

KUAT GESER TANAH GAMBUT BERSERAT DI KABUPATEN OGAN ILIR

Hartini, Yulindasari Sutejo, Febrian Hadinata

Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Bukit Besar, Palembang, Indonesia

Email: hartinitini838@gmail.com, yulindasari@ft.unsri.ac.id,
febrian.hadinata@yahoo.co.id

Abstrak

Tanah gambut yang digunakan pada penelitian yaitu tanah gambut berserat. Metode Block Sampling dilakukan untuk memperoleh sampel tanah tak terganggu. Lokasi sampel dari Desa Tanjung Pule dan Desa Bakung Kabupaten Ogan Ilir. Pengujian indeks propertis dan klasifikasi meliputi: kadar air (w), berat jenis (G_s), keasaman (pH), kadar abu (AC), kadar organik (OC), dan kadar serat (FC). Parameter kuat geser tanah gambut diperoleh dari pengujian Triaksial UU dan Vane Shear. Hasil pengujian di Desa Bakung: $w = 693,14\%$, $G_s = 1,79$, $pH = 3,01$, $e = 9,95$, $b = 12,74 \text{ kN/m}^3$, $d = 1,61 \text{ kN/m}^3$ $OC = 96,60\%$, $AC = 3,3\%$, dan $FC = 27,14\%$. Hasil pengujian di Desa Tanjung Pule: $w = 714,77\%$, $G_s = 1,72$, $pH = 4,14$, $e = 13,06$, $b = 9,78 \text{ kN/m}^3$, $d = 1,11 \text{ kN/m}^3$, $OC = 93,00\%$, $AC = 7\%$, dan $FC = 36,35\%$. Kadar serat (FC) di Desa Bakung dan Tanjung Pule $> 20\%$, sehingga diklasifikasikan sebagai tanah gambut berserat. Hasil pengujian Triaksial diperoleh nilai kuat geser $\tau_{ult} = 10,72 \text{ kPa}$ (Desa Bakung) dan $\tau_{ult} = 11,62 \text{ kPa}$ (Desa Tanjung Pule). Sedangkan hasil dari pengujian Vane Shear Desa Bakung, $S_u = 11,39 \text{ kPa}$ dan Desa Tanjung Pule, $S_u = 14,31 \text{ kPa}$.

Kata kunci: Tanah Gambut, Kuat Geser, Triaksial, Vane Shear.

Abstract

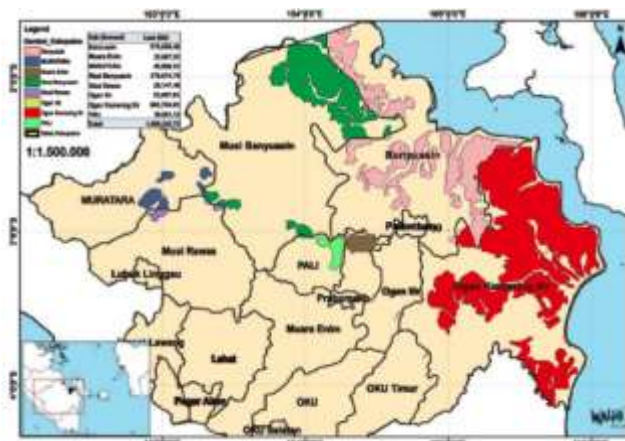
The peat soil used in this research is fibrous peat soil. The block sampling method was carried out to obtain undisturbed soil samples. The sample locations are from Tanjung Pule Village and Bakung Village, Ogan Ilir Regency. The property index and classification tests include: water content (w), specific gravity (G_s), acidity (pH), ash content (AC), organic content (OC), and fiber content (FC). The parameters of the peat soil shear strength were obtained from the Triaxial UU and Vane Shear tests. Test results in Bakung Village: $w = 693.14\%$, $G_s = 1.79$, $pH = 3.01$, $e = 9.95$, $b = 12.74 \text{ kN/m}^3$, $d = 1.61 \text{ kN/m}^3$ $OC = 96.60\%$, $AC = 3.3\%$, and $FC = 27.14\%$. Test results in Tanjung Pule Village: $w = 714.77\%$, $G_s = 1.72$, $pH = 4.14$, $e = 13.06$, $b = 9.78 \text{ kN/m}^3$, $d = 1.11 \text{ kN/m}^3$, $OC = 93.00\%$, $AC = 7\%$, and $FC = 36.35\%$. Fiber content (FC) in Bakung and Tanjung Pule villages is $> 20\%$, so it is classified as fibrous peat soil. Triaxial test results obtained shear strength values $\tau_{ult} = 10.72 \text{ kPa}$ (Bakung Village) and $\tau_{ult} = 11.62 \text{ kPa}$ (Tanjung Pule Village). While the results of the Vane Shear test in Bakung Village, $S_u = 11.39 \text{ kPa}$ and Tanjung Pule Village, $S_u = 14.31 \text{ kPa}$.

Keywords: Peat Soil, Shear Strength, Triaxial, Vane Shear

Pendahuluan

Tanah gambut merupakan timbunan zat organik sebagai hasil pelapukan tumbuh-tumbuhan dengan tingkat pembusukan yang bervariasi hingga berubah menjadi fosil (Ahmad, 2000). Menurut Sutejo dkk. (2016), gambut merupakan campuran dari fragmen material organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang telah berubah sifatnya secara kimiawi dan menjadi fosil (Sutejo dkk., 2016). Berdasarkan kandungan seratnya, gambut ada 2 yaitu *Fibrous Peat* ($> 20\%$) dan *Amorphous Peat* ($< 20\%$) dengan sifat yang menyerupai tanah lempung. Sehingga pada penelitian ini, jenis tanah gambut yang akan digunakan adalah *Fibrous Peat*. Pengelompokkan tanah gambut berdasarkan pada aspek teknis dan fisik tanah gambut, yaitu berdasarkan derajat dekomposisi, jenis tanaman pembentuk serat, serta kandungan bahan organik pada tanah gambut.

Kabupaten Ogan Ilir merupakan salah satu kabupaten yang memiliki lahan gambut terbesar kedua di Provinsi Sumatera selatan dengan luas 63.503 Ha. Penyebaran lahan gambut di Sumatera Selatan ditunjukkan pada Gambar 1 (Walhi, 2016).



Gambar 1
Penyebaran Lahan Gambut di Sumatera Selatan

Kuat geser rendah dan kompresibilitas tinggi serta kesulitan yang dihadapi selama konstruksi merupakan faktor penyebab sulitnya pembangunan konstruksi di atas tanah gambut. Kekuatan geser sangat penting untuk diketahui selama konstruksi, terutama untuk mendukung peralatan dan struktur konstruksi. Kekuatan geser sangat penting untuk menentukan stabilitas tebing, kemiringan, daya dukung pondasi, dan dinding penahan. Maka diperlukan penelitian mengenai perilaku unik sifat kuat geser pada tanah gambut.

Penelitian ini menggunakan alat uji Triaksial digital melalui percobaan Triaksial di peroleh nilai tegangan regangan yang bekerja sekaligus regangan yang terjadi pada sampel tanah, kemudian diperoleh parameter-parameter untuk kuat geser tanah yang

digunakan dalam ilmu mekanika tanah seperti regangan pada waktu tanah runtuh, kohesi tanah (c). Selain itu digunakan juga alat *Vane Shear*. Penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang geoteknik, terutama pembangunan konstruksi di atas tanah gambut dan bisa menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya tentang masalah-masalah yang berhubungan dengan tanah gambut.

Metode penelitian

Metode yang digunakan peneliti dalam keseluruhan proses penelitian ini yaitu pengujian dilakukan dengan skala laboratorium. Kegiatan penelitian dimulai dari kegiatan penentuan lokasi sampel tanah gambut yang di uji. Adapun lokasi sampel tanah gambut berasal dari Desa Tanjung Pule dan Desa Bakung Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir,

Provinsi Sumatera Selatan (Gambar 2). Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah gambut tak terganggu (*undisturbed soil*) dengan metode *block sampling* untuk pengujian Triaksial (Gambar 3). Ukuran tabung metode *block sampling* yaitu diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Prosedur pengambilan metode *block sampling* sampel tanah gambut menggunakan ASTM D7015-04.

Sedangkan tanah terganggu (*disturbed*) untuk pengujian indeks propertis dan klasifikasi yang meliputi kadar air (\square), pengujian berat jenis (Gs), Keasaman (pH), kadar abu (AC), kadar organik (OC), dan kadar serat (FC). Peralatan untuk pengujian ini diperlihatkan pada Gambar 4. Pengujian sifat fisik dan mekanik dari sampel tanah gambut, dilakukan pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Uji sifat fisik tanah yang dilakukan adalah: uji kadar air (ASTM D2974-14), uji berat spesifik (ASTM D854-14), uji berat volume (ASTM D2167). Uji mekanik dilakukan dengan menggunakan alat Triaksial (ASTM D2850) melalui uji UU (*Unconsolidated Undrained*), serta pengujian *Vane Shear* ASTM D 4648-87 (Gambar 5).

Pengujian sifat Kimiawi dilakukan di Laboratorium Kimia, Fisika dan Kesuburan Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, uji sifat kimiawi ini meliputi: uji kadar abu (ASTM D2974-14), uji kadar serat (ASTM D1997-91), uji keasaman pH (ASTM D2976-71), dan uji kadar organik (ASTM D2607-69).



Desa Bakung



Desa Tanjung Pule

Gambar 2
Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Gambut



Gambar 3
Sampel Tanah Gambut



Kadar Air



Berat Jenis



Kadar Abu



pH



Kadar Serat



Von Post

Gambar 4
Alat Pengujian Indeks Propertis dan Klasifikasi



Triaksial



Vane Shear

Gambar 5
Alat Pengujian Kuat Geser

Pengujian sifat mekanis pada pengujian ini menggunakan pengujian Triaksial kondisi UU (*Unconsolidated Undrained*) pada sampel tanah gambut dengan kondisi tanah tidak terganggu. Pengujian Triaksial kondisi UU dalam satu tabung sampel tanah dilakukan sebanyak 3 kali pengujian dengan tegangan sel masing-masing sebesar 100 kPa, 200 kPa, 300 kPa. Satu lokasi pengambilan sampel tanah terdiri dari dua titik. Total sampel benda uji 12 sampel. Benda uji dibuat berbentuk silinder dengan tinggi 7 cm dan berdiameter 35 cm.

Peralatan pengujian *Vane Shear* meliputi: sebuah batang yang pada bagian ujung bawahnya terdapat empat buah sayap, alat pencatat untuk parameter kuat geser tanah kondisi tidak terjadi pengaliran (*undrained shear strength*). Tabel 1 menunjukkan jumlah sampel tanah gambut untuk pengujian kuat geser.

Tabel 1
Jumlah Sampel Pengujian Kuat Geser

Lokasi	Pengujian	Titik 1 0 – 0,5	Titik 2 0 – 0,5	Kode Sampel Titik 1	Kode Sampel Titik 2	Jumlah Sampel
Desa Tanjung Pule	Triaksial UU	A	B	TPA1, TPA2, TPA3	TPB1, TPB2, TPB3	6
	<i>Vane Shear</i>	A	B	TPVSA1, TPVSA2 TPVSA3	TPVSB1, TPVSB2 TPVSB3	6
Desa Bakung	Triaksial UU	A	B	BKA1, BKA2, BKA3	BKB1, BKB2, BKB3	6
	<i>Vane Shear</i>	A	B	BKVSA1, BKVSA2, BKVSA3	BKVS1, BKVS2, BKVS3	6

Dimana: TP1: Sampel tanah lokasi Desa Tanjung Pule, BK1: Sampel tanah lokasi Desa Bakung

Hasil Dan Pembahasan

Pengujian indeks propertis tanah gambut dilakukan untuk mengidentifikasi tanah asli. Hasil dari indeks propertis tanah gambut pada penelitian ini berupa nilai parameter-parameter tanah antara lain Kadar air (ω), berat jenis (Gs), derajat keasaman (pH), Kadar organik (OC), Kadar abu (AC), dan Kadar serat (FC). Hasil pengujian ini didapatkan dari dua lokasi pengambilan sampel yaitu Desa Tanjung Pule dan Desa Bakung Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia. Adapun hasil yang diperoleh dari indeks propertis disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2
Hasil Pengujian Indeks Propertis Tanah Gambut

No	Parameter	Hasil Laboratorium	
		Desa Bakung	Desa Tanjung Pule
1	Kadar Air (ω , %)	693,14	714,77
2	Berat Jenis (Gs)	1,79	1,72
3	Derajat Keasaman (pH)	3,01	4,14
4	Kadar Organik (OC, %)	96,60	93,00
5	Kadar Abu (AC, %)	3,30	7,00
6	Kadar Serat (FC, %)	27,14	36,35
7	Angka Pori (e)	9,95	13,06
8	Berat Isi Basah (ω_b , kN/m ³)	12,74	9,78
9	Berat Isi Kering (ω_d , kN/m ³)	1,61	1,11

Hasil pengujian indeks propertis tanah gambut di Desa Bakung sebagai berikut: Nilai ω = 693,14 %, Gs = 1,79, pH = 3,01, OC = 96,60 %, AC = 3,30 %, FC = 27,14 %, e = 9,95, ω_b = 12,74 kN/m³, dan ω_d = 1,61 kN/m³. Sedangkan hasil pengujian indeks propertis tanah gambut di Desa Tanjung Pule yaitu: Nilai ω = 714,77 %, Gs = 1,72, pH = 4,14, OC = 93,00 %, AC = 7,00 %, FC = 36,35 %, e = 13,06, ω_b = 9,78 kN/m³, dan ω_d = 1,11 kN/m³.

Berdasarkan hasil pengujian kadar air (Tabel 2) di peroleh nilai kadar air (ω) terbesar di Desa Tanjung Pule dengan nilai 714,77 %. Pada penelitian yang dilakukan Sutejo dkk. (2017) di dapat nilai kadar air di daerah Tanjung Lago Kabupaten Banyuasin sebesar 263,54 %. Nilai kadar air tanah gambut di daerah Kabupaten Indralaya Utara lebih besar di dibandingkan daerah Tanjung Lago Kabupaten Banyuasin.

Tanah gambut beragam jenisnya sesuai dengan klasifikasi tanah gambut yang dipergunakan. Pada penelitian ini jenis tanah gambut dibedakan berdasarkan Mac Farlene (1960), Von Post (1992) dan ASTM dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
Klasifikasi Tanah Gambut

No	Klasifikasi	Jenis Tanah Gambut	
		Desa Bakung	Desa Tanjung Pule

1.	Von Post (1992)	H4	H4
2.	Mac Farlene (1969) Berdasarkan Nilai Kadar Serat	<i>Fibrous Peat</i> (berserat)	<i>Fibrous Peat</i> (berserat)
3.	ASTM D 4427-13 Berdasarkan Nilai Kadar Serat	<i>Fibric</i>	<i>Fibric</i>
4.	ASTM D -13 Berdasarkan Nilai Kadar Abu	<i>Low Ash Peat</i>	<i>Medium Ash Peat</i>
5.	ASTM D 4427-13 Berdasarkan Nilai Ph	<i>Highly Acidic</i>	<i>Highly Acidic</i>

Klasifikasi menurut skala Von Post (Tabel 3). tanah gambut di lokasi Desa Tanjung Pule dan Desa Bakung diidentifikasi sebagai tanah gambut H4. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap tanah gambut di lokasi Desa Tanjung Pule dan Desa Bakung menunjukkan bahwa tanah sedikit mengalami pembusukkan, mengeluarkan air gelap yang sangat keruh, dan jika diremas tak ada bagian gambut yang melalui sela-sela jari.

Dari Tabel 3 juga, dapat dilihat nilai persentase berdasarkan kadar serat (Mac Farlene, 1969). Tanah gambut di Desa Bakung memiliki kadar serat (FC) sebesar 27,14 %. Sementara di Desa Tanjung Pule nilai kadar serat (FC) sebesar 36,353 %. Hasil pengujian kadar serat dari kedua lokasi memiliki nilai kadar serat > 20, sehingga dapat dikatakan bahwa tanah gambut diidentifikasi sebagai tanah gambut berserat (*Fibrous Peat*).

Berdasarkan hasil pengujian Kadar serat dan klasifikasi menurut ASTM D 4427-13 tanah gambut Desa Bakung dan Desa Tanjung Pule termasuk ke jenis *fibric* karena memiliki kadar serat (FC) > 67 %. Klasifikasi ASTM D 4427-13 tanah gambut di Desa Bakung masuk ke dalam jenis *low ash* peat karena mempunyai kandungan abu (AC) < 5 %, sedangkan kadar abu (AC) di Desa Tanjung Pule sebesar 7% masuk ke dalam jenis *medium ash peat* karena mempunyai kandungan abu 5 %-15 %.

Nilai pH di kedua lokasi antara Desa Bakung sebesar 3,01 dan Desa Tanjung Pule sebesar 4,14. Berdasarkan ASTM D 4427-13, maka tanah gambut di kedua lokasi pengambilan sampel termasuk ke dalam jenis *highly acidic* karena memiliki pH < 4,5 %.

Hasil yang didapat dari Pengujian Triaksial UU yaitu nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) dari sampel tanah gambut. Dari parameter tersebut maka dapat dihitung nilai kuat geser (τ) tanah gambut. Nilai kohesi (c) tanah gambut yang didapat dari pengujian Triaksial yang dilakukan pada dua lokasi di daerah Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir dapat dilihat pada Tabel 4. Nilai sudut geser dalam (ϕ) tanah gambut yang didapat dari pengujian Triaksial yang dilakukan pada dua lokasi di daerah Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir dapat dilihat pada Tabel 5. Rekapitulasi nilai kuat geser dari hasil pengujian Triaksial dan *Vane Shear* diperlihatkan pada Tabel 6 dan Tabel 7. Serta grafik nilai kuat geser desa Tanjung Pule dan Desa Bakung dijelaskan pada Gambar 6 dan Gambar 7.

Tabel 4
Rekapitulasi Nilai Kohesi (c) Tanah Gambut Ogan Ilir

Lokasi	Titik	Kohesi (C, kPa)
Desa Tanjung Pule	A	11,70
	B	10,23
Desa Bakung	A	10,06
	B	10,05

Tabel 5
Rekapitulasi Nilai Sudut Geser Dalam (ϕ) Tanah Gambut Ogan Ilir

Lokasi	Titik	Sudut Geser Dalam(ϕ , $^{\circ}$)
Desa Tanjung Pule	A	5
	B	5
Desa Bakung	A	7
	B	5

Tabel 6
Rekapitulasi Nilai Kuat Geser dari Hasil Pengujian Triaksial

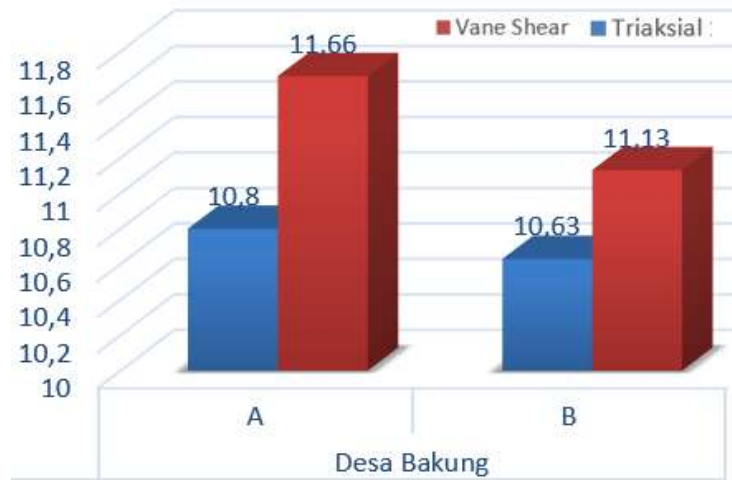
Lokasi	Titik	Kuat Geser (σ , kPa)
Desa Tanjung Pule	A	12,37
	B	10,86
Desa Bakung	A	10,80
	B	10,63

Tabel 7
Rekapitulasi Nilai Kuat Geser dari Hasil Pengujian *Vane Shear*

Lokasi	Titik	Kuat Geser (Su, kPa)
Desa Tanjung Pule	A	14.84
	B	13.78
Desa Bakung	A	11,66
	B	11,13



Gambar 6
Grafik Nilai Kuat Geser Desa Tanjung Pule



Gambar 7
Grafik Nilai Kuat Geser Desa Bakung

Pada Tabel 4 diatas terlihat bahwa nilai rata-rata kohesi (c) tanah gambut pada lokasi Desa Tanjung Pule yaitu sebesar 10,97 kPa. Sedangkan untuk Desa Bakung didapatkan nilai c sebesar 10,04 kPa. Hasil nilai kohesi Desa Tanjung Pulih lebih besar jika dibandingkan dengan nilai kohesi tanah gambut di lokasi Desa Bakung.

Nilai rata-rata sudut geser dalam (ϕ) dari sampel tanah gambut pada 2 lokasi yaitu: 5o (Desa Tanjung Pule) dan 6o (Desa Bakung). Nilai sudut geser dalam Desa Tanjung Pule lebih kecil dibandingkan dengan Desa Bakung.

Nilai rata-rata kuat geser Desa Tanjung Pule berdasarkan hasil pengujian Triaksial sebesar $\square\square\square\square$ 11,62 kPa dan Desa Bakung sebesar $\square\square\square\square$ 10,72 kPa. Sedangkan hasil dari pengujian *Vane Shear* (*undrained shear strength*) Desa Tanjung Pule, $S_u = 14,31$ kPa dan Desa Bakung, $S_u = 11,39$ kPa.

Kesimpulan

Tanah gambut yang diuji pada paenelitian ini diambil dari dua lokasi, yaitu Desa Tanjung Pule dan Desa Bakung, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Hasil pengujian indeks propertis di Desa Bakung diperoleh nilai kadar air ($\square\square\square$)sebesar 693,14 %, Berat Jenis (Gs) sebesar 1,79, Keasaman (pH) sebesar 3,01, Kadar Organik (OC) sebesar 96,60 %, Kadar Abu (AC) sebesar 3,30 %, Kadar serat (FC) sebesar 27,14 %, angka pori (e) sebesar 9,95, Berat Isi Basah ($\square b$) sebesar 12,74 kN/m³, dan Berat Isi Kering ($\square d$) sebesar 1,61 kN/m³.

Sedangkan hasil pengujian indeks propertis tanah gambut di Desa Tanjung Pule yaitu: Nilai $\square\square = 714,77$ %, $G_s = 1,72$, $pH = 4,14$, $OC = 93,00$ %, $AC = 7,00$ %, $FC = 36,35$ %, $e = 13,06$, $\square b = 9,78$ kN/m³, dan $\square d = 1,11$ kN/m³. Tanah gambut di Desa Bakung memiliki kadar serat (FC) sebesar 27,14 % dan di Desa Tanjung Pule FC sebesar 36,353 %. Hasil pengujian kadar serat lebih dari 20 %. Sehingga tanah gambut diidentifikasi sebagai tanah gambut berserat (*Fibrous Peat*).

Nilai kuat geser tanah gambut berdasarkan pengujian Triaksial terbesar berada di lokasi Desa Tanjung Pule di Titik A dengan nilai kuat geser sebesar $\square\square\square\square 12,37$ kPa. Sedangkan nilai kuat geser tanah gambut terkecil berada pada lokasi Desa Bakung dengan nilai kuat geser sebesar $\square\square\square 10.63$ kPa. Dan hasil dari pengujian *Vane Shear* (*undrained shear strength*) di Desa Tanjung Pule dan Desa Bakung, nilai S_u terbesar sebesar 14,84 kPa dan 11,66 kPa.

BIBLIOGRAFI

- ASTM D2607, *Classification of Peats, Mosses, Humus, and Related Products (Withdrawn, 1990) From SAI Global, Publisher: American Society.*
- ASTM D4427-13, *Standard Classification of Peat Sample By Laboratory Testing.*
- ASTM, D1997-13, *Standard Test Method for Laboratory Determination of the Fiber Content of Peat Sampel by Dry Mass, Annual Book of ASTM Standard Election 4, Volume 04,08, Easten MD, USA.*
- ASTM, D2850-03a, *Standard Test for Unconsolidated- Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils, Annual Book of ASTM Standard Election 4, Volume 04,08, Easten MD, USA.*
- ASTM, D2976-71, *Standard Test Method for pH of Peat Materials, Annual Book of ASTM Standard Election 4, Volume 04,08, Easten MD, USA.*
- ASTM, D2974-00, *Standard Test Method For Moisture, Ash, and Organic Matter of Peat and Other Organic Soils, Annual Book of ASTM Standard Election 4, Volume 04, 08, Easten MD, USA.*
- ASTM D4767-95, *Standard Test For Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils, Annual Book of ASTM Standard Election 4, Volume 04.08, Easten MD.USA.*
- ASTM D854-14, *Standard Test Method for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer Specific Gravity, Annual Book of ASTM Standard Election 4, Volume 04.08, Easten MD, USA.*
- ASTM D2176, *Standard Test Method for Density and unit weight of soil in place, Annual Book of ASTM Standard Election 4, Volume 04, 08, Easten MD, USA.*
- Ahmad, mauli, (2000), "Pengaruh Konsolidasi Berlebihan (OCR4.6.8) Terhadap Lintasan Tegangan Pada Tanah Gambut Kondisi *Consolidated Undrained*", Skripsi, Depok: Universitas Indonesia.
- Asyiah E, Nurvita, (2006), "Studi Karakteristik Gambut Akibat Uji Konsolidasi Dengan menggunakan Aditif semen", Skripsi, Depok: Universitas Indonesia.
- Hadijah, Siti, (2006), "Perilaku Kepadatan Tanah Gambut Akibat Proses Pengeringan dan Pembasahan Kembali", Skripsi, Depok: Universitas Indonesia.
- Hary Christady Hardiyatmo," Mekanika Tanah 1, edisi ke tujuh, penerbit Gadjra Mada University Press, februari 2017.

- Muslikah, S, (2011), “Studi Degradasi Tanah Gambut oleh Mikroorganismen untuk Proses Konsolidasi Tanah, Tesis, Depok: Universitas Indonesia.
- Noor Endah Mochtar, Faisal Estu Yulianto, dan Trihanyndio Rendi S, (2014), “Pengaruh Usia Stabilisasi pada Tanah Gambut Berserat yang distabilisasi dengan Campuran CaCO₃ dan Pozzolan”, Jurnal Teknik Sipil (ISSN 0853-2982), Vol 21, No 1, April.
- Noor Endah Mochtar and F. E Yulianto, (2018), “*Compression Behavior of Fibrous Peat Stabilized with Admixtures of Lime CaCO₃+Rice Husk Ash and Lime CaCO₃+ Fly Ash*”, Int.J.Adu.SCI Eng.inf.Technol, Vol 8, No 3, P. 792, Juni.
- Norhaliza binti Wahab, (2017), “*The Effect of the Reconstituted Method on the Shear Strength of the Peat Nature*”, Master of engineering (Faculty of civil and environmental engineering), Universiti Tun Hussein on Malaysia.
- Olivia (1997),” Studi Karakteristik Pemampatan Tanah Gambut Pontianak akibat Pembebanan dengan Pengaliran Vertikal dengan Menggunakan Sel Rowe, Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia.
- Pandita (1996),” Studi Karakteristik Konsolidasi Gambut dengan Drainase Horizontal Menggunakan Alat Sel Rowe. Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia.
- Puspa Ningrum, Hasbullah Nawir, 2019, “Perilaku Lintasan Tegangan Hasil Uji Triaksial Pada Tanah Lempung Karawang”. Jurnal Rab Construction Research (P-ISSN 2527-7073 E-ISSN 2620-3170), Vol 4, No 2, Desember.
- Rinaldo, Vicky (1995), “Karakteristik Fisik dari Tanah Gambut di Desa Tampan Riau dan Tanah Gambut Banjarmasin, Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia.
- Rahayu dkk 2015 “Tanah Gambut Melalui Uji Triaksial *Consolidated Undrained dan Unconsolidated Undrained*”. Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil (ISSN 0853-982) Vol 22, No 3, Desember.
- Vivi Anggraini, (2006), “*Shear strength Improvement of Peat Soil Due to Consolidation*”, Master of engineering (civil-geotecnic) Universiti Teknologi Malaysia.
- Wetlands International Indonesia, (2003) “Peta dan Atlas Distribusi Lahan Gambut.
- Yulindasari Sutejo, Anis Saggap, Wiwik Rahayu, and Hanafiah, (2017), “*Physical and Chemical Characteristic of Fibrous Peat*”, Article AIP Conference Proceedings 1903,090006.
- Zainoradibin dan Hajar Mansor, (2016),” *Investigation on the Shear Strength Characteristic at Malaysia Peat*”. Article in journal of Engineering and Applied Sciences (ISSN 1819-6608) Vol 11, No 3, Februari.

Copyright holder:

Hartini, Yulindasari Sutejo, Febrian Hadinata (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

