

KAJIAN TERHADAP SIFAT FISIS TANAH GAMBUT LINTONG NIHUTA KABUPATEN HUMBANG HASUNDUTAN

Surta Ria Nurliana Panjaitan ¹⁾, Tiurma Elita Saragi ²⁾, Parlindungan Simanullang ³⁾, Paradius Panjaitan ⁴⁾

Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen, Medan, Indonesia ^{1,2,3,4)}

Corresponding Author:

surtaria.panjaitan@uhn.ac.id ¹⁾, saragih_27@yahoo.com ²⁾

Abstrak

Indonesia mempunyai daerah lahan tanah gambut yang tergolong cukup luas yang ada di beberapa propinsi yaitu pulau Kalimantan, Sulawesi, Papua, dan Sumatera. Gambut atau *peat*, adalah pencampuran bahan organik dan tumbuh-tumbuhan yang sudah melapuk atau membusuk. Perkembangan yang semakin pesat yang berhubungan dengan pekerjaan teknik sipil yaitu pembangunan gedung dan jalan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui klasifikasi tanah gambut, sifat fisis tanah gambut, yang diambil dari Lintang Nihuta. Metode eksperimen di laboratorium yang digunakan untuk menguji sampel gambut. Prosedur pengujian mengikuti standar ASTM D3080/ SNI 3420 -2016). Gambut yang diteliti mengandung kadar organik yang tinggi yaitu 56,54%, kadar abu yang rendah 2,34% maka gambut diklasifikasikan sebagai *Low Ash-peat*, berdasarkan kadar serat 27,32% dikelompokkan pada fibrous peat dan digolongkan tanah gambut setengah matang atau *Hemic*.

Kata Kunci: Tanah gambut; Sifat fisis; Lintang Nihuta

Abstract

Indonesia has quite extensive areas of peat land in several provinces, namely the islands of Kalimantan, Sulawesi, Papua and Sumatra. Peat, or peat, is a mixture of organic materials and plants that have decayed or decayed. The increasingly rapid development related to civil engineering work is the construction of buildings and roads. The aim of this research is to determine the classification of peat soil, the physical properties of peat soil, taken from Lintang Nihuta. Experimental methods in laboratories used to test peat samples. Test procedures follow ASTM D3080/ SNI 3420 -2016 standards). The peat studied contained a high organic content, namely 56.54%, a low ash content of 2.34%, so the peat was classified as Low Ash-peat, based on the fiber content of 27.32%, it was grouped into fibrous peat and classified as semi-mature peat soil or Hemic.

Keywords: Peat soil; Physical properties; Lintang Nihuta

PENDAHULUAN

Tanah gambut yang ada di Indonesia cukup luas yang ada di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Sumatera Utara tergolong cukup luas lahan tanah gambutnya yaitu di Dolok Sanggul, Sibolga, Tapanuli Selatan, Labuhan Batu, Tanjung Balai dan beberapa daerah yang lainnya. Menurut Nugroho (2011), meneliti tanah

History:

Received : 09 November 2023

Revised : 10 Januari 2024

Accepted : 25 Januari 2024

Published: 21 Februari 2024

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

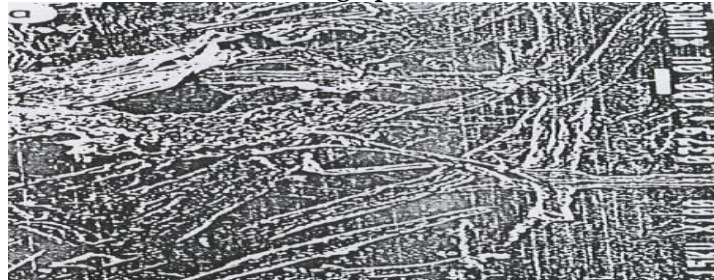
[Attribution-NonCommercial-No](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Derivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



gambut mengenai studi daya dukung pondasi. Menurut Hermawan et. al. (2009), mengkaji pondasi terhadap sifat geoteknik lapisan gambut. Menurut Adha (2009), menguji tanah gambut membahas pengaruh abu barubara terhadap daya dukung. Menurut Ilyas et. al. (2008), studi kekuatan gambut yang distabilisasi dengan semen. Perilaku dan karakteristik tanah gambut di suatu daerah, tidak sama dengan tanah gambut di daerah yang lain. Tanah gambut kurang baik untuk dijadikan tempat konstruksi bangunan di atasnya, karena tingginya kadar air, rendah daya dukung dan penurunan yang tinggi (Srihandayani et al., 2019). Menurut Farni. I., (1996), bahwa gambut adalah berhubungan dengan bahan organik yang berasal dari proses geologi. Menurut Edil, (1987), dalam Farni. I., (1996), bahwa photomicrograph dengan menggunakan mikroskop elektron menunjukkan bahwa tanah gambut di daerah Wisconsin, USA, (lihat gambar 1).

Gambar 1. Elektron Photomirograph Suatu Contoh Tanah Gambut



(T.B. Edil dan A.W. Dhowian, 1979)

Ditinjau dari aspek teknis dan fisis, bahwa klasifikasi gambut yang telah diteliti para peneliti adalah berbeda-beda. Tanah gambut sangat berbeda dengan tanah inorganik karena warnanya gelap, kandungan organiknya tinggi, kadar airnya tinggi, dan sering dijumpai adanya serat-serat. Menurut Noor E. (1997), bahwa pengklasikasian gambut berdasarkan kadar abu terbagi 3 (tiga) adalah *Low ash peat* 5%, *Medium ash peat* 5 s/d 15% kadar abu, *High ash peat* > 15% sesuai ASM D4427-84. Menurut penelitian Mac Farlane dan Radforth (1965), gambut terbagi 2 (dua) yaitu *Fibrous peat* disebut gambut berserat dan *Amorphous granular peat* disebut gambut amorphous granular. Kemudian gambut dikelompokkan berdasarkan persentase serat yaitu *fibrous peat* > 20%, dan *amorphous granular peat* < 20%. Menurut Noor Endah, (1999), bahwa gambut berserat (*fibrous peat*), dari Palangkaraya dan Banjarmasin yang ada di Indonesia. Tanah gambut yang berasal dari Lampung gambut berserat (*fibrous peat*) atau peat moss dengan kandungan abu yang tinggi (*high ash peat*). Pulau Padang Sumatera dan Pekan Heram merupakan jenis gambut yang berserat dan kayu – kayuan (*fibrous peat dan woody peat*). Menurut Kallioglou et al., (2009), menyatakan bahwa tanah organik seperti gambut adalah material variabel inheren. Penelitian tentang sifat teknis tanah gambut telah dilakukan oleh Kalantari (2013), menentukan korelasi sifat fisis dengan sifat teknis tanah gambut (Kolay et al, 2010). Menurut Agus dan Subiksa (2008), bahwa gambut dapat

diklasifikasikan dari kematangan, yaitu gambut *saprik* atau matang dan berserat < 15%. (lihat gambar 2).

Gambar 2. Contoh tanah gambut saprik (matang)



gambut *hemik* atau setengah matang dan berserat 15 -75% (dapat dilihat gambar 3).

Gambar 3. Tanah gambut hemik (setengah matang)



gambut *fibrik* atau mentah dan berserat > 75% (dapat dilihat gambar 4).

Gambar 4. Tanah gambut fibrik (mentah)



Menurut Noor Endah, (1999), menyatakan gambut yang berserat dibedakan berdasarkan pori-pori yaitu makro pori dinyatakan bahwa pori diantara serat-serat dan mikro pori dinyatakan bahwa pori yang ada dalam serat. Kadar air tanah gambut dapat mencapai lebih besar dari 600 %. Menurut Mac Farlane bahwa gambut dapat mencapai kadar air 750 % sampai 1500 %, dan akan mengecil dengan cepat jika tercampur dengan material inorganik. Tanah gambut jika dikeringkan akan menyusut dan menjadi keras. Menurut Colley (1950), menyatakan bahwa penyusutan dapat mencapai 50% dari volume awal. Apabila gambut sudah mengalami penyusutan, maka untuk menyerap air tidak bisa lagi kembali seperti kondisi awal. Menurut Feustel dan Byers, (1930), bahwa volume air hanya mampu diserap 33 – 55 % dari volume awal. 5 - 15 adalah nilai angka pori Menurut Hanrahhan, (1954, menyatakan bahwa tanah gambut

berserat pernah ada yang mempunyai angka pori sebesar 25, sedang menurut Hellis dan Brawner, (1961), bahwa gambut *amorphous granular* mempunyai angka pori yang sangat kecil yaitu 2. Tanah gambut mempunyai berat isi yang sangat rendah. Menurut Mac Farlane, (1969), menyatakan bahwa berat isi tanah gambut diantara $0,9 \text{ t/m}^3$ - $1,25 \text{ t/m}^3$. Karbon dioksida merupakan proses pembusukan sehingga gambut bersifat asam (Pangaribuan, 2019). Menurut Lea, (1956), bahwa air gambut harus bebas dari air laut dan pH 4-7. Nilai berat jenis tanah gambut > 1 . Menurut Mac Farlane, (1969), berat jenis gambut 1,5 atau 1,6. Jika berat jenis > 2 maka tanah tersebut telah tercampur dengan bahan – bahan non organik. Kandungan abu dari tanah gambut dapat ketahui dengan mengeringkan gambut pada suhu 105°C , 440°C (metode C) atau 750°C (metode D) hingga menjadi abu menurut ASTM D 2974. Menurut Mac Farlane (1969), menganjurkan pemakaian temperatur oven sekitar 800°C - 900°C dengan lama pengovenan 3 jam. Kadar abu diperhitungkan berdasarkan berat kering dari sampel tanah.

METODE PENELITIAN

Pengujian dilakukan dengan metode eksperimen di laboratorium. Sampel tanah yang akan diteliti yaitu gambut tidak terganggu yang diambil dari Kecamatan Lintong Nihuta Kabupaten Humbang Hasundutan Propinsi Sumatera Utara, Indonesia. Lokasi pengambilan gambut ditunjukkan pada gambar 5.

Gambar 5. Lokasi pengambilan gambut



Pengujian dibagi menjadi tiga (3) tahap yaitu tahap pertama penyediaan sampel gambut, tahap kedua instalasi alat, bahan dan tahap ketiga pengujian sifat fisis gambut. Penelitian kadar air, berat jenis, angka pori, porositas, berat isi, kadar abu dan kadar serat diuj di Laboratorium Mekanika Tanah UNIKA Medan. Pengjian pH, kadar organik dan kadar abu diteliti di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pengujian kadar air di lakukan sesuai dengan prosedur pada ASTM D2216/SNI 7750-2012. Hasil pengujian tanah gambut yang di uji terdiri dari kandungan serat organik yang dapat menyerap air sangat banyak sehingga mengandung kadar air yang tinggi, kadar air gambut Lintang Nihuta yaitu 341,145%.

Pengujian berat jenis dilakukan sesuai dengan prosedur ASTM D854-02/SNI 1964-2008. Tanah gambut yang di uji terdapat campuran serat-serat kayu dan kandungan organik lainnya, dan berat jenis adalah 1,404.

Pengujian berat isi dilakukan sesuai dengan prosedur ASTM C29-97 Re: 2003/SNI 1964-2008. Hasil pengujian berat isi tanah gambut yang di diperoleh adalah 0,292 gr/cm³

Pengujian berat isi ini di lakukan sesuai dengan prosedur pada ASTM C29-97 Re:2003/SNI 1964-2008. Hasil pengujian tanah gambut yang di uji mempunyai angka pori adalah 8,21.

Kadar abu dan kadar organik diuji sesuai dengan prosedur IK-03-T.05 (Spektrofotometri) dan Gravimetri. Nilai kadar abu dan kadar organik yang teliti, lihat tabel 1.

Tabel 1. Kadar abu dan organik

| No | Keterangan | Hasil |
|----|------------|--------|
| 1 | Kadar abu | 2,34% |
| 2 | C- organik | 56,64% |

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar abu tanah gambut Lintang Nihuta rendah yaitu 2,34% yang berarti tingkat kesuburannya rendah, sedangkan C- organik tanah gambut sangat tinggi yaitu 56,64%.

Pengujian Ph air tanah gambut dilakukan sesuai dengan prosedur IK-03-T. 03 (Potensiometri). Hasil pengujian pH air tanah gambut Lintang Nihuta yaitu sebesar 3,6 (sangat asam), kandungan organik, besi dan mangan yang tinggi. Warna air gambut berwarna kuning atau coklat tua, sehingga tidak bisa digunakan sebagai air baku atau diminum.

Pengujian kadar Serat ini di lakukan sesuai dengan prosedur pada ASTM D2216/SNI 7750-2012. Hasil pengujian kadar serat yang didapat yaitu 27,32%.

B. Pembahasan

Sifat fisis tanah gambut Lintang Nihuta, lihat tabel 2, yaitu :

Tabel 2. Sifat Fisis Tanah Gambut Lintang Nihuta

| Keterangan | Hasil |
|-------------|----------|
| Kadar Air | 341,145% |
| Berat Jenis | 1,404 |

| | |
|---------------|-------------------------|
| Berat Isi | 8,21 |
| Angka Pori | 0,292gr/cm ² |
| Kadar Abu | 2,34% |
| Kadar Organik | 56,54% |
| Ph Air Tanah | 3,6 |
| Kadar Serat | 27,32% |

Tanah gambut Lintong Nihuta dapat di klasifikasikan yaitu *Low Ash peat* karena mengandung abu yang rendah 2,34% < 5%, *fibrous peat* karena mengandung serat 27,32% > 20% dan diklasifikasikan berdasarkan tingkat kematangan yaitu gambut setengah matang atau *Hemik* dengan nilai 27,32% < 30%.

SIMPULAN

Tanah gambut Lintong Nihuta yang diteliti dapat diklasifikasikan sebagai tanah gambut dengan kadar abu yang rendah 2,34% (*Low Ash peat*) < 5%, berdasarkan kandungan serat adalah *fibrous peat* karena mengandung serat sebesar 27,32% > 20% dan tingkat kematangan termasuk tanah gambut setengah matang atau *Hemik* dengan nilai 27,32% < 30%.

Kadar air tanah gambut Lintong Nihuta adalah 341,145%, dngan pH air = 3,6 (sangat asam), Warna air gambut berwarna kuning atau coklat tua, sehingga tidak bisa digunakan sebagai air baku atau diminum.

Kadar organik tanah gambut Lintong Nihuta yang tinggi yaitu sebesar 56,54%, angka pori sebesar 8,21, berat isi sangat rendah sebesar 0,292 gr/cm² dan berat jenis adalah sebesar 1,404.

UCAPAN TERIMAKASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Universitas HKBP Nommensen yang telah memberikan dana Penelitian pada Hibah Penelitian Internal untuk pelaksanaan tahun anggaran 2023, dalam melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus F. dan Subikas IGM, (2008), Lahan Gambut : Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan, Balai Penelitian Tanah dan ICRAF, Bogor
- Bathurst R.J. dan Jarrett P.M., (1988), *Large-Scale Model Tests of Geocomposite Mattresses over Peat Subgrades*, *Transportation Research record 1188*, pp. 28-36

- Bazne M.O.A, Vahedifard F., dan Shahrokhhabadi S., (2015), *The Effect of Geonet Reinforcement on Bearing Capacity of Low-Compacted Soft Clay*, *Transp. Infrastruct. Geotech.* (2015) 2:47–63
- Das., B.M., (1993), *Principles of Soil Dynamics*, PWS-KENT Publishing Company Boston
- Hermawan, Hermawan, W., dan Utami, T. E., (2009), *Kajian Geoteknik Lapisan Gambut untuk Fondasi Konstruksi Bangunan*, *Buletin Geologi Tata Lingkungan*, Vol. 19 No. 2 pp: 97-106
- Houbrechts J., Schevenels M., Lombaert G., Degrande G., Rocker W., Cuellar V., dan Smekal A., (2011), *Test Procedures For The Determination Of The Dynamic Soil Characteristics*, RIVAS SCP0-GA-2010-265754 - *Railway Induced Vibration Abatement Solutions Collaborative project*
- Huat, B. B. K., Kazemian, S., Prasad, A., dan Barghchi, M., (2011), *A study of the compressibility behavior of peat stabilized by DMM: Lab Model and FE analysis*, *Academic Journals*, Vol. 6 (1), pp. 196-204
- Ilyas, T, Rahayu, W., dan Arifin, D. S., (2008), *Studi Perilaku Kekuatan Tanah Gambut Kalimantan yang Di-Stabilisasi dengan Semen Portland*, *Jurnal Teknologi*, Edisi No. 1 tahun XXI, pp : 1-8
- Irsyam, M. dan Krisnanto, S. 2008, *Pengujian Skala Penuh Dan Analisis Perkuatan Cerucuk Matras Bambu Untuk Timbunan Badan Jalan Di Atas Tanah Lunak Di Lokasi Tambak Oso, Surabaya*, *Forum Teknik Sipil* No. XVIII/1, pp : 667 – 681
- Kalantari B., (2013), *Civil Engineering Significant of Peat*, *Global Journal of Researche in Engineering Civil And Structural Engineering Volume 13 Issue 2 Version 1.0*
- Kallioglou P., Tika Th., Koninis G., Papadopoulos St., dan Pitilakis K., (2009), *Shear Modulus and Damping Ratio of Organic Soils*, *Geotech Geol Eng* 27:217–235
- Kandolkar S.S, dan Mandal J.N., 2012, *Behaviour Of Mine Waste As Reinforced Soil*, *International Journal of Reseach in Engineering and Technology*, Vol : 01 Issue : 02, Oct-2012, pp. : 82-89
- Kavazanjian E., Matasovic N., Hadj-Hamou T., dan Sabatini P.J., (1997), *Geotechnical Engineering Circular #3 Design Guidance : Geotechnical Earthquake Engineering for Highways, Volume 1-Design Principles*, FHWA-S-A-97-076, US Department of Transportation, Washington DC
- Kazemian, S., Huat, B. B. K., Prasad, A., dan Barghchi, M., (2011), *A state of art review of peat: Geotechnical engineering perspective*, *International Journal of the Physical Sciences* Vol. 6(8), pp. 1974-1981
- Kempfert H.G., Raithel M., dan Jaup A., (1999), *Model Tests for Analysis of the Bearing and Deformation Behaviour of Column Foundations*, *Institute of Geotechnique, University of Kassel, Germany*
- Kishida T., Wehling T.M., Boulanger R.W., Driller M.W., dan Stokoe K.H., 2009, *Dynamic Properties of Highly Organic Soils from Montezuma Slough and Clifton Court* *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering* © ASCE, 135:525-532

- Nugroho S.A, (2011), Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal pada Tanah Gambut dengan Kombinasi Geotekstil dan Grid Bambu, *Jurnal Teknik Sipil* Vol. 18 No. 1 : 13 – 40
- Pangaribuan, N. (2019). Restorasi Lahan Gambut Untuk Mencegah Bencana Ekosistem Global. *Seminar Nasional FST Universitas Terbuka*.
- Prakash S., 1981, *Soil Dynamics, McGraw-Hill Book Company*.
- Srihandayani, S., Abrar, A., & Indrawan, S. (2019). Stabilisasi berbasis ion exchange untuk meningkatkan daya dukung subgrade di Kota Dumai. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 63–69.