ASTM (*American Society for Testing and Materials*)

Klasifikasi tanah gambut menurut *American Society for Testing and Materials* (ASTM) dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Tanah Gambut Menurut ASTM

A. Berdasarkan Kadar Serat

- | | |
|------------------|--------------------------------|
| a. <i>Fibric</i> | Gambut Mentah > 67% |
| b. <i>Hemic</i> | Gambut Matang 33% - 67% sedang |
| c. <i>Sapric</i> | Gambut Matang < 33% |

B. Berdasarkan Kadar Abu

- | | |
|-----------|-------------------|
| a. Rendah | Kadar abu < 5% |
| b. Sedang | Kadar abu 5 – 15% |
| c. Tinggi | Kadar Abu > 15% |

C. Berdasarkan Daya Serap Terhadap Air

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| a. Kecil | Kapasitas menyimpan air < 300% |
| b. Moderat | Kapasitas Menyimpan air 300 – 800% |
| c. Tinggi | Kapasitas Menyimpan air 800 – 1500% |
| d. Ekstrim | Kapasitas Menyimpan air > 1500% |

D. Berdasarkan Tumbuhan Pembentuk

- | | |
|-------------------------------------|--|
| a. Terbentuk dari satu tumbuhan | Gambut kayu
Gambut pakis (kelakai)
Gambut eceng gondok |
| b. Terbentuk dari berbagai tumbuhan | Gambut daun ilalang dan pakis |

Sumber: Nugroho, 2012

c. Klasifikasi Menurut USCS (*Unified Soil Classification System*)

Klasifikasi tanah gambut menurut USCS, dikelompokkan menjadi 2 kelompok, yaitu:

1. Tanah berbutir kasar (*coarse grained soil*), yaitu tanah kerikil dan pasir dimana kurang dari 50% berat total dari sampel tanah yang lolos saringan no. 200. Simbol G adalah untuk kerikil (*gravel*) atau tanah berkerikil dan simbol S adalah untuk pasir (*sand*).
2. Tanah berbutir halus (*finer grained soil*), yaitu tanah dimana lebih dari 50% berat total lolos saringan no. 200. Simbol M untuk lanau (*silt*) anorganik, simbol C untuk lempung (*clay*) anorganik dan O untuk lanau organik dan lempung organik. Simbol Pt digunakan untuk tanah gambut (*peat*) dan tanah lain yang kadar organiknya tinggi.

Sifat Fisik Tanah Gambut

Menurut agus dan subiksa (2008) parameter-parameter untuk menentukan sifat tanah gambut adalah sebagai berikut:

a. Kadar Air

Elon. *et al* (2011) menyatakan air yang terkandung dalam tanah gambut bisa mencapai 300–3.000% bobot keringnya, jauh lebih tinggi dibanding dengan tanah mineral yang kemampuan menyerap airnya hanya berkisar 20–35 % bobot keringnya. Kadar air gambut

pada kisaran yang lebih rendah yaitu 100-1.300% yang artinya mampu menyerap air 1–13 kali dari bobotnya (Mutalib. *et al*, 1991).

$$W = \frac{W_w}{W_s} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan :

W = Kadar air (%)

W_w = Berat Air (g)

W_s = Berat tanah kering (g)

b. Berat Isi (Volume) Tanah

Tanah gambut yang terendam air dengan kandungan organik tinggi, berat volumenya kurang lebih sama dengan berat volume air (Mac Farlane, 1969). Hasil studi dari beberapa peneliti yang dirangkum oleh Mac Farlane (1969), menunjukkan bahwa berat volume gambut berkisar antara 0,9 – 1,25 t/m³.

$$\text{Berat isi} = \frac{(\text{Berat ring+tanah})-\text{berat tanah}}{\text{Volume ring}} \quad (2)$$

c. Berat Jenis Tanah

Nilai berat jenis (*specific gravity*) dari tanah gambut lebih besar dari 1,0. Menurut Mac Farlane (1969) dalam Noor Endah (1997), nilai berat jenis tanah gambut lebih besar dari 1,5 atau 1,6.

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \quad (3)$$

Dengan:

W_1 = Berat piknometer (g)

W_2 = Berat piknometer dengan sampel kering (g)

W_3 = Berat piknometer dengan sampel dan air (g)

W_4 = Berat piknometer dengan air (g)

d. Kadar Serat (Fiber Content)

Gambut yang telah matang akan cenderung lebih halus dan lebih subur, sebaliknya yang belum matang banyak mengandung serat dan kurang subur (Suswati dkk, 2011).

$$\text{Kadar serat (\%)} = \frac{W_2}{W_1} \times 100\% \quad (4)$$

Dengan :

W_1 = Berat tanah kering (g)

W_2 = Berat serat kering (g)

e. Analisa Saringan

Analisa saringan tanah adalah penentuan persentase berat butiran pada satu unit saringan, dengan ukuran diameter lubang tertentu (Hardiyatmo, 1992)

f. Kadar Abu dan Kadar Organik

Kadar abu tanah gambut ditentukan dengan cara memasukkan gambut (yang telah dikeringkan pada temperatur 105°C) ke dalam oven pada temperatur 440°C (metoda C) atau 750°C (metoda D) (ASTM D2974-87).

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{berat t.basah}}{\text{berat cawan+t.kering}} \times 100\% \quad (5)$$

$$\text{Kadar organik (\%)} = 100\% - \text{kadar abu} \quad (6)$$

Uji Geser Langsung (*Direct Shear Test*)

Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan oleh butir-butir tanah terhadap desakan atau tarikan (Hardiyatmo, 2002).

Pengujian geser langsung bertujuan untuk menentukan kohesi (c) dan sudut geser (ϕ). Prosedur pelaksanaan pengujian sesuai dengan prosedur ASTM D3080-04.

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \quad (7)$$

Dengan :

τ = Kuat geser tanah (kN/m²)

c = Kohesi tanah (kN/m²)

ϕ = Sudut geser dalam tanah (°)

σ = Tegangan normal pada bidang runtuh (kN/m²)

Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah untuk menahan tekanan atau beban bangunan pada tanah dengan aman tanpa menimbulkan keruntuhan dan penurunan berlebihan (Najooan, 2002). Daya dukung yang aman terhadap keruntuhan tidak berarti bahwa penurunan pondasi akan berada dalam batas-batas yang diijinkan. Oleh karena itu, analisis penurunan harus dilakukan karena umumnya bangunan peka terhadap penurunan yang berlebihan. Kapasitas nilai daya dukung dari suatu tanah didasarkan pada karakteristik tanah dasar dan dipertimbangkan terhadap kriteria penurunan dan stabilitas yang diisyaratkan, termasuk faktor aman terhadap keruntuhan.

Stabilisasi Tanah

Perbaikan tanah dibidang rekayasa teknik sipil disebut dengan stabilisasi tanah. Stabilisasi dapat dilaksanakan dengan menambah sesuatu bahan atau komposit tertentu untuk menambah kekuatan pada tanah (Joseph F. Bowles, 1984)

Kapur Aktif

Kapur aktif (*quick lime*) adalah hasil langsung dari pembakaran batuan kapur yang terbentuk oksida-oksida dari kalsium atau magnesium. Jenis kapur yang paling baik digunakan dalam stabilisasi tanah adalah kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dan kalsium oksida (CaO) (Rokman, 2015).

Menurut SNI-03-4147-1996 kapur dibagi menjadi 4 macam, yaitu :

1. Kapur tipe I yaitu kapur yang mengandung kalsium hidrat tinggi dengan kadar magnesium dioksida (MgO) paling tinggi 4%.
2. Kapur tipe II yaitu kapur magnesium yang mengandung magnesium oksida (MgO) lebih dari 4% dan maksimum 36%.
3. Kapur tohor (CaO) yaitu hasil pembakaran batu kapur pada suhu $\pm 90^\circ\text{F}$ dengan komposisi sebagian besar kalsium karbonat (CaCO_3).
4. Kapur padam yaitu kapur dari hasil pemadaman kapur tohor dengan air sehingga terbentuk kalsium hidroksida (Ca(OH)_2).

Pada penelitian ini menggunakan bahan stabilisasi kapur tohor (CaO).

METODE PEELITIAN

Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental dan analitikal untuk mengetahui pengaruh campuran kapur aktif sebagai bahan stabilisasi tanah. Pembuatan dan pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya dan UPT. Laboratorium Terpadu Universitas Palangka Raya.

Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah yang akan digunakan untuk penelitian ini merupakan tanah terganggu dan tanah tidak terganggu yang diambil dari daerah G.Obos XIV Kota Palangka Raya. pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 22 Agustus 2020.

Perencanaan Sampel dan Campuran

Untuk pengujian geser langsung (*direct shear test*) tanah dicampur dengan kapur aktif dengan persentase 5%, 10% dan 15% dan lama pemeraman 0 hari, 7 hari dan 14 hari.

Tabel 2. Perencanaan Pengujian Sifat Fisik Tanah Gambut

Pengujian	Jumlah Benda uji	Kebutuhan Tanah(g)
Kadar air	2	100
Berat volume	2	100
Berat Jenis	2	100
Analisa saringan	1	100
Kadar serat	1	100
Kadar abu	1	100

Sumber: Hasil Penelitian 2020

Tabel 3. Perencanaan Sampel dengan Campuran Kapur Aktif untuk Pengujian Kuat Geser Tanah

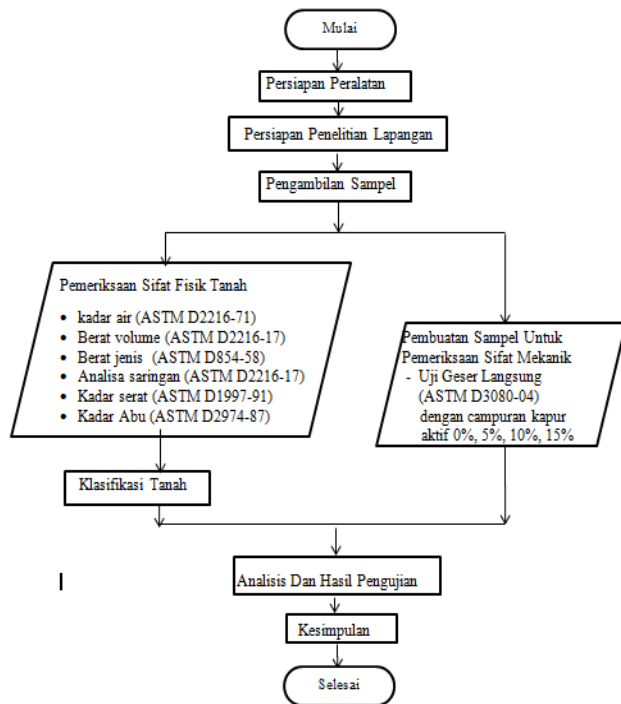
Variasi Campuran	Waktu Pemeraman	Berat(g)	
		Tanah	Kapur
Tanah asli	0 Hari	250,0	-
+ kapur 5% Tanah	0 Hari	250,0	12,5
+ kapur 5% Tanah	7 Hari	250,0	12,5
+ kapur 5% Tanah	14 Hari	250,0	12,5
+ kapur 10% Tanah	0 Hari	250,0	25,0
+ kapur 10% Tanah	7 Hari	250,0	25,0
+ kapur 10% Tanah	14 Hari	250,0	25,0
+ kapur 15% Tanah	0 Hari	250,0	37,5
+ kapur 15% Tanah	7 Hari	250,0	37,5
+ kapur 15% Tanah	14 Hari	250,0	37,5
Total		2500,0	225,0

Sumber: Hasil Penelitian 2020

Penelitian di Laboratorium

Penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya meliputi pengujian sifat fisik tanah yaitu pemeriksaan kadar air (*water content*), berat volume (berat isi), berat jenis (*specific gravity*), analisa saringan (*sieve analysis*), kadar serat (*fiber content*). Serta

pengujian sifat mekanik tanah yaitu pengujian geser langsung (*direct shear test*) dan daya dukung tanah. Adapun pengujian kadar abu (*ash content*) dilakukan di UPT. Laboratorium Terpadu Universitas Palangka Raya.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

Berikut adalah hasil pemeriksaan sifat fisik tanah di Laboratorium.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah

Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Rata-rata
Kadar air (%)	232,478
Berat volume (g/cm ³)	1,331
Berat jenis	1,538
Kadar serat (%)	76,500
Kadar abu (%)	8,230
Analisa saringan (%)	
a. Tertahan no. 200	92,960
b. Lolos no. 200	7,040

Sumber: Hasil Penelitian 2020

Berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah gambut maka tanah gambut dari daerah G.Obos XIV Kota Palangka Raya dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

a. Klasifikasi Menurut Mac Farlane dan Redforth (1965)

Berdasarkan hasil pengujian kadar serat sebesar 76,5% > 20%, maka tanah tersebut termasuk tanah gambut berserat (*fibrous peat*).

b. Klasifikasi ASTM (American Society for Testing and Materials)

Klasifikasi tanah berdasarkan ASTM mengikuti prosedur sebagai berikut:

- Dari hasil pemeriksaan kadar serat 76,5% > 67% maka tanah tersebut termasuk tanah gambut mentah (*fibric*).
- Dari hasil pemeriksaan kadar abu 8,23%, termasuk tanah gambut dengan kadar abu sedang (*medium ash*).
- Dari pemeriksaan kadar air 23,478% < 300%, maka tanah tersebut termasuk tanah gambut dengan daya serap terhadap air kecil (*slightly absorbent*).

c. Sistem Klasifikasi USCS (United Soil Classification System)

Dari hasil pemeriksaan kadar abu 8,23% maka didapat:

$$\begin{aligned} \text{Kadar organik} &= 100\% - \text{kadar abu} \\ &= 100\% - 8,23\% \\ &= 91,77\% \end{aligned}$$

Karena memiliki kadar organik yang tinggi, maka tanah tersebut termasuk dalam kelompok Pt.

Hasil Pengujian Sifat Mekanik Tanah

Pengujian sifat mekanik tanah di Laboratorium adalah pengujian kuat geser tanah. Pengujian ini dilakukan dengan cara uji geser langsung (*direct shear test*)

Uji Geser Langsung (Direct Shear Test)

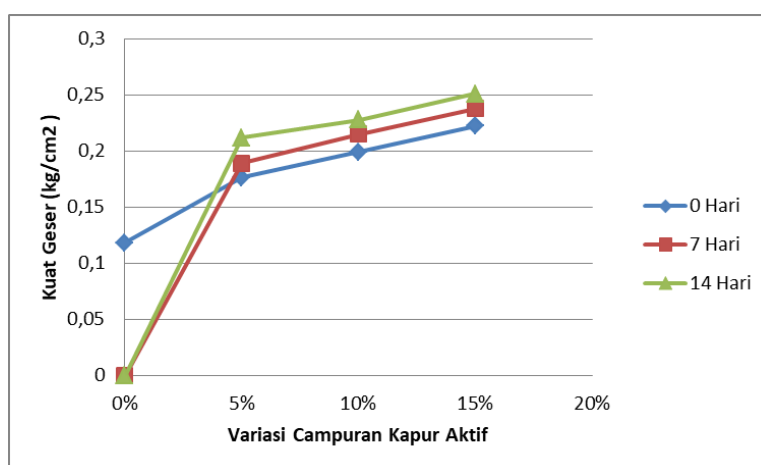
Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan parameter sudut geser dalam (ϕ) dan kohesi (c), pengujian ini menggunakan tegangan normal dengan berat masing-masing 0,4 kg/cm², 0,8 kg/cm² dan 1,2 kg/cm².

Berikut adalah hasil pengujian geser langsung (*direct shear test*) tanah asli maupun tanah yang telah dicampur dengan kapur aktif pada persentase 5%, 10% dan 15% dengan lama pemeraman 0 hari, 7 hari dan 14 hari.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Geser Tanah Gambut

Variasi Campuran	Waktu Pemeraman (Hari)	Nilai Kuat Geser (Kg/cm ²)
Tanah gambut asli	0	0,11844
Tanah gambut + kapur 5%	0	0,17649
Tanah gambut + kapur 10%	0	0,19925
Tanah gambut + kapur 15%	0	0,22206
Tanah gambut + kapur 5%	7	0,18925
Tanah gambut + kapur 10%	7	0,21491
Tanah gambut + kapur 15%	7	0,23781
Tanah gambut + kapur 5%	14	0,21206
Tanah gambut + kapur 10%	14	0,22781
Tanah gambut + kapur 15%	14	0,25077

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)



Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Gambar 2. Grafik Hasil Pengujian Kuat Geser Tanah Gambut

Berdasarkan hasil pengujian kuat geser langsung dapat dilihat bahwa tanah gambut yang diberi campuran kapur aktif mempunyai nilai kuat geser yang semakin bertambah besar seiring bertambahnya variasi persentase campuran kapur aktif dan lama pemeraman. Nilai kuat geser pada tanah gambut asli sebesar 0,11844 kg/cm² dan nilai kuat geser dengan campuran kapur aktif tertinggi pada persentase 15% dengan waktu pemeraman 14 hari yaitu sebesar 0,25077 kg/cm². Nilai kuat geser ini semakin meningkat seiring dengan penambahan kapur aktif dan lama waktu pemeraman, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan kapur aktif dan lama waktu

pemeraman mampu memberikan gesekan yang lebih kuat pada tanah gambut.

Daya Dukung Tanah

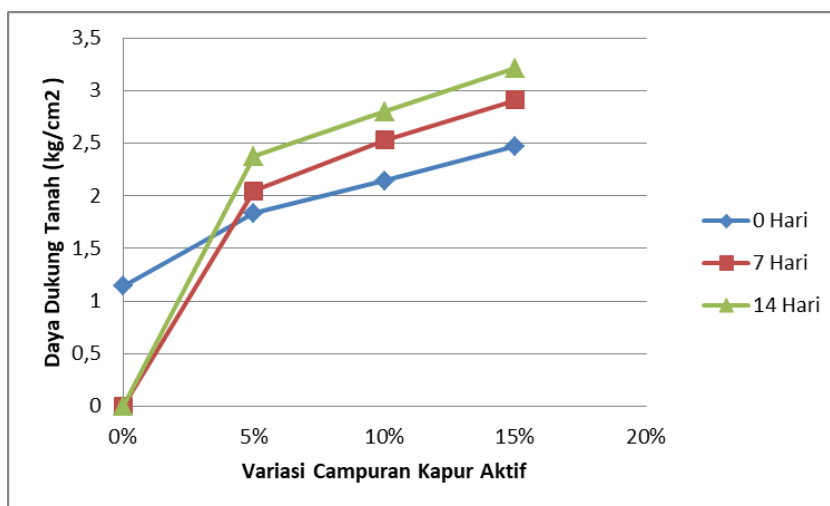
Daya dukung tanah adalah kemampuan tanah untuk menahan tekanan atau beban bangunan pada tanah dengan aman tanpa menimbulkan keruntuhan geser dan penurunan berlebihan (Najoan, 2002)

Berdasarkan perhitungan nilai kuat geser tanah maka dapat dihitung. nilai daya dukung tanah gambut tersebut. Berikut adalah hasil perhitungan daya dukung tanah berdasarkan uji geser langsung tanah gambut.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung Tanah Gambut

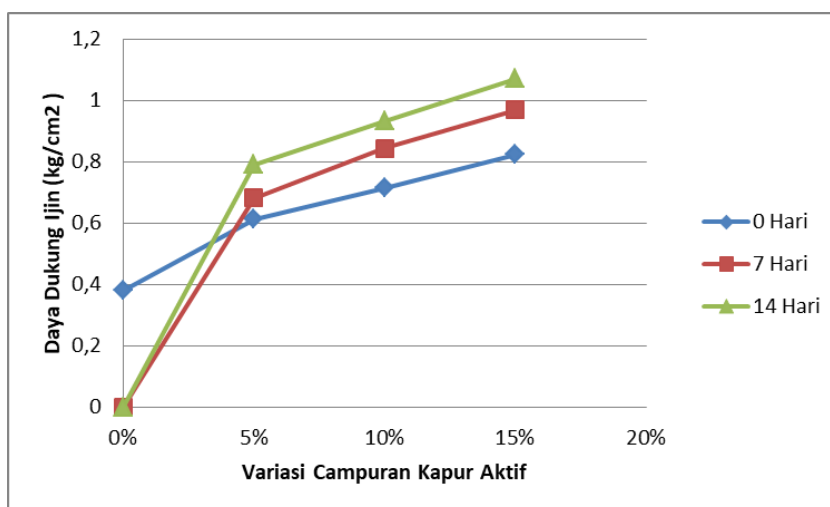
Variasi Campuran	Pemeraman (Hari)	Daya Dukung Tanah (kg/cm ²)	Daya Dukung Ijin (kg/cm ²)
Tanah gambut asli	0	1,14352	0,38117
Tanah gambut + kapur 5%	0	1,83757	0,61252
Tanah gambut + kapur 10%	0	2,14233	0,71411
Tanah gambut + kapur 15%	0	2,47309	0,82436
Tanah gambut + kapur 5%	7	2,04807	0,68269
Tanah gambut + kapur 10%	7	2,52988	0,84329
Tanah gambut + kapur 15%	7	2,90867	0,96955
Tanah gambut + kapur 5%	14	2,37442	0,79147
Tanah gambut + kapur 10%	14	2,80001	0,93333
Tanah gambut + kapur 15%	14	3,21469	1,07156

Sumber: Hasil Analisis Data (2020)



Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Gambar 3. Grafik Hasil Perhitungan Daya Dukung Tanah Gambut



Sumber: Hasil Analisis Data (2020)

Gambar 4. Grafik Hasil Perhitungan Daya Dukung Ijin Tanah Gambut

Dari hasil perhitungan daya dukung tanah berdasarkan uji kuat geser langsung dapat dilihat bahwa tanah gambut yang diberi campuran kapur aktif mempunyai nilai daya dukung yang semakin bertambah besar seiring bertambahnya variasi persentase campuran kapur aktif dan lama waktu pemeraman. Nilai daya dukung tanah pada tanah gambut asli sebesar $1,14352 \text{ kg/cm}^2$ dan daya dukung ijin sebesar $0,38117 \text{ kg/cm}^2$ sedangkan nilai daya dukung tanah dengan campuran kapur aktif tertinggi pada persentase 15% dengan waktu pemeraman 14 hari yaitu daya dukung tanah sebesar $3,21469 \text{ kg/cm}^2$ dan daya dukung ijin sebesar $1,07156 \text{ kg/cm}^2$.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pemeriksaan sifat-sifat fisik tanah gambut dari daerah G.Obos XIV Kota Palangka Raya di Laboratorium diperoleh kadar air (w) = 232,478%, berat volume = $1,331 \text{ gr/cm}^3$, berat jenis (G_s) = 1,538, kadar serat = 76,5%, kadar abu = 8,23% dan analisis lolos saringan no.200 = 92,96%. Klasifikasi tanah menurut Mac Farlane dan Redforth (1965) termasuk tanah gambut berserat (*fibrous peat*). Menurut klasifikasi ASTM termasuk tanah gambut mentah (*fibric*) dengan kadar abu sedang (*medium ash*) dan daya serap terhadap air kecil (*slightly absorbent*). Menurut klasifikasi USCS termasuk dalam kelompok Pt.
2. Berdasarkan uji geser langsung tanah gambut asli dari daerah G.Obos XIV Kota Palangka Raya diperoleh nilai kuat geser (τ) sebesar $0,11844 \text{ kg/cm}^2$. Adapun hasil daya dukung tanah (q_{ult}) gambut asli sebesar $1,14352 \text{ kg/cm}^2$.
3. Berdasarkan pemeriksaan uji geser langsung tanah gambut dengan campuran kapur aktif 5%, 10% dan 15% dan lama pemeraman 0 hari, 7 hari dan 14 hari diperoleh nilai kuat geser tanah (τ) sebagai berikut:
 - a. Pada campuran 5% kapur diperoleh nilai kuat geser (τ) = $0,17649 \text{ kg/cm}^2$ (0 hari), $0,18925 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari) dan $0,21206 \text{ kg/cm}^2$ (14 hari).

- b. Pada campuran 10% kapur diperoleh nilai kuat geser (τ) = $0,19925 \text{ kg/cm}^2$ (0 hari), $0,21491 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari) dan $0,22781 \text{ kg/cm}^2$ (14 hari).
 - c. Pada campuran 15% kapur diperoleh nilai kuat geser (τ) = $0,22206 \text{ kg/cm}^2$ (0 hari), $0,23781 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari) dan $0,25077 \text{ kg/cm}^2$ (14 hari).
4. Hasil perhitungan daya dukung tanah (q_{ult}) berdasarkan pemeriksaan uji geser langsung tanah gambut dengan campuran kapur aktif 5%, 10% dan 15% dan lama pemeraman 0 hari, 7 hari dan 14 hari diperoleh nilai daya dukung tanah (q_{ult}) sebagai berikut:
 - a. Pada campuran 5% kapur diperoleh nilai daya dukung tanah (q_{ult}) = $1,83757 \text{ kg/cm}^2$ (0 hari), $2,04807 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari) dan $2,37442 \text{ kg/cm}^2$ (14 hari).
 - b. Pada campuran 10% kapur diperoleh daya dukung tanah (q_{ult}) = $2,14233 \text{ kg/cm}^2$ (0 hari), $2,52988 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari) dan $2,80001 \text{ kg/cm}^2$ (14 hari).
 - c. Pada campuran 15% kapur diperoleh daya dukung tanah (q_{ult}) = $2,47309 \text{ kg/cm}^2$ (0 hari), $2,90867 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari) dan $3,21469 \text{ kg/cm}^2$ (14 hari).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan maka disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Untuk jumlah data ditambah, agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal.
2. Bagi para peneliti yang ingin melakukan penelitian lebih lanjut, dapat menggunakan jenis tanah dan variasi campuran yang berbeda.
3. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan apabila ingin meneruskan ataupun mengembangkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan I.G.N. Subiksa. 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Center, Bogor, 36 hal.
- ASTM D854-58. *Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer*.
- ASTM D1997-91. *Standard Test Methods for Laboratory Determination of the Fiber Content of Peat Samples by Dry Mass*.

- ASTM D2216-71. *Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass.*
- ASTM D2974-87. *Standard Test Methods for Moisture, Ash and Organic Matter of Peat and Other Organic Soils.*
- Bowles, J.E. 1984. *Physical and Geotechnical Properties of Soils.* McGrawHill. Inc. USA.
- Dermawan. 2004. *Uji Geser Langsung (Direct Shear Test) ASTM D3080-04.* Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Pendidikan Indonesia.
- Elon, S.V., D.H. Boelter, J. Palvanen, D.S. Nichols, T. Malterer and A. Gafni. 2011. *Physical Properties of Organic Soils.* Taylor and Francis Group, LLC.
- Hardiyatmo, H.C. 1992. *Mekanika Tanah I.* Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H.C. 2002. *Mekanika Tanah I.* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Mac Farlane, I.C. 1965. *A Study of the Engineering Characteristics of Peat Derivative Under Compression. Proceeding of the Tenth Musked Reasearch Conference.* National Reasearch Council of Canada, Tchnical Memorandum No. 85.
- Mac Farlane, I.C. 1969. *Engineering Characteristics of Peat.* Muskeg Eng HB, Ottawa, Canada, 3-30.
- Mochtar, Noor Endah. 1997. Perbedaan Perilaku Teknis Tanah Lempung dan Tanah Gambut. *Jurnal Geoteknik, HATTI, Jakarta.*
- Mutalib, A.A, J.S. Lim, M.H. Wong and L. Koonvai. 1991. *Characterization, Distribution and Utilization of Peat in Malaysia.* In Proc. International Symposium on Tropical Peatland, 6-10 May 1991, Kuching, Sarawak, Malaysia.
- Najoan. 2002. *Interpretasi Hasil Uji dan Penyusutan Laporan Pentyelidikan Geoteknik.* Badan Litbang PU Departement Pekerjaan Umum.
- Rokman A., Artiani G.P. 2015. *Perbaikiakan Sifat Fisik Tanah Bekas Timbunan Sampah dengan Menggunakan Bahan Stabilisasi Kapur.* *Jurnal Semnastek, FT UNJ, Jakarta.*
- SNI03-4147-1996. *Spesifikasi Kapur untuk Stabilisasi Tanah.*
- Suswati, B.S. Hendro, D. Shidduieq dan D. Indradewa. 2011. *Identifikasi Sifat Fisik Lahan Gambut Jaya III Kabupaten Kubu untuk Pengembangan Jagung.* *Jurnal Teknologi Perkebunan & Pemanfaatan Sumber Daya Lahan.* (1) 31-40.
- Terzaghi, K., Peck, R.B. 1982. *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa Jilid II.* Terjemahan Bagus Witjaksono. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Van De Meene, 1982. *Geological Aspects of Peat Formation in the Indonesian-Malaysian Lowland.* *Bulletin Geological Research and Development Centre, Bandung.*
- Yulianto, F.E. dan Harwadi, F. 2013. *Menentukan Metode Perbaikan untuk Tanah Gambut.* Diakes 09 September 2013