

SKRIPSI

**ANALISIS PENAMBAHAN KAPUR
TERHADAP KUAT GESER TANAH GAMBUT**

**Oleh :
DANDY
NIM. DAB 115 062**



**JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
PALANGKA RAYA
2022**

**ANALISIS PENAMBAHAN KAPUR
TERHADAP KUAT GESER TANAH GAMBUT**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan/program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh :

DANDY
NIM. DAB 115 062

**Disetujui sesuai dengan revisi dalam Form Rekomendasi
Dan Berita Acara Ujian Skripsi**

Pembimbing Utama



(a.n. OKROBIANUS HENDRI, S.T., M.T.)
NIP. 19751001 200604 1 003
Ketua KBK Geoteknik
M. Ikhwan Yani, S.T., M.T.
NIP. 19710225 199802 1 001

Pembimbing Pendamping



(Dr. FATMA SARIE, S.T., M.T.)
NIP. 19720219 199802 2 001

Mengetahui,
Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Ketua,



(Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.)
NIP. 19780608 200501 1 003

**ANALISIS PENAMBAHAN KAPUR
TERHADAP KUAT GESER TANAH GAMBUT**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-I pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh :

DANDY
NIM. DAB 115 062

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 28 Juni 2022
Waktu : 15.00 – 17.00 WIB
Tempat : Ruang Sidang (offline)

Tim Penguji :

1. a.n. OKROBIANUS HENDRI, S.T., M.T.

NIP. 19751001 200604 1 003

Ketua KBK Geoteknik

M. IKHWAN YANI, S.T., M.T.

..... (Pembimbing Utama/Ketua Penguji)

2. Dr. FATMA SARIE, S.T., M.T.

NIP. 19720219 199802 2 001

..... (Pembimbing Pendamping/Sekretaris)

3. M. IKHWAN YANI, S.T., M.T.

NIP. 19710225 199802 1 001

..... (Penguji 3)

4. Ir. H. SURADJI GANDI, M.M.

NIP. 19570706 198701 1 002

..... (Penguji 4)

Mengetahui:

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan,

Ir. WALUYO NUSWANTORO, M.T.
NIP. 19651119 199302 1 001

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua,

Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.
NIP. 19780608 200501 1 003

BIODATA MAHASISWA

Data Pribadi

Nama : Dandy
NIM : DAB 115 062

Tempat, Tanggal lahir : Pendahara, 24 April 1997
Status : Belum Kawin
Agama : Kristen Protestan
Pekerjaan : Mahasiswa
Alamat di Palangka Raya : Jl. Bukit Raya XIII
No. Telp Rumah : -
Alamat Asal : Jl Tumbang Ingei
Email : gutikdandy@gmail.com
No. Hp : 082151865844
No WA : 082151865844
Nama Ayah : Ganius
Pekerjaan Ayah : Wiraswasta
Alamat : Jl. Tumbang Ingei
Nama Ibu : Rusie
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Jl. Tumbang Ingei
No. Hp : 081250877711
Wali : -



Riwayat Pendidikan*)

- SD : SD Negeri 3 Pendahara
- SLTP : SMP Negeri 1 Tewang Sangalang Garing
- SLTA : SMA Negeri 1 Tewang Sangalang Garing

Aktivitas Organisasi

- Paduan Suara Mahasiswa

Palangka Raya, Juni 2022
Yang membuat pernyataan

DANDY
NIM. DAB 115 062

LEMBAR PERSEMBAHAN

”Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan.”

Yesaya 41:10

Terima kasih Tuhan Yesus atas berkat dan penyertaan yang Engkau berikan padaku, sehingga aku dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dan di ajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya.

Skripsi ini aku persembahkan untuk:

Kedua Orang Tuaku (Aba dan Umai), terima kasih luar biasa buat Aba dan Umai untuk semua cinta, kasih sayang, perjuangan, pengorbanan, kerja keras, doa, dan segala yang kalian berikan sampai aku bisa sampai di titik ini menyelesaikan pendidikanku walaupun tidak bisa tepat waktu tetapi kalian tetap dan selalu bangga padaku.

Ucapkan terima kasih untuk, Dosen Pembimbing Akademikku Bapak Raden Haryo Saputra, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Utamaku Bapak Okrobianus Hendri, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Pendampingku Ibu Dr. Fatma Sarie, S.T., M.T., Dosen Pembahas 1 Bapak M. Ikhwan Yani, S.T., M.T., Dosen Pembahas 2 Bapak Ir. Suradji Gandi, M.M., dan Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah membimbingku selama ini.

Sehabat-sehabatku dan rekan satu perjuangan yang ku sayangi, terima kasih untuk kalian sudah banyak membantu jika aku dalam kesusahan, makasih untuk, Kak Arin, Kak Conni, Yusi, Nana, Reimon, Eka, Cici, Friska, Nova, Andri, Evong Endri. Dan Teman-teman angkatan 2015 yang telah menolong dari awal sampai sekarang dari yang sulit hingga memecahkan masalah bersama di perkuliahan, kalian terbaik.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh, bahwa Skripsi saya belum dipakai sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun. Segala kutipan dan pikiran dari berbagai sumber yang diungkapkan sebagaimana disebutkan lengkap dalam daftar pustaka. Apabilakemudian ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi akibat ketidakbenaran pernyataan saya.

Palangka Raya, Juni 2022



DANDY
NIM. DAB 115 062

RINGKASAN

ANALISIS PENAMBAHAN KAPUR TERHADAP KUAT GESER TANAH GAMBUT, Dandy, 2022, Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Apabila kondisi tanah buruk, maka perlu dilakukan stabilisasi untuk memperbaiki sifat tanah dengan penambahan bahan campuran tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat-sifat fisik tanah gambut dari Desa Pendahara Kecamatan Tewang Sangalang Garing Kabupaten Katingan, dan menganalisis nilai kuat geser serta daya dukung tanah gambut, juga menganalisis pengaruh penambahan kapur aktif dan lama pemeraman terhadap kuat geser dan daya dukung tanah gambut.

Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental dan analitikal. Pada penelitian ini bahan stabilisasi yang digunakan adalah kapur aktif atau kapur tohor dengan persentase 5%, 10% dan 15% dengan lama pemeraman 3 hari dan 7 hari.

Berdasarkan hasil pemeriksaan sifat-sifat fisik tanah gambut dari daerah Desa Pendahara Kecamatan Tewang Sangalang Garing Kabupaten Katingan di Laboratorium didapat klasifikasi menurut Mac Farlane dan Radforth (1965) dengan kadar serat 56,1% termasuk tanah gambut *fibrous*. Menurut klasifikasi ASTM: berdasarkan pemeriksaan kadar serat sebesar 56,1% termasuk tanah gambut *fibric*, berdasarkan pemeriksaan kadar abu sebesar 8,59% termasuk tanah dengan kadar abu sedang dan berdasarkan pemeriksaan kadar air sebesar 603,18% termasuk tanah gambut dengan daya serap terhadap air moderat.

Berdasarkan hasil penelitian tanah gambut Desa Pendahara Kecamatan Tewang Sangalang Garing Kabupaten Katingan diperoleh nilai kuat geser tanah (τ) sebesar 0,070 kg/cm² dan nilai daya dukung tanah (q_{ult}) sebesar 0,630 kg/cm². Untuk mengetahui pengaruh penambahan kapur aktif dan lama pemeraman, diperoleh nilai kuat geser (τ) terbesar adalah 0,160 kg/cm² dengan dengan campuran kapur aktif 15% dan lama pemeraman 7 hari. Sedangkan untuk nilai daya dukung (q_{ult}) terbesar adalah 1,246 kg/cm² dengan dengan campuran kapur aktif 15% dengan lama pemeraman 3 hari dan campuran kapur aktif 10% dengan lama pemeraman 7 hari. Dari hasil yang didapat, semakin besar penambahan persentase kapur aktif dan semakin lama masa pemeraman maka semakin meningkat kuat geser tanah dan daya dukung tanah gambut tersebut

Kata Kunci : Tanah gambut, Kuat Geser Tanah, Daya Dukung Tanah, Kapur aktif

SUMMERY

ANALYSIS OF ADDITION OF LIME TOWARDS SHEAR STRENGTH OF PEAT, Dandy, 2022, Department/Study Program of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Palangka Raya.

If the soil condition is bad, it is necessary to stabilize the soil to improve soil properties by adding certain mixed materials. This study aims to analyze the physical properties of peat soil from Pendahara Village, Tewang Sangalang Garing Districk, Katingan Regency, and analyze the value of shear strength and bearing capacity of peat soil, as well as analyze the effect of adding activated lime and curing time to the shear strength and bearing capacity of peat soil.

The methods used are experimental and analytical methods. In this study, the stabilization material used was activated lime or quicklime with a percentage of 5%, 10% and 15% with a curing time of 3 days and 7 days.

Based on the results of the examination of the physical properties of peat soil from the Pendahara Village, Tewang Sangalang Garing District, Katingan Regency, the laboratory obtained a classification according to Mac Farlane and Radforth (1965) with a fiber content of 56.1% including fibrous peat soil. According to ASTM classification: based on examination of fiber content of 56.1% including fibric peat soil, based on examination of ash content of 8.59% including soil with moderate ash content and based on examination of water content of 603.18% including peat soil with absorption capacity against moderate water.

Based on the results of peat soil research in Pendahara Village, Tewang Sangalang Garing District, Katingan Regency, the soil shear strength (σ) was 0.070 kg/cm² and the soil bearing capacity (qult) was 0.630 kg/cm². To determine the effect of adding active lime and curing time, the largest value of shear strength (τ) was 0.160 kg/cm² with a mixture of 15% activated lime and 7 days of curing time. As for the value of the largest carrying capacity (qult) is 1,246 kg/cm² with a mixture of 15% active lime with a curing time of 3 days and a mixture of 10% active lime with a curing time of 7 days. From the results obtained, the greater the addition of the percentage of active lime and the longer the curing period, the greater the shear strength of the soil and the bearing capacity of the peat soil.

Keywords : Peat soil, Soil shear strength, Soil bearing capacity, Active lime

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Karunia- Nya, sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi berjudul **“ANALISIS PENAMBAHAN KAPUR TERHADAP KUAT GESER TANAH GAMBUT”** disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi Program Strata-1 Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya (UPR).

Pada kesempatan ini, diucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi- tingginya kepada:

1. Bapak **Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Ibu **Frieda, S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak **Dr. Sutan P. Silitonga, STP., S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Bapak **Dr. Deddy Nan Setya Putra Tenggara, S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak **Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T.** selaku Ketua Jurusan/ Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya.
6. Ibu **Veronika Happy P, S.T.,M.T.** selaku Sekretaris Jurusan/

Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya.

7. Bapak **Okrobianus Hendri, S.T., M.T.** selaku Dosen Ketua Penguji Skripsi/Penguji 1 Skripsi.
8. Ibu **Dr. Fatma Sarie, S.T., M.T** selaku Dosen Sekretaris Penguji/Penguji 2 Skripsi.
9. Bapak **Mohammad Ikhwan Yani, S.T., M.T** selaku Dosen Penguji 3 Skripsi.
10. Bapak **Ir. Suradji Gandi, MM.** selaku Dosen Penguji 4 Skripsi.
11. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil, Staf Tata Usaha dan Staf Akademik di Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
12. Kedua Orang Tua Saya.
13. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2015.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati dan menyadari bahwa penulisan skripsi ini banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu diharapkan berbagai tanggapan, kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Terima Kasih.

Palangka Raya, Juni 2022

DANDY
NIM DAB 115 062

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| RINGKASAN | ii |
| SUMMERY | iii |
| PRAKATA | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUN PUSTAKA | |
| 2.1 Tanah Gambut..... | 6 |
| 2.2 Kapur..... | 20 |
| 2.3 Stabilisasi Tanah | 21 |
| 2.4 Kekuatan Geser | 22 |
| 2.5 Daya Dukung Tanah | 26 |
| 2.6 Pengambilan Contoh Tanah (<i>Soil Sampling</i>) | 26 |
| 2.7 Penelitian Terdahulu | 28 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| 3.1 Umum..... | 30 |
| 3.2 Bahan Penelitian..... | 30 |
| 3.3 Alat..... | 31 |
| 3.4 Cara Campuran | 31 |

| | |
|----------------------------|----|
| 3.5 Proses Pengujian | 32 |
| 3.5 Daya Dukung..... | 38 |

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 5.1 Umum..... | 41 |
| 5.2 Hasil Penelitian | 41 |
| 5.2.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Gambut Asli | 41 |
| 5.2.2 Hasil Pengujian Sifat Mekanik Tanah | 43 |
| 5.3 Daya Dukung..... | 48 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|----------------------|----|
| 6.1 Kesimpulan | 53 |
| 6.2 Saran..... | 55 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah Gambut Menurut ASTM..... | 9 |
| Tabel 2.2 Ukuran Partikel Tanah Gambut Menurut ASTM | 10 |
| Tabel 2.3 Klasifikasi Tanah Gambut Menurut Mac Farlane..... | 11 |
| Tabel 2.4 Derajat Kejenuhan dan Keadaan Tanah..... | 15 |
| Tabel 2.5 Berat Jenis Tanah | 15 |
| Tabel 2.6 Nilai n , e , w , γ_d , γ_b Untuk Tanah Asli di Lapanagan..... | 16 |
| Tabel 2.7 Kandungan Kimia Bahan Kapur | 20 |
| Tabel 2.8 Tegangan Geser dan Tegangan Normal..... | 26 |
| Tabel 2.9 Penelitian Terdahulu | 28 |
| Tabel 3.1 Variasi Campuran dan Waktu Pemeraman | 30 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Gambut Asli | 42 |
| Tabel 4.2 Pengujian Kuat Geser Langsung Pada Tanah Gambut Asli Tanpa Pemeraman..... | 43 |
| Tabel 4.3 Hasil Uji Kuat Geser Langsung Tanah Asli Campuran Kapur Aktif . | 45 |
| Tabel 4.4 Hasil Analisis Nilai Tegangan Geser | 48 |
| Tabel 4.5 Nilai-Nilai Faktor Kapasitas Dukung <i>Local Shear</i> | 49 |
| Tabel 4.5 Daya Dukung Tanah Hasil Uji Kuat Geser Langsung..... | 51 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1.1 Sketsa Lokasi Penelitian | 5 |
| Gambar 2.1 Kriteria Kegagalan Mohr dan Coulomb..... | 23 |
| Gambar 2.2 Skema Contoh Tanah Setelah Tergeser | 24 |
| Gambar 2.3 Grafik Tegangan Geser dan Tegangan Normal..... | 25 |
| Gambar 4.1 Grafik Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser | 40 |
| Gambar 4.2 Grafik Kohesi Selama Pemeraman..... | 46 |
| Gambar 4.3 Grafik Sudut Geser Selama Pemeraman | 46 |
| Gambar 4.4 Tegangan Geser Selama Pemeraman | 48 |
| Gambar 4.5 Grafik Daya Dukung Kuat Geser Langsung Selama Pemeraman... | 40 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah gambut (*peat soil*) adalah lahan basah yang terbentuk dari timbunan materi organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan seperti pohon, tumbuhan lumut, rumput-rumputan, dan semak belukar yang mengalami pelapukan. Timbunan tersebut menumpuk selama ribuan tahun hingga membentuk endapan yang tebal. Pada umumnya, gambut ditemukan di area genangan air, seperti rawa, cekungan antara sungai, maupun daerah pesisir. Tanah gambut diketahui sebagai tanah yang mempunyai kadar air yang sangat tinggi, kompresibilitas tinggi dan daya dukung yang rendah, kondisi tersebut merupakan suatu masalah yang kurang menguntungkan dalam konstruksi bangunan sipil. Namun karena perkembangan pembangunan dan kebutuhan lahan yang semakin meningkat, maka banyak prasarana wilayah seperti jalan raya, jembatan, lahan pertanian, pemukiman serta prasarana lainnya yang harus dibangun di atas lahan gambut.

Nilai kuat geser tanah merupakan salah satu parameter penting yang di butuhkan dalam perencanaan sebuah struktur. Apabila tegangan geser mencapai nilai batas, maka masa tanah akan mengalami deformasi dan cenderung akan runtuh. Oleh karena itu parameter kuat geser tanah dapat memberikan informasi tentang kekuatan suatu masa tanah untuk melawan tegangan geser yang terjadi akibat adanya beban yang diletakan diatasnya

Adapun usaha-usaha untuk memperbaiki sifat fisis dan sifat mekanis tanah telah banyak dilakukan dengan cara fisis, mekanis dan kimiawi. Cara fisis dilakukan dengan mencampurkan tanah gambut dengan tanah bergradasi atau menambah serat fiber, cara mekanis yaitu memberi perkuatan bahan sintesis yang terbuat dari bahan polimerisasi minyak bumi pada tanah dan cara kimiawi dengan menambahkan semen, kapur, abu terbang dan abu sekam padi serta bahan kimia lainnya.

Pada penelitian ini, perbaikan tanah gambut dilakukan dengan menggunakan bahan kapur yang berasal dari Kelurahan Sungai Ulin, Kecamatan Banjar Baru Utara, Kabupaten Banjar Baru Provinsi Kalimantan Selatan pada tanah gambut yang diambil dari daerah Desa Pendahara Kecamatan Tewang Sangalang Garing Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana sifat-sifat fisik dan mekanik tanah gambut Desa Pendahara ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan kapur dengan variasi kadar yang berbeda terhadap nilai kuat geser dan daya dukung tanah gambut ?
3. Berapa besar pengaruh dari penambahan campuran kapur terhadap kuat geser dan dukung tanah gambut ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis sifat-sifat fisik dan mekanik tanah gambut Desa Pendahara.
2. Menganalisis pengaruh penambahan kapur dengan variasi kadar yang berbeda terhadap nilai kuat geser dan daya dukung tanah gambut.
3. Menganalisis seberapa besar pengaruh penambahan campuran kapur terhadap kuat geser dan daya dukung tanah gambut.

1.4 Batasan Masalah

1. Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Sampel tanah gambut yang digunakan diambil dari Desa Pendahara Kecamatan Tewang Sangalang Garing Kabupaten Katingan.
3. Kapur yang akan digunakan yaitu batu kapur yang berasal Kelurahan Sungai Ulin Kecamatan Banjar Baru Utara Kabupaten Banjar Baru Provinsi Kalimantan Selatan.
4. Perencanaan campuran menggunakan Metode Trial and Error (cara coba-coba) untuk penelitian ini dengan presentase penambahan kapur sebesar 5%, 10 % dan 15 % dari berat sampel tanah.
5. Penelitian yang akan dilakukan yaitu:
 - a) Sifat fisik tanah:
 1. Kadar Air

2. Berat Volume
3. Berat Jenis
4. Analisa Saringan
5. Kadar Abu
6. Kadar Serat

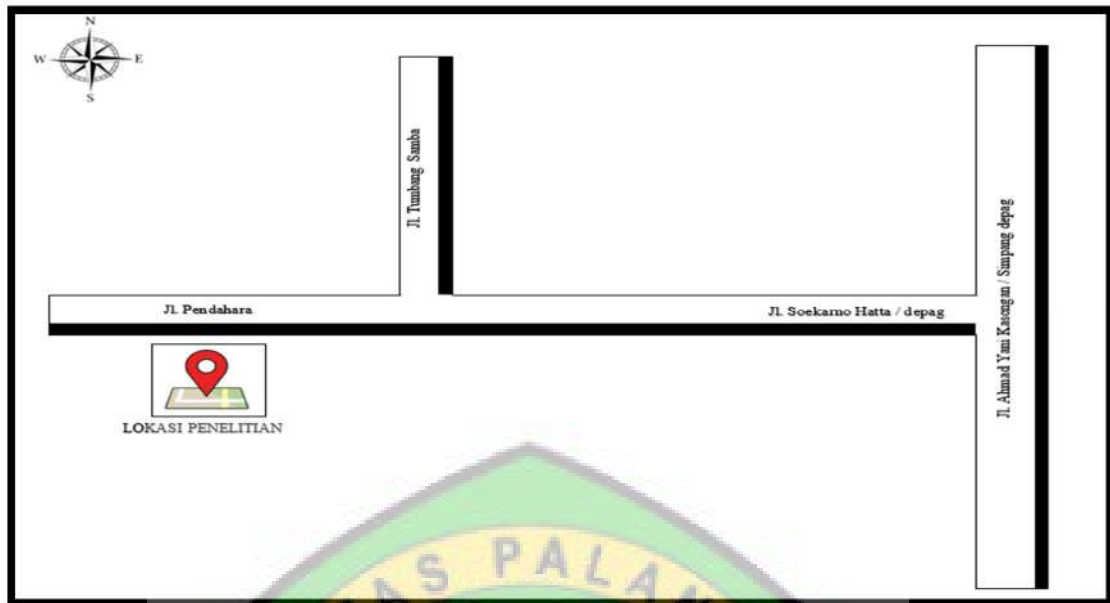
b) Sifat mekanik tanah:

1. Kuat Geser Langsung (*Direct shear test*)
 2. Daya Dukung (*Bearing capacity*)
6. Pemeriksaan pengujian kekuatan menggunakan sampel dengan masa pemeraman 0 hari, 3 hari, dan 7 hari.
7. Tidak membahas tentang reaksi kimia yang terjadi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan pertimbangan penggunaan tanah gambut untuk pembangunan konstruksi yang ada di atasnya sebagai tanah dasar setelah dilakukan pencampuran dengan bahan kapur untuk meningkatkan kuat gesernya.
2. Bahan perbandingan pengujian selanjutnya.
3. Pihak-pihak yang membutuhkan informasi dan mempelajari hal-hal yang dibahas dalam laporan Skripsi.



Gambar 1.1 Skesta Lokasi Penelitian



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Gambut

Tanah diartikan sebagai suatu lapisan kerak bumi yang tidak menjadi satu dengan ketebalan beragam yang terdiri dengan bahan-bahan dibawahnya, juga tidak beku dalam hal warna, sifat biologis, bangunan fisik, struktur susunan kimiawi, reaksi-reaksi ataupun proses kimiawi (Sutedjo, 1988).

Gambut adalah bahan organis setengah lapuk berserat atau suatu tanah yang mengandung bahan organis berserat dalam jumlah besar. Gambut mempunyai angka pori yang sangat tinggi dan kompresibel (Dunn dkk, 1980, dalam Nugroho, 2014).

Tanah gambut terbentuk dari unsur-unsur organik seperti Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O₂), Nitrogen (N), dan umumnya memiliki pH rendah. Gambut dibentuk oleh timbunan bahan sisa tanaman yang berlapis-lapis hingga ketebalan >30 cm dan terbentuk dengan waktu yang sangat lama dengan proses geogenik (Hardjowegeno, 1986).

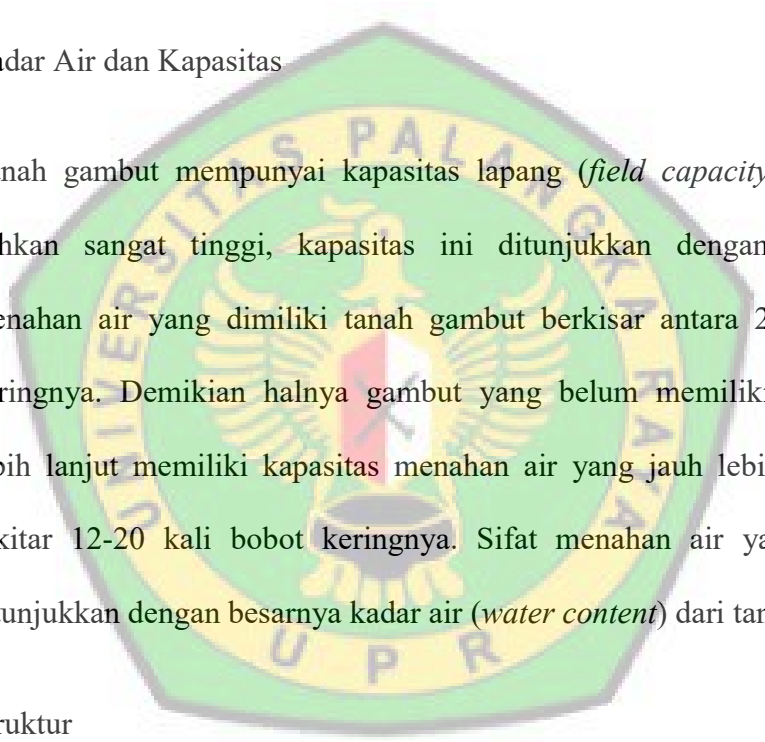
Adapun ciri-ciri tanah gambut secara umum diuraikan sebagai berikut :

1. Warna

Salah satu ciri tanah gambut secara visual dapat dilihat dari warnanya. Mac Farlane (1959) memberikan warna coklat sampai kehitaman sebagai salah

satu ciri tanah gambut. Meskipun bahan asalnya berwarna abu-abu, coklat atau kemerahan, namun setelah mengalami pembusukan (dekomposisi) selanjutnya diikuti dengan munculnya senyawa-senyawa humik yang berwarna gelap. Perubahan yang dialami bahan organik kelihatan sama dengan yang dialami bahan organik tanah mineral, meskipun aerasi tanah gambut terbatas.

2. Kadar Air dan Kapasitas



Tanah gambut mempunyai kapasitas lapang (*field capacity*) yang tinggi bahkan sangat tinggi, kapasitas ini ditunjukkan dengan kemampuan menahan air yang dimiliki tanah gambut berkisar antara 2-4 kali bobot keringnya. Demikian halnya gambut yang belum memiliki dekomposisi lebih lanjut memiliki kapasitas menahan air yang jauh lebih besar, yaitu sekitar 12-20 kali bobot keringnya. Sifat menahan air yang tinggi ini ditunjukkan dengan besarnya kadar air (*water content*) dari tanah gambut.

3. Struktur

Ciri lain dari tanah gambut yang mudah diketahui adalah dari strukturnya yang mudah dihancurkan dalam keadaan kering. Bahan organik yang sudah mengalami pembusukan bersifat koloidal dan mempunyai kohesi serta plastisitas yang rendah. Suatu tanah dengan bahan kandungan organik yang baik adalah mudah dilewati air dan bersifat *porous*. Sifat ini tidak baik

untuk konstruksi sipil. Sehubungan dengan sifat *porous*, sifat konduktifitas (permeabilitas) tanah gambut cukup tinggi, besarnya tergantung pada :

- a. Jumlah Materi Mineral yang Ada
- b. Derajat Konsolidasi
- c. Tingkat Komposisi

Colley (1950), kemampuan dalam merembeskan air sangat tergantung pada kandungan bahan mineral di dalam tanah, derajat konsolidasi dan derajat dekomposisinya. Untuk itu dikenal harga koefisien dari rembesan tanah gambut berkisar antara 10^{-3} cm/dt hingga 10^{-6} cm/dt, pendapat ini didukung oleh Miyakawa (1960). Di samping kemampuannya menahan air tanah gambut memiliki kemampuan menyusut yang besar pada waktu kering. Itu sebabnya berat kering tanah gambut sangat kecil. Kemampuan untuk menyusut dapat mencapai 5% dari volume-volume (Yenni, 2008).

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

Sistem Klasifikasi Tanah Gambut menurut ASTM (ASTM D 4427) dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah ini :

Tabel. 2.1 Klasifikasi Tanah Gambut Menurut ASTM

| Pengujian | | Batasan |
|-----------|--|--------------|
| A | Kadar Abu | |
| 1 | <i>Rendah</i> | <5% |
| 2 | <i>Sedang</i> | 5%-15% |
| 3 | <i>Tinggi</i> | >15% |
| B | Kadar Serat | |
| 1 | <i>Fibric</i> | <33% |
| 2 | <i>Hemic</i> | 33%-67% |
| 3 | <i>Sapric</i> | >67% |
| C | Kemampuan Menyerap Air (<i>Absorbency</i>) | |
| 1 | <i>Kecil</i> | $\leq 300\%$ |
| 2 | <i>Moderat</i> | >300%-800% |
| 3 | <i>Tinggi</i> | 800%-1500% |
| 4 | <i>Ekstrim</i> | >1500% |

Sumber : ASTM Standar (Standard Classification of Peat Samples By Laboratory, D2980, Reapproved 1996)

Batasan-batasan ukuran partikel untuk material tanah gambut ditunjukkan pada ASTM Standard No. D 2997. ASTM membedakan tanah gambut menjadi tiga yaitu serat kasar (*coarse fiber*), serat sedang (*medium fiber*) dan serat halus (*fine fiber*). Ukuran serat ditunjukkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Ukuran Partikel Tanah Gambut Menurut ASTM

| Serat | Ukuran |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Serat Kasar (<i>Coarse Fiber</i>) | Tertahan Saringan No. 8 (2,360 mm) |
| Serat Sedang (<i>Medium Fiber</i>) | Tertahan Saringan No. 20 (0,850 mm) |
| Serat Halus (<i>Fine Fiber</i>) | Lolos Saringan No. 20 (0,850 mm) |

Sumber : *ASTMD 4427-87 (1989)*

Menurut Mac Farlane (1965), tanah gambut (*peat soil*) berdasarkan kandungan seratnya terbagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu :

1. Gambut berserat (*fibrous peat*) merupakan gambut dengan kandungan serat 20% atau lebih, memiliki sifat non plastis dan pemampatan yang paling dominan adalah pemampatan sekunder, pemampatan primernya terjadi dalam waktu S 10 menit. Oleh sebab itu Metode Terzaghi (1925) dan Buisman (1936) tidak dapat diterapkan.
2. Gambut tidak berserat (*amorphous granular peat*) merupakan gambut dengan kandungan serat <20%, memiliki sulfat plastis, perilaku pemampatan seperti tanah lempung dan Metode Terzaghi dapat diterapkan memprakirakan besarnya pemampatan.

Tabel 2.3 Klasifikasi Tanah Gambut Menurut Mac Farlane

| No. | Tanah Gambut | Kadar Serat |
|-----|--------------------------------|-------------|
| 1 | <i>Fibrous Peat</i> | $\geq 20\%$ |
| 2 | <i>Amorphous Granular Peat</i> | $\leq 20\%$ |

Sumber : Mac Farlane

Selama ini dikenal suatu konsep dasar untuk tanah yaitu terdiri dari 3 (tiga) fase yang meliputi fase padat (*solid*), fase cair (*liquid*) dan fase gas. Konsep tersebut juga berlaku untuk tanah gambut berserat (*fibrous peat*) dan tanah gambut tidak berserat (*amorphous granular peat*), hanya saja pada tanah gambut berserat (*fibrous peat*) tidak selalu merupakan bagian yang padat (*solid*) karena fase tersebut pada umumnya terdiri dari serat-serat yang berisi air atau gas. Oleh karena itu, Mac Farlane (1959) menyebutkan bahwa *fibrous peat* mempunyai 2 (dua) jenis pori yaitu:

- a. Makro pori (pori di antara serat-serat)
- b. Mikro pori (pori yang ada dalam serat-serat)

2.1.1. Karakteristik Tanah Gambut

Dalam pemanfaatan tanah gambut, sifat fisik gambut yang penting untuk dipelajari adalah kematangan gambut, kadar air, berat isi (*bulk density*), daya menahan beban (*bearing capacity*), dan penurunan permukaan tanah (*subsidence*).

1. Mudah mengalami kering tak balik (*irreversible drying*).
2. Mudah ambles (*subsidence*).
3. Rendahnya kandungan hara kimia dan kesuburannya (*nutrient*).

4. Terbatasnya jumlah mikroorganisme.

Gambut yang mengalami kering tak balik berubah sifat menjadi gambut yang tidak lagi mempunyai kemampuan dalam menyerap air seperti semula dan sifat gambut berubah dari suka air (hidrofilik) menjadi menolak air (hidrofobik).

Ambles (subsidence) diartikan sebagai penurunan muka tanah gambut akibat perubahan kematangan atau kemampuan gambut dalam menyerap air akibat pembukaan, penggunaan yang intensif, kebakaran, atau musim kemarau yang panjang. Semakin tebal gambut semakin tinggi resiko amblesan, tergantung pada pengaturan muka air. Gambut sangat dalam (tebal 5,5 – 6,0 m) mengalami amblesan antara 8 – 15 cm/tahun dan gambut dalam (tebal 2 – 3 m) mengalami amblesan 0,05 – 1,50 cm/tahun (Mutalib et al., 1992).

Karakteristik tanah gambut meliputi ketebalan, kematangan, lapisan di bawahnya (substratum), berat isi, porositas, kadar air dan daya hantar hidrolis. Karakteristik fisik tanah gambut, antara satu dengan lainnya saling berhubungan dan saling pengaruh. Berikut ditemukan tiga karakteristik penting fisik tanah gambut.

a. Berat Isi (*Bulk Density*)

Berat isi (Bulk Density) atau sering disebut juga dengan istilah berat volume merupakan sifat fisik tanah yang menunjukkan berat massa padatan dalam suatu volume tertentu. Berat isi merupakan sifat fisik tanah yang paling sering dianalisis, karena bias dijadikan gambaran awal dari sifat fisik tanah lainnya seperti porositas, bearing capacity, dan potensi daya menyimpan air. Tanah

dengan berat isi relatif rendah umumnya mempunyai porositas yang tinggi, sehingga potensi menyerap dan menyalurkan air menjadi tinggi, namun jika nilai berat isi terlalu rendah menyebabkan tanah mempunyai daya menahan beban (bearing capacity) yang rendah.

Berat isi tanah gambut yang sangat rendah yaitu $< 0,1 \text{ g/cm}^3$ ditemukan pada gambut fibrik (mentah) yang terletak di lapisan bawah, sedangkan gambut pantai dan gambut yang terletak di jalur aliran sungai mempunyai berat isi yang relatif lebih tinggi, yakni $> 0,2 \text{ g/cm}^3$ (Tie dan Lin, 1991) karena adanya pengaruh bahan mineral, namun masih jauh dibanding berat isi tanah mineral yang berkisar $0,7 - 1,4 \text{ g/cm}^3$. Besarnya pengaruh tingkat kematangan gambut terhadap besarnya berat isi gambut semakin matang gambut, rata-rata berat isi gambut menjadi lebih tinggi.

b. Porositas Tanah Gambut

Porositas tanah gambut umumnya relatif tinggi antara 70 – 95 %. Hasil penelitian Nugroho dan Widodo (2001) menunjukkan porositas tanah gambut berkisar 83,62 sampai 95,13 %. Porositas gambut mengalami penurunan jika dikeringkan secara terus-menerus. Besarnya penurunan nilai porositas gambut akibat pengeringan tergantung dari tingkat perombakan gambut. Gambut saprik mengalami penurunan paling tinggi, diikuti gambut hemik dan terendah pada gambut fibrik.

Perbedaan porositas tanah gambut menyebabkan perbedaan kemampuan menahan air. Porositas berkorelasi positif terhadap kedalaman atau tingkat kematangan gambut. Semakin tebal gambut, maka semakin tidak matang gambut,

semakin tidak matang gambut, maka semakin tinggi poroitas dan semakin tinggi kemampuan Manahan air (Nugroho dan Widodo, 2001 ; Masganti, 2003).

c. Kapasitas Menyimpan Air

Lahan gambut mempunyai kemampuan menyerap dan menyimpan air jauh lebih tinggi dibandingkan tanah mineral. Komposisi bahan organik yang dominan menyebabkan gambut mampu menyerap air dalam jumlah yang relative tinggi. Elon et al. (2001) menyatakan air yang terkandung dalam tanah gambut bias mencapai 300 – 3.000 % bobot keringnya, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tanah mineral yang kemampuan menyerap airnya hanya berkisar 20 – 35 % bobot keringnya.

Mutalib et al. (1991) melaporkan kadar gambut pada kisaran yang lebih rendah yaitu 100 – 1.300 %, yaitu artinya gambut mampu menyerap air 1 sampai 13 kali bobotnya.

Kemampuan gambut yang tinggi dalam menyimpan air antara lain ditentukan oleh porositas gambut yang bias menyapai 95 % (Widjaja-Adhi, 1988). Gugus fungsional yang dihasilkan dari proses dekomposisi gambut juga merupakan bagian aktif dari tanah gambut yang berperan dalam menyerap air. Tingkat kematangan gambut menentukan rata-rata kadar air gambut jika berada dalam kondisi alaminya (tergenang). Pada tingkat kematangan fibrik (gambut sangat mentah), gambut bersifat sangat sarang, sehingga ruang diantara massa gambut terisi air. Namun demikian, karena air sebagian besar berada dalam pori mikro, maka begitu gambut didrainase maka air menjadi cepat sekali hilang. Pada kondisi gambut yang lebih matang, air tersimpan pada tingkat jerapan yang lebih

tinggi, karena pori mikro dan meso mulai terbentuk. Gaya gravitasi tidak cukup untuk mengalirkan air yang tersimpan dalam pori mikro atau meso.

Dengan perubahan karakteristik tanah baik bersifat fisik maupun mekanik diharapkan dapat meningkatkan daya dukung tanah.

Berikut beberapa tabel karakteristik tanah secara umum yang bersumber dari buku Mekanika Tanah:

Tabel 2.4 Derajat Kejenuhan dan Keadaan Tanah (Hardiyatmo, 1992)

| Keadaan Tanah | Derajat Kejenuhan |
|----------------------|--------------------------|
| Tanah kering | 0 |
| Tanah agak lembab | >0 - 25 |
| Tanah lembab | 0,26 - 0,50 |
| Tanah sangat lembab | 0,51 - 0,75 |
| Tanah basah | 0,76 - 0,99 |
| Tanah jenuh | 1,0 |

Sumber: (Hardiyatmo, 1992)

Tabel 2.5 Berat Jenis Tanah (Hardiyatmo, 1992)

| Jenis Tanah | Berat Jenis (Gs) |
|--------------------|-------------------------|
| Kerikil | 2,65 – 2,68 |
| Pasir | 2,65 – 2,68 |
| Lanau anorganik | 2,62 – 2,68 |
| Lempung oganik | 2,68 – 2,75 |
| Lempung organik | 2,68 – 2,65 |
| Humus | 1,37 |
| Gambut | 1,25 – 1,80 |

Sumber: (Hardiyatmo, 1992)

Nilai Porositas, angka pori dan berat volume pada keadaan asli dilapangan,
Tarzaghi (1947)

Tabel 2.6 Nilai n , e , w , γ_d , γ_b untuk tanah asli di lapangan

| Macam Tanah | n (%) | e | w (%) | γ_d (kN/m ³) | γ_b (kN/m ³) |
|--------------------------------------|------------|------|------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Pasir seragam, tidak padat | 46 | 0,85 | 32 | 14,3 | 18,9 |
| Pasir seragam, padat | 34 | 0,61 | 19 | 17,5 | 20,9 |
| Pasir berbutir campuran, tidak padat | 40 | 0,67 | 25 | 15,9 | 19,9 |
| Pasir berbutir campuran, padat | 30 | 0,43 | 16 | 18,6 | 21,6 |
| Lempung lunak sedikit organik | 66 | 1,90 | 70 | - | 15,8 |
| Lempung lunak sangat organik | 75 | 3,00 | 110 | - | 14,3 |

Sumber: Tarzaghi, 1947

2.1.2 Sifat Kimia Tanah Gambut

Tanah gambut memiliki kandungan zat hara yang rendah dan mengandung berbagai jenis asam-asam organik yang sebagian besar bersifat racun bagi tanaman karena faktor tersebut secara alamiah tanah gambut memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Namun asam-asam organik tersebut merupakan bagian dari tanah yang aktif dalam menentukan kemampuan tanah gambut untuk mempertahankan unsur hara sehingga sifat kimia tanah gambut dipengaruhi oleh karakteristik dari asam-asam organik.

2.1.3 Sifat Teknis Tanah Gambut

Dalam geoteknik dikenal dua macam kriteria perencanaan pondasi yang berkenaan dengan daya dukung tanah dan kemampuan mampatannya. Keduanya berhubungan dengan sifat teknis dari tanah. Parameter yang dipakai untuk menentukan sifat teknis tanah adalah sebagai berikut :

1. Sudut geser dalam (ϕ) dan kohesi (c) untuk menentukan daya dukung tanah,
2. Parameter konsolidasi (C_c , C_s , σ_p , dan C_v) untuk memperkirakan besar penurunannya.

2.1.4 Klasifikasi Tanah Gambut

Pengklasifikasian tanah gambut sampai saat ini belum terdapat sistem yang baku yang dapat digunakan secara universal karena para peneliti hanya mengklasifikasikan tanah gambut berdasarkan hal-hal yang berbeda dan untuk kepentingan yang berbeda pula. Sukiman (2011) menyatakan bahwa ditinjau dari segi teknik, klasifikasi tanah gambut berbeda-beda dan tidak semua tanah organik dapat disebut tanah gambut. Klasifikasi tanah gambut dapat lebih banyak didasarkan pada sifat kimia dan botaninya.

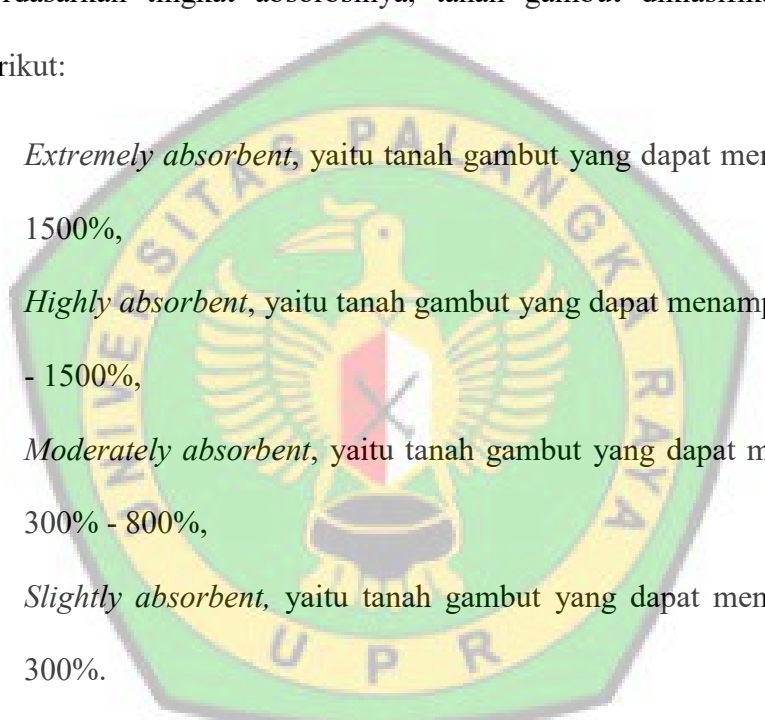
Definisi tanah gambut berdasarkan ASTM D4427-92 (2002) adalah tanah yang memiliki kandungan organik tinggi yang terjadi atas dekomposisi material tumbuhan dan dibedakan dari material tanah organik lainnya dari kandungan abunya $< 25\%$ abu dari berat keringnya. Secara umum dalam klasifikasi tanah, tanah gambut dikenal sebagai Organosol atau Histosol yaitu tanah yang memiliki lapisan bahan organik dengan Berat Jenis (BD) dalam keadaan lembab $< 0,1 \text{ g cm}^{-3}$ dengan tebal $> 60 \text{ cm}$ atau lapisan organik dengan $BD > 0,1 \text{ g cm}^{-3}$ dengan tebal $> 40 \text{ cm}$.

Sebagian tanah gambut di Indonesia merupakan tanah gambut oligotrofik dan mesotrofik sedangkan gambut eutrofik terdapat di daerah pantai dan

disepanjang jalur aliran sungai. Kandungan mineral dan basa-basa dan ketebalan lapisan tanah gambut mempengaruhi tingkat kesuburannya. Di Indonesia, gambut yang relatif lebih subur terdapat didaerah pulau Sumatra.

Menurut ASTM D4427-92 tanah gambut diklasifikasi berdasarkan tingkat absorpsinya dan kadar abu.

1. Berdasarkan tingkat absorpsinya, tanah gambut diklasifikasikan sebagai berikut:

- 
- a. *Extremely absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air > 1500%,
 - b. *Highly absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air 800% - 1500%,
 - c. *Moderately absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air 300% - 800%,
 - d. *Slightly absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air < 300%.

2. Berdasarkan kadar abu, tanah gambut diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Kadar abu rendah yaitu kadar abu <5%,
- b. Kadar abu sedang yaitu kadar abu 5% - 15%,
- c. Kadar abu tinggi yaitu kadar abu >15%

3. Berdasarkan lingkungan pembentukannya, gambut dibedakan menjadi sebagai berikut :
 1. Gambut ombrogen yaitu gambut yang terbentuk pada lingkungan yang hanya dipengaruhi oleh air hujan,
 2. Gambut topogen yaitu gambut yang terbentuk di lingkungan yang mendapat pengayaan air pasang. Dengan demikian gambut topogen akan lebih kaya mineral dan lebih subur dibandingkan dengan gambut ombrogen.
4. Berdasarkan proses dan lokasi pembentukannya, gambut dibagi menjadi sebagai berikut :
 1. Gambut pantai adalah gambut yang terbentuk dekat pantai laut dan mendapat pengayaan mineral dari air laut,
 2. Gambut pedalaman adalah gambut yang terbentuk di daerah yang tidak dipengaruhi oleh pasang surut air laut tetapi hanya oleh air hujan,
 3. Gambut transisi adalah gambut yang terbentuk di antara kedua wilayah tersebut, yang secara tidak langsung dipengaruhi oleh air pasang laut.
5. Berdasarkan wilayah iklim, gambut dibagi menjadi sebagai berikut :
 1. Gambut tropik adalah gambut yang berada dikawasan tropic atau sub tropik,
 2. Gambut iklim sedang adalah gambut yang berada dikawasan Eropa yang umumnya mempunyai iklim empat musim.

2.2 Kapur

Batu kapur merupakan salah satu mineral industri yang banyak digunakan oleh sektor industri ataupun konstruksi dan pertanian, antara lain untuk bahan bangunan, batu bangunan bahan menstabilkan jalan raya, pengapuran untuk pertanian dan lain-lain.

Bahan kapur adalah sebuah benda putih dan halus terbuat dari batu sedimen, membentuk bebatuan yang terdiri dari mineral kalsium. Biasanya kapur relatif terbentuk di laut dalam dengan kondisi bebatuan yang mengandung lempengan kalsium plates yang dibentuk oleh mikroorganisme. Biasanya lazim juga ditemukan batu api yang terdapat dalam kapur atau istilah umumnya yaitu bahan yang mengandung kalsium anorganik, di mana karbonat, oksida dan hidroksida mendominasi. Tepatnya, kapur adalah kalsium oksida atau hidroksida kalsium.

Tabel 2.7 Kandungan Kimia Bahan Kapur

| Parameter | Kadar (%) |
|--------------------------------|-----------|
| Na ₂ O | 0,095 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,41 |
| MgO | 2,72 |
| K ₂ O | 0,32 |
| CaO | 50,84 |
| Al ₂ O ₃ | 0,68 |
| SiO ₂ | 0,00 |

Sumber : Sihotang, Abinhot dan Hazairin (2002)

2.3 Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah adalah suatu proses untuk memperbaiki sifat-sifat tanah dengan menambahkan sesuatu pada tanah tersebut, agar dapat menaikkan kekuatan tanah dan mempertahankan kekuatan geser. Adapun tujuan stabilisasi tanah adalah untuk mengikat dan menyatukan agregat material yang ada. Sifat-sifat tanah yang dapat diperbaiki dengan cara stabilisasi dapat meliputi : kestabilan, volume, kekuatan atau daya dukung, permeabilitas, dan kekekalan atau keawetan. Menurut (Bowless, 1991) beberapa tindakan yang dilakukan untuk menstabilisasikan tanah adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kerapatan tanah.
2. Menambahkan material yang tidak aktif sehingga meningkatkan kohesi dan/atau tahanan gesek yang timbul.
3. Menambahkan bahan untuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan/atau fisik pada tanah.
4. Menurunkan muka air tanah (drainase tanah).
5. Mengganti tanah yang buruk.

Pada umumnya cara yang digunakan untuk menstabilisasi tanah terdiri dari salah satu atau kombinasi dari pekerjaan-pekerjaan berikut (Bowless, 1991) :

1. Mekanis, yaitu pemadatan dengan berbagai jenis peralatan mekanis seperti mesin gilas (roller), benda berat yang dijatuhkan, ledakan, tekanan statis, tekstur, pembekuan, pemanasan dan sebagainya.
2. Bahan campuran (additive), yaitu penambahan kerikil untuk kohesif, lempung untuk tanah berbutir, dan pencampur kimiawi seperti semen,

gamping, abu batu bara, abu vulkanik, batuan kapur, gamping dan/atau semen, semen aspal, sodium dan kalsium klorida, limbah pabrik kertas dan lain-lainnya. Metode atau cara memperbaiki sifat-sifat tanah ini juga sangat bergantung pada lama waktu pemeraman, hal ini disebabkan karena di dalam proses perbaikan sifat-sifat tanah terjadi proses kimia yang dimana memerlukan waktu untuk zat kimia yang ada didalam additive untuk bereaksi.

2.4 Kekuatan Geser

Kekuatan geser tanah ditentukan untuk mengukur kemampuan tanah menahan tekanan tanpa menjadi keruntuhan. Kekuatan geser tanah dapat dianggap terdiri dari dua parameter yaitu :

1. Gesekan dalam, yang sebanding dengan tegangan efektif yang bekerja pada bidang geser.
2. Kohesi yang tergantung kepada jenis tanah dan kepadatannya, tetapi tidak tergantung dari tegangan normal yang bekerja pada bidang geser.

Parameter kuat geser tanah diperlukan untuk analisis-analisis daya dukung tanah. Mohr (1910) dalam Hardiyatmo (2002) menyebutkan bahwa keruntuhan suatu bahan dapat terjadi oleh akibat adanya kombinasi keadaan kritis dari tegangan normal dan tegangan geser. Hubungan fungsi antara tegangan normal dan tegangan geser pada bidang runtuhnya, dinyatakan menurut Persamaan 3.4 berikut ini.

$$\tau = (\sigma) \dots\dots\dots(2.7)$$

Dengan τ adalah tegangan geser pada saat terjadinya keruntuhan atau kegagalan, dan σ adalah tegangan normal pada saat kondisi tersebut.

Coulomb (1776) dalam Hardiyatmo (2002) mendefinisikan fungsi $f(\sigma)$ dinyatakan dalam Persamaan 3.5 berikut ini :

$$\tau = c + \sigma \operatorname{tg} \varphi \dots\dots\dots(2.8)$$

dengan :

- τ : Kuat geser tanah (kN/m^2),
- c : Kohesi tanah (kN/m^2),
- φ : Sudut gesek dalam tanah (derajat),
- σ : Tegangan normal pada bidang runtuh (kN/m^2).



Gambar 2.1 Kriteria Kegagalan Mohr dan Coulomb

Sumber: Hardiyatmo (2002)

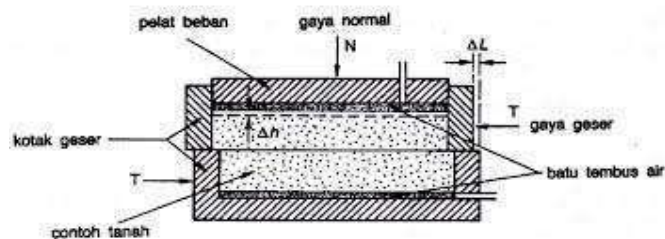
Kriteria keruntuhan/kegagalan Mohr-Coulomb digambarkan dalam bentuk garis lurus. Jika kedudukan tegangan baru mencapai titik P, keruntuhan tidak akan terjadi. Pada titik Q terjadi keruntuhan karena titik tersebut terletak tepat pada

garis kegagalan. Titik R tidak akan pernah tercapai, karena sebelum mencapai titik R sudah terjadi keruntuhan.

Parameter kuat geser tanah ditentukan dengan uji laboratorium terhadap sampel tanah asli (*undisturbed*), tanah tersebut diambil dengan hati-hati agar tidak berubah kondisinya (kadar air, susunan butiran), karena hal ini bisa berakibat fatal pada sampel. Kuat geser tanah yang diuji di laboratorium, dilakukan dengan besar beban yang telah ditentukan. Hal yang perlu diperhatikan adalah proses pengambilan contoh tanah, penyimpanan contoh tanah, dan perawatan contoh sebelum dilakukan pengujian, khususnya untuk contoh tanah yang tidak terganggu (*undisturbed*) yang mana struktur tanah dilapangan dan kadar airnya harus dipertahankan. Pada penelitian ini yang digunakan untuk menentukan kuat geser tanah adalah dengan melakukan pengujian geser langsung (*Direct Shear*).

2.3.1 Pengujian Geser Langsung (*Direct Shear*)

Uji geser langsung merupakan pengujian parameter kuat geser tanah yang paling sederhana. Pada pengujian geser langsung, pengujian dilakukan beberapa kali dengan menggunakan sampel tanah dengan bermacam-macam tegangan normal. Harga tegangan-tegangan normal dan harga τ_f yang didapat dengan melakukan beberapa kali pengujian kemudian digambarkan pada sebuah grafik dan selanjutnya dapat menentukan harga-harga parameter kekuatan geser.

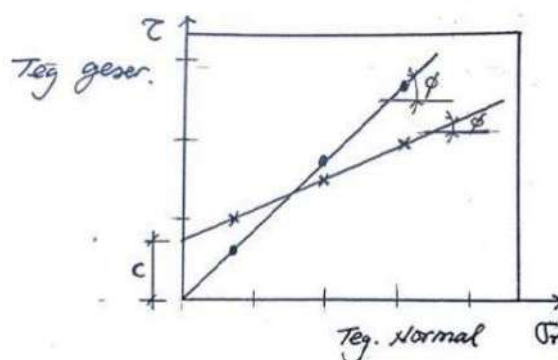


Gambar 2.2 Skema Contoh Tanah Setelah Tergeser

Sumber: Hardiyatmo (2002)

Peralatan pengujian geser langsung merupakan kotak geser yang terbuat dari besi yang digunakan sebagai tempat untuk meletakkan benda uji yang mana kotak tersebut terbagi menjadi dua bagian. Bagian atas dan bawah contoh tanah diletakkan piringan berpori atau piringan logam. Pada bagian kotak geser, akan diberi gaya vertikal (N) melalui pelat beban yang secara berangsur-angsur akan menimbulkan tegangan geser dengan cara membuat pergeseran antara kedua bagian kotak geser.

Uji geser langsung biasanya dilakukan beberapa kali pada sebuah sampel dengan berbagai macam tegangan normal (σ_{n1} , σ_{n2} , σ_{n3}, \dots). Harga tegangan normal dan harga tegangan geser yang didapat dengan beberapa kali pengukuran dapat digambarkan pada sebuah grafik dan selanjutnya dapat ditentukan parameter kekuatan gesernya.



Gambar 2.3 Grafik Tegangan Geser dan Tegangan Normal

Persamaan untuk harga rata-rata garis yang menghubungkan titik-titik dalam percobaan tersebut dapat dilakukan interpolasi untuk mendapatkan persamaan garis tersebut. Yaitu menurut persamaan Mohr-Coulomb maka akan diperoleh nilai c dan ϕ .

Tabel 2.8 Tegangan Geser dan Tegangan Normal

| No. Uji | Arah Normal | | Arah Geser | |
|---------|-------------|--------------------|------------|--------------------|
| | Gaya | Tegangan | Gaya | Tegangan |
| | Kg | Kg/Cm ² | Kg | Kg/Cm ² |
| | | | | |

2.5 Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah yaitu kemampuan tanah memikul tekanan atau tekanan maksimum yang diijinkan bekerja pada tanah dasar pondasi. Daya dukung ultimit kemampuan pada batas runtuh. Daya dukung tanah yang diijinkan yaitu daya dukung tanah yang telah diamankan dengan angka keamanan (H.Daruslan, 1993). Dampak rendahnya daya dukung maka permasalahan yang terjadi dapat berupa penurunan serta pada tanah yang kompresibilitasnya tinggi dapat berkembang menjadi keruntuhan amblesan (subsidence).

2.6 Pengambilan Contoh Tanah (*Soil Sampling*)

Metode yang paling biasa dilakukan untuk menentukan kondisi-kondisi tanah permukaan dan pengambilan contoh tanah adalah dengan melakukan pemboran pada titik-titik yang dipilih setelah melakukan penelitian di lapangan.

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan bor tangan (*hand boring*), mata bor (*auger*) yang digunakan adalah tipe “Iwan”. Untuk pengambilan sampel tanah dengan kedalaman pemboran yaitu 0,5-1 m.

Menurut Syarif (2000) Pengambilan contoh tanah dilakukan untuk pengujian laboratorium mekanika tanah yaitu berupa Tanah tak terganggu dan tanah terganggu.

1. Tanah tak terganggu

Contoh tanah tidak terganggu adalah suatu contoh yang masih menunjukkan sifat-sifat aslinya, artinya contoh-contoh ini tidak mengalami perubahan dalam struktur, kadar air atau susunan kimia. Contoh tanah tidak terganggu dapat diambil memakai tabung.

Pengambilan tanah menggunakan ring sample dibantu dengan menggunakan kayu dan palu, pengambilan sampel tersebut diusahakan tidak mempengaruhi porositas tanah di dalam ring tersebut. Setelah setiap ring terisi, yang dilakukan adalah membungkus tanah tersebut dengan menggunakan plastik serta perekat pada setiap sisi yang tidak tertutup. Ini dikarenakan agar kadar air yang ada pada tanah tidak berkurang. Sebelum dibungkus, tanah yang tersisa pada ring dibersihkan terlebih dahulu.

2. Tanah terganggu

Contoh tanah terganggu diambil tanpa adanya usaha yang dilakukan untuk melindungi struktur asli dari tanah tersebut, misalnya menggunakan tangan secara langsung. Contoh tanah terganggu ini dapat

dipakai untuk pengujian seperti ukuran butir, batas-batas atterberg, pemadatan, berat jenis dan sebagainya.

Pengambilan sampel tanah terganggu ini bisa diambil pada tanah dekat pengambilan tanah terganggu agar karakteristiknya tidak jauh berbeda. Tanah yang telah diambil menggunakan skop dimasukkan kedalam plastik klip setelah sebelumnya plastik diberi label untuk setiap sampel.

2.7 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, penelitian yang berjudul “Analisis Penambahan Kapur Terhadap Kuat Geser Tanah Gambut” ini belum pernah dilakukan. Tetapi ada kemungkinan penelitian ini pernah dilakukan pada daerah yang berbeda, tinjauan yang berbeda dan bahan stabilisasi yang berbeda pula.

Oleh karena itu, perlu membandingkan penelitian yang serupa untuk memastikan bahwa judul penelitian dan lokasi penelitian tersebut belum pernah digunakan untuk tugas akhir maupun jurnal. Berikut ini beberapa penelitian tugas akhir ataupun jurnal yang serupa yang pernah dilakukan terkhusus untuk stabilitas tanah gambut :

Tabel 2.9 Penelitian Terdahulu

| Judul dan Peneliti | Lokasi | Aspek Yang dianalisis | Hasil |
|---|---|---|--|
| <p>Pengaruh Waktu Pemeraman Dengan Penambahan Kapur Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Gambut Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah. (Ichwan Setiawan;2018)</p> | <p>Banjarmasin, Kalimantan Selatan.</p> | <p>Nilai Kuat Geser Tanah.</p> | <p>Berdasarkan hasil analisis terhadap data dan pengamatan di lapangan, dihasilkan beberapa kesimpulan yang sesuai dengan tujuan penelitian yaitu. Pengaruh tanah gambut yang distabilisasi dengan kapur berdasarkan variasi waktu pemeraman 7 hari, 14 hari, 28 hari, dan variasi campuran kapur 3%, 7%, dan 10%. Dengan adanya penambahan kapur pada tanah gambut dapat menaikkan nilai kuat geser tanah gambut dari 0,32 kg/cm² menjadi 0,62kg/cm².</p> |
| <p>Analisis Daya/Kuat Dukung Tanah Gambut Ambarawa Dengan Variasi Campuran Kapur Wonosari. (Hendhy Marpan, Abdul Rokhman ;2003)</p> | <p>Rawa Pening, Ambarawa, Semarang Jawa Tengah.</p> | <p>Nilai Kuat Tekan Bebas, Triaksial UU dan Daya Dukung</p> | <p>Daya dukung pengujian kuat tekan bebas dan Triaksial UU untuk tanah asli yaitu 1,184 kg/cm² dan 2,050 kg/cm² sedangkan untuk daya dukung dengan penambahan kadar optimum kapur 1,896 kg/cm² dan 6,483 kg/cm² terjadi peningkatan daya dukung pada kuat tekan bebas sebesar 62,50% sedangkan untuk daya dukung uji triaksial UU meningkat sebesar 31,60</p> |

| Judul dan Peneliti | Lokasi | Aspek yang dianalisis | Hasil |
|---|---|-------------------------------|--|
| <p>Pengaruh <i>Compaction</i> Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Gambut Dengan <i>Direct Shear Test</i> Tanjung Medan Kecamatan Kampung Rakyat Labuhan Batu Selatan (Siska Novelia Zai;2018)</p> | <p>Tanjung Medan, Kecamatan Kampung Rakyat Labuhan Batu Selatan</p> | <p>Nilai Kuat Geser Tanah</p> | <p>Nilai sudut geser tanah tertinggi adalah jenis sampel <i>disturbed</i> 109% proctor standar yaitu 4,210° dengan kohesi 0,039 Mpa dibandingkan jenis sampel <i>undisturbed</i> yaitu memiliki sudut geser dalam 0,236° dengan kohesi 0,0035 Mpa.</p> <p>Pemadatan tanah gambut dengan proctor standar yang dilakukan tidak besar pengaruhnya terhadap nilai kohesi tetapi nilai sudut geser dalam mengalami peningkatan yang signifikan dari sampel <i>undisturbed</i> 0,236 ° menjadi 4,210 ° pada sampel <i>disturbed</i> 109 ° proctor standar dengan kepadatan relatif 109,068% proctor standar.</p> |



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui efektivitas campuran kapur sebagai bahan alternatif stabilisasi tanah gambut. Pengujian pada sampel akan dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya.

3.2 Bahan Penelitian

1. Tanah.

Dalam penelitian ini sampel tanah yang digunakan adalah tanah gambut yang berasal dari Desa Pendahara, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah.

2. Kapur

Kapur yang digunakan dalam penelitian ini adalah belerang murni yang berasal dari Kelurahan Sungai Ulin, Kecamatan Banjar Baru Utara, Kabupaten Banjar Baru, Kalimantan Selatan.

3 Air

Air yang dipakai adalah air PDAM yang ada di Laboratonum Mekanika Tanah Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya, Kota Palangka Raya.

3.3 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : cawan, timbangan, oven, palu penumbuk, saringan, satu set mould, alat pemadat, satu set alat geser langsung (*direct shear test*), dan lain-lain.

3.4 Cara Pencampuran

Sampel tanah gambut yang dibuat dengan cara diadukan hingga rata, jumlah campurannya sebagai berikut ini :

Tabel 3.1 Variasi Campuran dan Waktu Pemeraman

| No. | Variasi Campuran | Waktu Pemeraman | | |
|-----|-------------------------|-----------------|--------|--------|
| | | 0 Hari | 3 Hari | 7 Hari |
| 1 | Tanah Asli | 0 Hari | 3 Hari | 7 Hari |
| 2 | Tanah Asli + Kapur 5 % | | | |
| 3 | Tanah Asli + Kapur 10 % | | | |
| 4 | Tanah Asli + Kapur 5 % | | | |

3.5 Proses Pengujian

3.5.1 Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli

Pemeriksaan tanah gambut meliputi pengujian indeks properties tanah yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya. Tahapan ini merupakan pengujian properties tanah untuk menentukan klasifikasi tanah sebelumnya melakukan pengujian utama. Pengujian yang dilakukan antara lain :

3.5.1.1 Pengujian Kadar Air (*Moisture Content Test*) ASTM D-2216-71

- a. Adapun tujuannya adalah untuk menentukan kadar air tanah yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat kering yang dinyatakan dalam persen.
- b. Prosedur Perhitungan

Berikut adalah prosedur perhitungan :

$$\text{Kadar air } W (\%) = \frac{W_{wet} - W_{dry}}{W_{dry}} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana :

$W (\%)$ = Kadar air (%)

W_{wet} = Berat tanah basah (gr)

W_{dry} = Berat tanah kering (gr)

3.5.1.2 Pengujian Volume (Berat Isi, Angka Pori dan Derajat Kejenuhan)

ASTM D 2216-71

- a. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai berat isi, angka pori serta derajat kejenuhan tanah asli yang merupakan perbandingan antara berat butiran tanah termasuk air dan udara dengan volume totalnya.
- b. Prosedur Perhitungan

1. Berat isi tanah gambut dengan dihitung dengan persamaan :

$$\gamma = \frac{W}{V} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana :

γ = Berat isi (gr/cm³)

W = Berat tanah (gr)

V = Volume tanah (cm³)

2. Berat volume basah (gb)

$$\gamma_b = \frac{W}{V} \dots\dots\dots(3.3)$$

γ_b = Berat isi (gr/cm³)

W = Berat tanah (gr)

V = Volume tanah (cm³)

3. Berat volume kering (gd)

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} \dots\dots\dots(3.4)$$

γ_d = Berat volume padat (gr/cm³)

W_s = Berat butiran padat (gr)

V = Volume total (cm³)

4. Berat volume padat (gs)

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} \dots\dots\dots(3.5)$$

γ_s = Berat volume butiran padat (gr/cm³)

W_s = Berat butiran padat (gr)

V_s = Volume butiran padat (cm³)

5. Angka pori (e)

$$e = \frac{V_v}{V_s} \dots\dots\dots(3.6)$$

Dimana :

e = Angka pori

V_v = Volume pori (cm³)

V_s = Volume butiran padat (cm³)

6. Derajat kejenuhan (S_r)

$$S_r(\%) = \frac{V_w}{V_v} \times 100\% \dots\dots\dots(3.7)$$

S_r = Derajat kejenuhan (%)

V_w = Volume air (cm³)

V_s = Volume pori (cm³)

7. Porositas (n)

$$n = \frac{V_v}{V} \dots\dots\dots(3.8)$$

Dimana :

n = Porositas

V_v = Volume pori (cm^3)

V = Volume total (cm^3)

3.5.1.3 Pengujian Berat Jenis (*Specific Gravity Test*) ASTM D-854-72

- a. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya berat jenis tanah yang merupakan perbandingan antara berat butir tanah dengan berat air suling pada volume yang sama dan pada temperatur tertentu.

c. Prosedur Perhitungan

Perhitungan berat jenis sebagai berikut :

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_3) - (W_3 - W_2)} \dots\dots\dots(3.9)$$

Dimana :

W_1 = Berat piknometer (gram)

W_2 = Berat piknomter dengan bahan kering (gram)

W_3 = Berat piknometer, bahan dan air (gram)

W_4 = Berat piknometer dan air (gram)

Apabila hasil pemeriksaan berbeda lebih dari 0,3 pemriksaan harus diulang.

3.5.1.4 Pemeriksaan Analisa Saringan (*Seave Analysis*) ASTM D 4427-87

a. Pengujian ini digunakan untuk menentukan presentase berat butiran yang lolos dalam suatu set saringan, dengan mengetahui pembagian besarnya butir dari suatu tanah, maka dapat ditentukan klasifikasi terhadap suatu jenis tanah. Dan digambarkan dengan grafik pembagian butir.

b. Prosedur Perhitungan :

$$\text{Berat tertahan (gr)} = (\text{Berat saringan} + \text{Berat tertahan}) - (\text{Berat saringan}) \quad (3.10)$$

$$\text{Jumlah berat tertahan (gr)} = \text{Berat tanah tertahan} + \text{Berat tanah tertahan berikutnya} \dots \dots \dots (3.11)$$

$$\text{Persentase berat tertahan (\%)} = \frac{\text{Jumlah berat tertahan}}{\text{Jumlah berat sampel}} \times 100 \dots \dots \dots (3.12)$$

$$\text{Persentase (\%)} = 100 - \text{Persentase berat tertahan} \dots \dots \dots (3.13)$$

3.5.1.5 Pengujian Kadar Abu ASTM D 2974-87

Pengujian kadar abu bertujuan untuk mengetahui nilai dari kadar abu pada tanah gambut. Kadar abu adalah kadar anorganik sisa hasil pembakaran. Pengujian kadar abu tanah gambut dapat dilakukan dengan cara memasukkan tanah gambut kedalam oven pada temperature 440°C atau 750°C sampai sampel tanah berubah menjadi abu. Persentase kadar abu dihitung terhadap berat kering tanah. Perhitungan kadar organik dapat dinyatakan dalam Persamaan 3.14)

$$\text{Kadar Organik (\%)} = 100\% - \text{kadar abu} \dots \dots \dots (3.14)$$

3.5.1.6 Pengujian Kadar Serat (*Fiber Content*) ASTM D 1997-91

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar serat dari tanah gambut.

Klarifikasi tanah gambut berdasarkan kadar serat, yaitu :

1. *Fibric-peat*, bila kadar serat lebih besar dari 67 %.
2. *Hemic-peat*, bila kadar serat 33-67 %.
3. *Sapric-peat*, bila kadar serat lebih kecil dari 33 %.

3.5.2 Pengujian Sifat Mekanis Tanah

3.5.2.1 Uji Kekuatan Geser Langsung (*Direct Shear Test*) ASTM D-3080-72)

a. Uji geser langsung ini bertujuan untuk mengetahui nilai kohesi (c) dan sudut geser (ϕ) dari tanah masing-masing variasi campuran. Parameter ini dipakai untuk menghitung tegangan tanah. Pengujian kuat geser langsung ini dilakukan pada campuran tanah asli dan kapur.

b. Prosedur perhitungan:

- Gaya Geser :

$$\text{Gaya geser} = \text{Dial reading} \times \text{Kalibrasi} \dots \dots \dots (3.15)$$

- Tegangan Geser :

$$\text{Tegangan geser } (\tau_1) = \frac{\text{Gaya geser}}{\text{Luas benda uji}} \dots \dots \dots (3.16)$$

- Tegangan Geser Maksimum :

$$\tau = \frac{P_{\text{maks}}}{A} \dots \dots \dots (3.17)$$

Dimana :

τ = Tegangan geser (kg/cm^2)

P_{maks} = Gaya maksimum (kg)

A = Luas bidang geser benda uji (cm^2)

Buat grafik hubungan antara tekanan normal (σ) dengan tegangan geser maksimum (τ). Hubungkan ketiga titik yang diperoleh sehingga membentuk garis lurus memotong sumbu vertikal pada harga kohesi (c) dan memotong sumbu horisontal tegangan normal (σ) dengan sudut geser tanah (ϕ) sesuai dengan persamaan Mohr-Coulomb:

- Kuat geser tanah (τ) = $c + \sigma \tan \phi$ (3.18)

Dengan :

τ = Kuat geser tanah (kg/cm^2)

c = Kohesi tanah (kg/cm^2)

σ = Tegangan normal (kg/cm^2)

ϕ = Sudut geser dalam ($^\circ$)

3.6 Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah merupakan kemampuan tanah untuk menahan tekanan atau beban bangunan dengan aman tanpa menimbulkan keruntuhan geser dan

penurunan berlebihan. Untuk menghitung daya dukung tanah diperlukan pengujian yang memperoleh nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ).

Parameter yang digunakan:

Daya dukung ijin (σ_{ijin}) tanah dengan rumus *local shear* Terzaghi:

$$\sigma_{ult} = c' \cdot N_c' + Df \gamma \cdot N_q' + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma' \dots\dots\dots(3.19)$$

$$\sigma_{ijin} = \sigma_{ult} / SF \dots\dots\dots(3.20)$$

Keterangan:

σ_{ult} : Daya dukung ultimit (kg/cm^2)

c : Kohesi tanah

N_c : Koefisien daya dukung tanah

Df : Kedalaman pondasi (m)

γ : Berat volume tanah

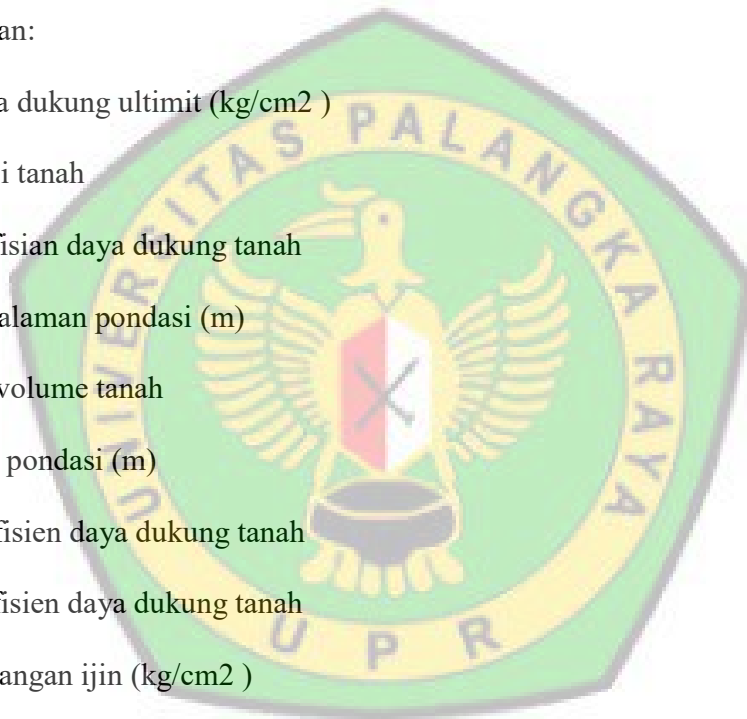
B : Lebar pondasi (m)

N_γ : Koefisien daya dukung tanah

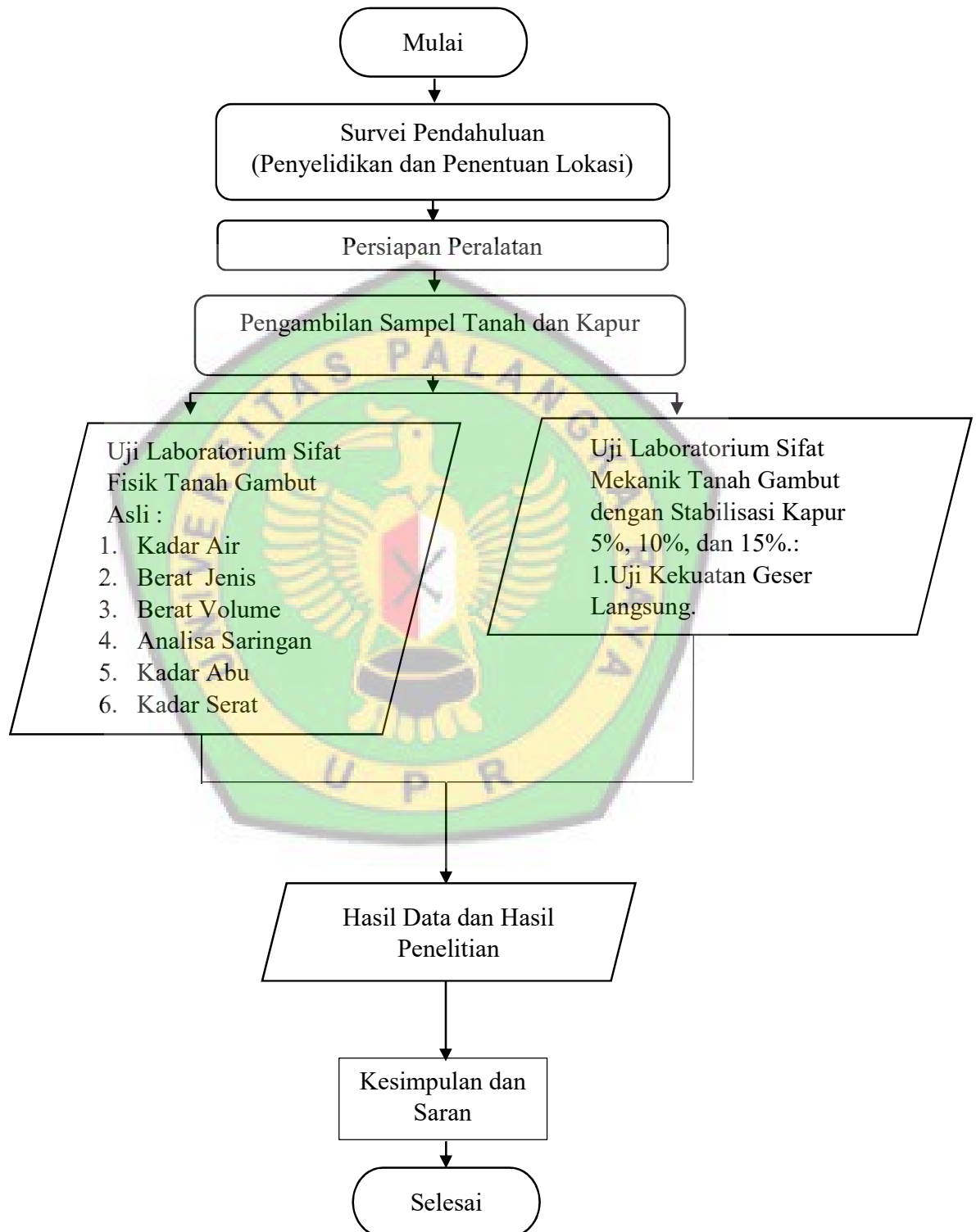
N_q : Koefisien daya dukung tanah

σ_{ijin} : Tegangan ijin (kg/cm^2)

SF : Angka keamanan (1,5-3)



Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir berikut ini :



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tanah gambut di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sampel tanah gambut yang diambil dari Desa Pendahara Kecamatan Tewang Sangalang Garing Kabupaten Katingan memiliki sifat fisik yaitu kadar air (water content) berkisar 603,18%, porositas tanah gambut diperoleh sebesar 0,82, untuk berat jenis tanah sebesar 1,32 dan berdasarkan hasil pengujian diperoleh rata-rata kadar serat sebesar 56,1%, menurut ASTM D 4427 tanah gambut tersebut dalam kategori gambut hemic (gambut setengah matang) dengan kadar serat 33%-67%. Dapat juga dikategorikan fibrous peat yaitu gambut dengan kandungan serat >20% yang memiliki dua jenis pori yaitu makropori dan mikropori menurut Macfarlane dan Radforth(1985). Dengan nilai kadar abu sebesar 8,59% termasuk dalam kategori kadar abu sedang (medium ash).
2. Berdasarkan pemeriksaan uji geser langsung (*direct shear test*) pada tanah gambut dari Desa Pendahara diperoleh sudut geser dalam (ϕ) adalah 20° dan kohesi (c) adalah $0,07 \text{ kg/cm}^2$. Maka dari data tersebut didapatkan nilai kuat geser tanah (τ) gambut sebesar $0,07 \text{ kg/cm}^2$. Adapun untuk perhitungan

daya dukung tanah (q_{ult}) berdasarkan uji kuat geser langsung pada tanah gambut asli diperoleh sebesar $0,63 \text{ kg/cm}^2$.

3. Berdasarkan pemeriksaan uji geser langsung (*direct shear test*) pada tanah gambut dari Desa Pendahara dengan menggunakan bahan stabilisasi kapur aktif dengan waktu pemeraman diperoleh hasil uji kuat geser langsung sebagai berikut:
 - a. Pada campuran 5% diperoleh nilai kuat geser (τ) sebesar $0,15 \text{ kg/cm}^2$ (3 hari) dan $0,14 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari).
 - b. Pada campuran 10% diperoleh nilai kuat geser (τ) sebesar $0,16 \text{ kg/cm}^2$ (3 hari), $0,17 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari).
 - c. Pada campuran 15% diperoleh nilai kuat geser (τ) sebesar $0,17 \text{ kg/cm}^2$ (3 hari), $0,18 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari).
4. Hasil perhitungan daya dukung tanah (q_{ult}) berdasarkan pemeriksaan uji geser langsung (*direct shear test*) pada tanah gambut dari Desa Pendahara dengan menggunakan bahan stabilisasi kapur aktif dengan waktu pemeraman diperoleh hasil perhitungan daya dukung tanah (q_{ult}) sebagai berikut:
 - a. Pada campuran 5% diperoleh nilai daya dukung tanah (q_{ult}) sebesar $1,450 \text{ kg/cm}^2$ (3 hari), $0,909 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari).
 - b. Pada campuran 10% diperoleh nilai daya dukung tanah (q_{ult}) sebesar $0,882 \text{ kg/cm}^2$ (3 hari), $1,028 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari).
 - c. Pada campuran 15% diperoleh nilai daya dukung tanah (q_{ult}) sebesar $1,028 \text{ kg/cm}^2$ (3 hari), $0,938 \text{ kg/cm}^2$ (7 hari).

5. Berdasarkan pemeriksaan uji geser langsung (*direct shear test*) dan perhitungan daya dukung pada tanah gambut asli dan menggunakan bahan stabilisasi kapur aktif dengan waktu pemeraman diperoleh hasil sebagai berikut:
 - a. Dari hasil pemeriksaan uji geser langsung terjadi kenaikan sebesar 0,09 kg/cm² atau 43,75 % dari tanah asli setelah dilakukan stabilisasi.
 - b. Dari hasil perhitungan daya dukung tanah terjadi kenaikan sebesar 0,616 kg/cm² atau 59,27 % dari tanah asli setelah dilakukan stabilisasi.

5.2 Saran

1. Perlu perencanaan dan perhitungan sampel yang matang lagi sebelum melakukan penelitian di Laboratorium, sehingga tidak menimbulkan kesalahan-kesalahan pada data yang diperoleh.
2. Perlu dipertimbangkan waktu pemeraman untuk masing-masing campuran variasi agar waktu pelaksanaan lebih tertata.
3. Bagi para peneliti yang ingin meneruskan dan mengembangkan penelitian ini dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai acuan.
4. Untuk jenis tanah yang lain metode ini dapat diteliti lebih lanjut atau variasi berbeda pada jenis tanah yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM International. (2005) Standart Method of Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass (ASTM D 2216), United State : ASTM International.

ASTM International. (2002). Standart Test Method For Specific Gravity of Soil by Water Pycnometer (ASTM D 854), United State : ASTM International.

American Society for Testing Materials. Standard Test Method For Standard Classification of Peat Samples by Laboratorium Testing. ASTM Designation : D- 4427. 1984. Philadelphia. P.A.

ASTM International.(1972). Standart Test Method of Test For Liquid Limit of Soil (ASTM D 423), United State :ASTM International.

ASTM International. (2003). Standart Method of Test for Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditional (ASTM D 3080), United State : ASTM International.

ASTM International. (1982). Standart Method of Test For Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil (ASTM D 2166), United State :ASTM International.

Ahmad, Mauli. *Pengaruh Konsolidasi Berlebih (OCR 4, 6, 8) Terhadap Lintasan Tegangan Pada tanah Gambut Kondisi Consilidated Unraind*. Skripsi. Depok 2000.

Asyiah E, Nurvita, P, (2007), *Studi Karakteristik Gambut Akibat Uji Konsolidasi Dengan Menggunakan Aditif Semen*. Skripsi. Depok 2006.

Bowles, J. E, (1989), *Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Bowles, J. E, (1991), *Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, PT. Erlangga, Jakarta.

Daruslan, H, Ir, (1993), *Mekanika Tanah I*, Penerbit KMTSFT Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Haras Melisa (2017), *Pengaruh Penambahan Kapur Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung*. Jurnal sipil TEKNO, 15 (67), 77-86.

Hardiyatmo, H. C, (1992), *Mekanika Tanah I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Mac Farlane, I, C, (1985), *Muskeg Engineering Handbook*. Toronto: National Research Council of Canada University of Toronto Press.

Mutalib, A. A., M. H. Lim, J. S. Wong , and L. Konnvai. 1992. *Characterization , Distribution, and Utilization of Peat in Malaysia*. Pp 7-16. In B. Y Aminuddin (ed). *Tropical Peat. Proc of the int. Symp on Tropics Peatland, Kuching, Sarawak, Malaysia*.

Petrucci. H. Ralph, (1998), *Kimia Dasar Jilid III*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Terzaghi, Karl dan Pack, R. B, (1947), *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa*, Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Wahyunto, S. Ritung, Suparto, H. Subagio, (2005), *Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan. Proyk Climate Change, Forest and Peatlans in Indonesia. Wetlands International-Indonesia Programmed and Widlife Habitat Canada*. Bogor.

Zai, Novelia.S, (2018), *Pengaruh Compaction Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Gambut Dengan Direct Shear Test Tanjung Medan Kecamatan Kampung Rakyat Labuhan Batu Selatan*. Medan, Sumatera Utara.

