

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

P-ISSN NO. 2598-9758 E-ISSN NO. 2598-8581

VOL. 6, NO. 2, DESEMBER 2022



Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Politeknik Negeri Banjarmasin
bekerjasama dengan
Jurusan Teknik Sipil - Politeknik Negeri Banjarmasin

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI BANJARMASIN

Jurnal Gradasi Teknik Sipil diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Banjarmasin. Ruang lingkup makalah meliputi Bidang Teknik dan Manajemen dengan konsentrasi Bidang Transportasi, Geoteknik, Struktur, Keairan dan Manajemen Konstruksi. Isi makalah dapat berupa penyajian isu aktual di bidang Teknik Sipil, review terhadap perkembangan penelitian, pemaparan hasil penelitian, dan pengembangan metode, aplikasi, dan prosedur di bidang Teknik Sipil. Makalah ditulis mengikuti panduan penulisan.

Penanggung Jawab

Nurmahaludin, ST, MT.

Dewan Redaksi

Ketua : Dr. Fitriani Hayati, ST, M.Si.
Anggota : Riska Hawinuti, ST, MT.
Nurfitriah, S.Pd, MA.
Kartini, S.T, M.T
Mitra Yadiannur, M.Pd

Reviewer

Dr. Ir. Yanuar Jarwadi Purwanto, MS. (Institut Pertanian Bogor)
Dr. Ir. M. Azhar, M. Sc. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)
Dr. Ir. Endang Widjajanti, MT. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)
Joni Irawan, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)
Yusti Yudiawati, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)
Dr. Astuti Masdar, ST, MT. (Sekolah Tinggi Teknologi Payukumbuh)

Editing dan Tata Bahasa

Nurfitriah, S.Pd., MA.

Desain dan Tata Letak

Mitra Yadiannur, M.Pd

Alamat Redaksi

Jurusan Gradasi Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basri 70123
Banjarmasin Telp/Fax 0511-3307757; Email: gradasi.tekniksipil@poliban.ac.id

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGARUH PENAMBAHAN ABU SERABUT KELAPA DAN <i>SIKACIM</i> <i>CONCRETE ADDITIVE TERHADAP KUAT TEKAN BETON</i> <i>Ana Maria Febriana, Sartika Nisumanti, Utasi Sriwijaya Minaka</i>	74-81
ANALISIS KEKUATAN GEDUNG TENGAH RUMAH SAKIT PENDIDIKAN UNIVERSITAS JAMBI <i>M. Nuklirullah, Dila Oktarise Dwina, Siti Inayah Natasya</i>	82-92
PENGARUH ANGKUTAN UMUM ONLINE TERHADAP ANGKUTAN UMUM KONVENSIONAL (STUDI KASUS ANGKUTAN ADL DAN <i>MAXIM</i> DI KOTA MALANG) <i>M.Sadillah, Andi Kristafi, Gualbertus jandu</i>	93-101
ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS DAN PENANGANAN DAERAH RAWAN KECELAKAAN JALAN AHMAD YANI (RUAS KM 37 – KM 82) KABUPATEN BANJAR <i>Utami Sylvia Lestari, Yasruddin, Rabiatul Adawiyah</i>	102-117
KARAKTERISTIK TANAH GAMBUT TROPIS PADA LAHAN PERKEBUNAN SAWIT SERTA HUBUNGAN ANTARA PARAMETER <i>Melly Deslina, Haiki Mart Yupi, Raden Haryo Saputra</i>	118-128
RASIO PENAMBAHAN BIAYA TERHADAP PENINGKATAN KEKUATAN BETON PADA METODE CARBON FIBER REINFORCED POLYMER <i>Dedit P. Sektianto, Bernathius Julison, Antas H. Sinaga</i>	129-134
ANALISIS BEBAN KENDARAAN TERHADAP UMUR RENCANA PERKERASAN JALAN <i>Julindra Aidi, Sjelley Haniza, Alfian Saleh</i>	135-141
ANALISIS PENGGUNAAN SLAG UNTUK MEREDUKSI SEMEN PADA CAMPURAN BETON <i>Akbar Irawan, Moh Azhar</i>	142-149

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENGGUNAAN ZAT ADITIF
TERHADAP NILAI KUAT TEKAN MORTAR

Irianto, R. Rochmawati

150-156

KARAKTERISTIK TANAH GAMBUT TROPIS PADA LAHAN PERKEBUNAN SAWIT SERTA HUBUNGAN ANTARA PARAMETER

Melly Deslina^{1*}, Haiki Mart Yupi², Raden Haryo Saputra³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya, Indonesia
e-mail: ¹deslinamelly@gmail.com (corresponding author)

Abstrak

Lahan gambut tropis Desa Tanjung Taruna, Kalimantan Tengah difungsikan salah satunya sebagai perkebunan sawit. Peralihan fungsi tata guna lahan dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik gambut, mengakibatkan perubahan pergerakan air di dalamnya. Sehingga, perlu diketahui karakteristik gambut pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit berupa konduktivitas hidrolik, bulk density, porositas dan water content serta hubungan antar parameter tersebut. Pengambilan data dilakukan dengan mengambil sampel tanah di lapangan kedalaman 0–50 cm, 50–100 cm dan 100–150 cm arah vertikal dan arah horizontal, selanjutnya dianalisis untuk mengetahui konduktivitas hidrolik (K), bulk density (BD), porositas (P) dan water content (WC). Diperoleh nilai K arah vertikal paling besar pada kedalaman 50-100 cm dengan nilai $K=0,000250$, nilai BD paling besar diperoleh pada kedalaman 100 cm dengan nilai $BD=0,377 \text{ gr/cm}^3$, sedangkan nilai P terbesar diperoleh pada permukaan tanah kedalaman 0 cm dengan nilai $P=81,074\%$ dan untuk nilai WC terbesar diperoleh pada kedalaman 100 cm dengan nilai $WC=224,324\%$. Dari beberapa karakteristik tanah gambut tropis, dapat dilihat hubungan antar parameter yang diamati berupa konduktivitas hidrolik arah horizontal dipengaruhi oleh bulk density, porositas dan water content, hal ini ditunjukkan dengan nilai $R^2 \geq 0,94$.

Kata kunci—Konduktivitas Hidrolik (K), Bulk Density (BD), Porositas (P), Water Content (WC), Gambut Tropis

Abstract

Tropical peatland in Tanjung Taruna Village, Central Kalimantan were used for oil palm plantations. Functions of land use changes can affect the physical properties of peat, that cause in changes in the movement of water within it. Thus, it is necessary to know the characteristics of peat land that use for oil palm plantations in the form of hydraulic conductivity, bulk density, porosity and water content and the relationship between these parameters. Data were collected by taking soil samples in the field at the depth of 0–50 cm, 50–100 cm and 100–150 cm from vertical and horizontal directions, then analyzed to determine hydraulic conductivity (K), bulk density (BD), porosity (P) and water content (WC). The largest K value was obtained in the vertical direction of 50–100 cm depth $K=0,000250 \text{ cm/sec}$, the largest BD was obtained of 100 cm depth $BD=0,377 \text{ gr/cm}^3$, meanwhile the largest P was obtained of ground surface 0 cm depth $P=81,074\%$ and for the largest WC value was obtained of 100 cm depth $WC=224,324\%$. From several characteristics of tropical peat soil, it can be seen that the relationship between the observed parameters in the from of hydraulic conductivity from horizontal directions was influenced by bulk density, porosity and water content, it was indicated by value of $R^2 \geq 0,94$.

Keywords—Hydraulic Conductivity, Bulk Density, Porosity, Water Content, Tropical Peatland

I. PENDAHULUAN

Gambut tropis merupakan tanah gambut yang ada pada daerah tropis yang terbentuk dari proses *paludifikasi* yakni proses penebalan gambut akibat pengaruh tumpukan bahan organik dalam keadaan tergenang air (Agus et al., 2014). Salah satu Provinsi dengan lahan gambut tropis terbesar di Indonesia yaitu terletak di Provinsi Kalimantan Tengah. Desa Tanjung Taruna, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah yang menjadi lokasi penelitian, merupakan salah satu daerah dengan tata guna lahan gambut yang beragam pemanfaatannya. Pemanfaatan lahan gambut tropis pada kawasan tersebut mengalami perubahan pesat, dari yang semula adalah hutan gambut menjadi berbagai jenis tata guna lahan. Tata guna lahan di Desa Tanjung Taruna difungsikan misalnya, sebagai lahan perkebunan sawit, lahan pekebunan palawija, lahan perkebunan nanas dan pemukiman.



Gambar 1. Lokasi Perkebunan Sawit di Desa Tanjung Taruna

Peralihan fungsi tata guna lahan yang dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik tanah pada gambut, mengakibatkan perubahan pergerakan aliran air di dalamnya. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit, berupa konduktivitas hidrolis, *bulk density*, porositas dan *water content* untuk beberapa variasi kedalaman. Adapun variasi kedalaman tersebut untuk arah vertikal pada kedalaman tanah gambut 0–50 cm, 50–100 cm dan 100–150 cm, sedangkan kedalaman tanah gambut pada arah horizontal yaitu pada kedalaman 25 cm, 75 cm dan 125

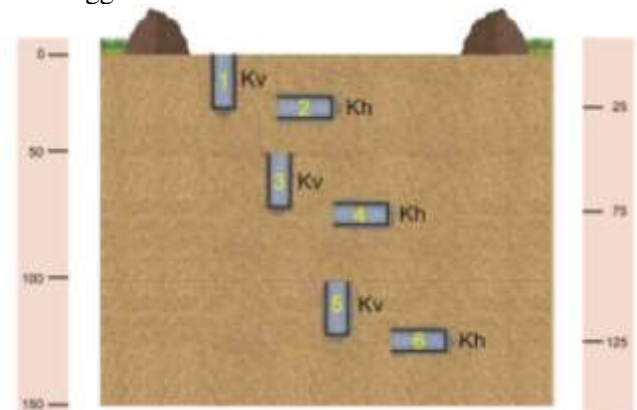
cm. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui bagaimana hubungan antar parameter tersebut.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan beberapa tahapan mulai dari pemilihan lokasi lahan gambut tropis, persiapan bahan dan alat, pengambilan sampel di lapangan, uji laboratorium konduktivitas hidrolis dengan metode *constant head permeameter* dan pemeriksaan sifat fisik di laboratorium meliputi uji *bulk density*, porositas dan *water content*. Pengujian tersebut bertujuan untuk mengetahui karakteristik pada tanah gambut tropis dan hubungan antara parameter tersebut.

Pemilihan Lokasi dan Pengambilan Sampel Tanah Gambut

Kriteria lahan yang dipilih dalam penelitian ini berupa lahan perkebunan sawit di Desa Tanjung Taruna, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah pada titik koordinat $2^{\circ}17'45.21''S$ $114^{\circ}2'14.16''E$. Pengambilan sampel tanah untuk pengujian konduktivitas hidrolis dilakukan pada kedalaman 0–50 cm, 50–100 cm dan 100–150 cm (arah vertikal) kedalaman 25 cm, 75 cm dan 125 cm (arah horizontal). Pengambilan sampel konduktivitas hidrolis menggunakan tabung akrilik silinder ϕ 6,4 cm dan tinggi 16 cm, sehingga diperlukan 6 buah tabung akrilik silinder. Pengambilan sampel *bulk density*, porositas dan *water content* dilakukan pada waktu yang bersamaan menggunakan ring sampel ukuran ϕ 5 cm dan tinggi 5 cm.



Gambar 2. Cara Pengambilan Sampel

Parameter Pengukuran dan Alat yang Digunakan

Konduktivitas Hidrolik (K)

Pengukuran konduktivitas hidrolik menggunakan *constat head permemaeter test*, dengan berbagai komponen yang ada didalamnya. Komponen tersebut antara lain tabung *inflow*, tabung silinder ø 6,4 cm, tinggi 16 cm digunakan sebagai media untuk pengambilan sampel dan berisi sampel tanah, sampel tanah diambil secara manual dengan teknik tertentu diusahakan sampel tidak banyak mengalami gangguan. Selain itu ada juga gelas ukur untuk menampung air yang berhasil melewati sampel. Cara kerja *constant head permeameter test* dengan mengalirkan air dari bak penampung menuju tabung *inflow* dengan bantuan selang bening, air yang dialirkan sifatnya *continue* (menerus) dan ketinggian airnya konstan (tetap), selanjutnya air dialirkan lagi ke tabung yang berisi sampel tanah gambut menggunakan selang bening, sehingga air yang berhasil melewati sampel tanah akan ditampung dalam gelas ukur. Lakukan 3 kali percobaan untuk setiap sampel.

Perhitungan nilai konduktivitas hidrolik metode *constat head permeameter test* menggunakan rumus Darcy:

$$Q = K.i.A \tag{1}$$

$$Q = K \cdot \frac{(\varphi_1 - \varphi_2)}{\Delta S} \cdot A \tag{2}$$

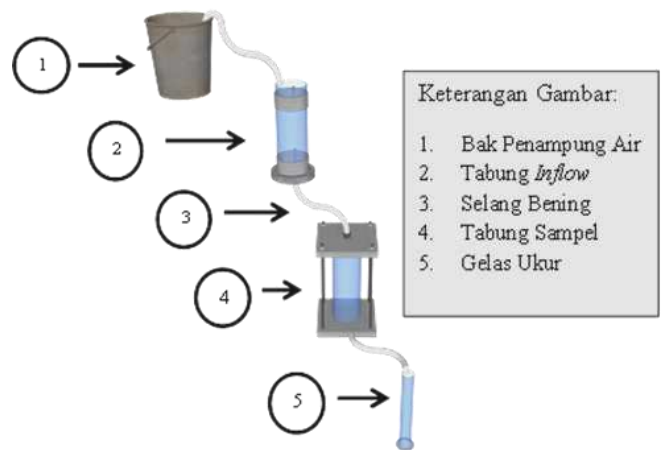
$$K = \frac{Q}{\frac{(\varphi_1 - \varphi_2)}{\Delta S} \cdot A} \tag{3}$$

$$K = \frac{\frac{V}{t} \cdot \Delta S}{A(\varphi_1 - \varphi_2)} \tag{4}$$

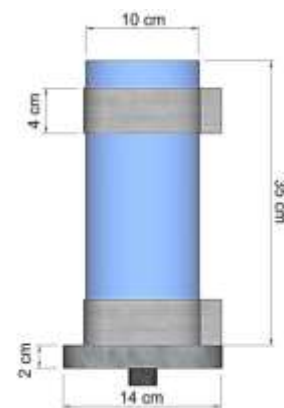
$$K = \frac{V \cdot \Delta S}{A(\varphi_1 - \varphi_2) \cdot t} \tag{5}$$

Keterangan:

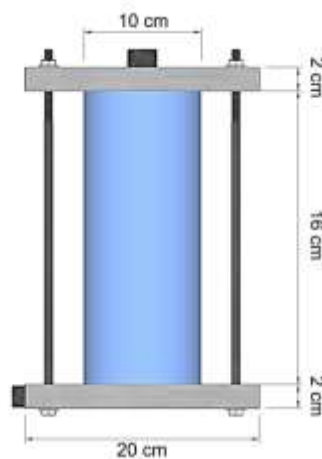
- Q = Debit (cm³/dt)
- ΔS = Panjang sampel tanah (cm)
- A = Luas penampang (cm²)
- K = Konduktivitas hidrolik (cm/dt)
- $\varphi_1 - \varphi_2$ = Beda tinggi potensial (m)
- T = Waktu (detik)
- V = Volume (cm³)



Gambar 3. *Constant Head Permeameter*



Gambar 4. Tabung *Inflow*



Gambar 5. Tabung Silinder Tempat Sampel Tanah Ukuran ø 6,4 cm, Tinggi 16 cm



Gambar 6. Gelas Ukur

Bulk Density (BD)

Pengambilan sampel bobot isi tanah, porositas dan kadar air pada tanah gambut menggunakan ring dengan ukuran \varnothing 5 cm, tinggi 5 cm. Pengambilan sampel ketiganya dilakukan pada waktu yang sama dengan pengambilan sampel untuk konduktivitas hidrolik.



Gambar 7. Ring \varnothing 5 cm, Tinggi 5 cm

Bulk density atau kerapatan massa tanah, merupakan bobot isi tanah dalam kondisi asli (lapangan) yang kemudian dikeringkan menggunakan oven per satuan volume. Sehingga *bulk density* (bobot isi) berkaitan dengan porositas sebagai rongga atau celah yang terdapat pada tanah. Variasi kedalaman yang dipilih dalam pengambilan sampel yaitu 0–50 cm, 50–100 cm dan 100–150 cm (arah vertikal). Sampel diambil menggunakan tabung silinder dengan teknik tertentu, kemudian sampel yang sudah didapatkan akan dibungkus dan diberi label berisi informasi tanggal pengambilan sampel dan variasi kedalaman. Pengujian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan

Universitas Palangka Raya dengan menimbang berat sampel beserta ring, lalu mengeringkan sampel selama 24 jam di dalam oven dengan suhu 100°C . Selanjutnya, sampel dikeluarkan dan ditimbang kembali berat keringnya dan berat ring (cawan).

Menurut Atmanto (2017), menghitung bobot isi gambut dengan persamaan:

$$BD = \frac{\text{berat tanah kering oven (gr)}}{\text{volume tanah (cm}^3\text{)}} \tag{6}$$

$$\text{Volume tanah} = \pi \times r^2 \times t \tag{7}$$

Keterangan:

- t = tinggi ring sampel (cm)
- π = phi (dengan nilai 3,14)
- r = jari-jari (cm)

Porositas (P)

Uji porositas dilakukan bersamaan dengan uji *bulk density* dan *water content* dengan variasi kedalaman 0–50 cm, 50–100 cm dan 100–150 cm (arah vertikal). Nilai porositas dapat diketahui dari nilai *bulk density* dan nilai *particle density*. Setelah nilai *bulk density* ditemukan, maka nilai porositas dapat dicari dengan rumus porositas yaitu *bulk density* dibagi dengan *particle density* yang diketahui nilainya pada gambut sebesar $1,4 \text{ gr/cm}^3$. Uji porositas dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Universitas Palangka Raya.

Porositas menurut Utomo *et al.*, (2016) dihitung dengan persamaan:

$$\text{Total ruang pori} = 1 - \left(\frac{BV}{BJ} \right) \times 100\% \tag{8}$$

Keterangan:

- BV = Berat volume/*bulk density* (gr/cm^3)
- BJ = Berat jenis/*particle density* (gr/cm^3)

*Catatan : Nilai kerapatan jenis (*particle density*) gambut menurut Agus *et al.*, (2014) sebesar $1,4 \text{ gr/cm}^3$.

Water Content (WC)

Kadar air atau *water content* yaitu besarnya air yang terkandung dalam suatu media atau benda, dalam hal ini objek yang diuji adalah gambut tropis. Sampel diambil menggunakan ring dengan ukuran \varnothing 5 cm, tinggi 5 cm, pengambilan sampel dilakukan pada kedalaman 0–50

cm, 50–100 cm dan 100–150 cm (arah vertikal). Sampel akan dibungkus dan diberi label berisi informasi tanggal pengambilan sampel dan variasi kedalaman. Pada tahap pengujian kadar air di Laboratorium Struktur dan Bahan Universitas Palangka Raya, sampel beserta ring akan ditimbang dan dimasukkan kedalam oven dengan suhu 100°C selama 24 jam. Sampel yang sudah dikeringkan akan ditimbang kembali.

Pengukuran kadar air gambut mengikuti SNI 13-6793-2002. Kadar air dalam persen dihitung dengan persamaan:

$$Kadarair = \frac{A - B}{B} \times 100\% \quad (9)$$

Keterangan:

A = Berat tanah semula (gr)

B = Berat tanah kering oven (gr)

A – B = Berat (tanah semula – tanah kering oven) (gr)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengukuran Konduktivitas Hidrolik

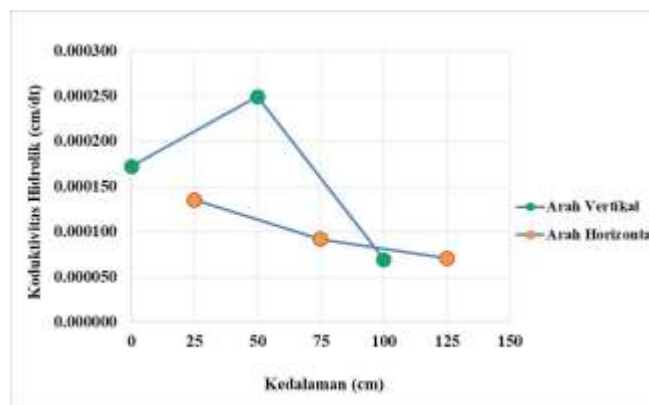
TABEL 1. Hasil Pengukuran Konduktivitas Hidrolik Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Lokasi	Pengambilan Sampel		K (cm/dt)
	Arah	Kedalaman (cm)	
Perkebunan Sawit	Vertikal	0–50	0,000173
		50–100	0,000250 (*)
		100–150	0,000070
	Horizontal	25	0,000135 (*)
		75	0,000092
		125	0,000071

Keterangan: *) merupakan penanda nilai konduktivitas hidrolik yang paling tinggi pada lahan perkebunan sawit (Sumber: Hasil Perhitungan)

Berdasarkan tabel diatas, nilai konduktivitas hidrolik arah vertikal memberikan hasil yang bervariasi, pada kedalaman 0–50 cm sebesar 0,000173 cm/dt, konduktivitas hidrolik paling tinggi ditemukan pada kedalaman 50–100 cm sebesar 0,000250 cm/dt dan pada kedalaman terakhir yaitu kedalaman 100–150 cm menunjukkan nilai sebesar 0,000070 cm/dt. Sedangkan

pada arah horizontal menunjukkan nilai yang semakin rendah seiring dengan bertambahnya kedalaman, konduktivitas hidrolik paling besar ditemukan pada kedalaman 25 cm dengan nilai sebesar 0,000135 cm/dt, kedalaman 75 cm 0,000092 cm/dt dan kedalaman 125 cm memberikan hasil 0,000071 cm/dt.



Gambar 8. Grafik Nilai Konduktivitas Hidrolik Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

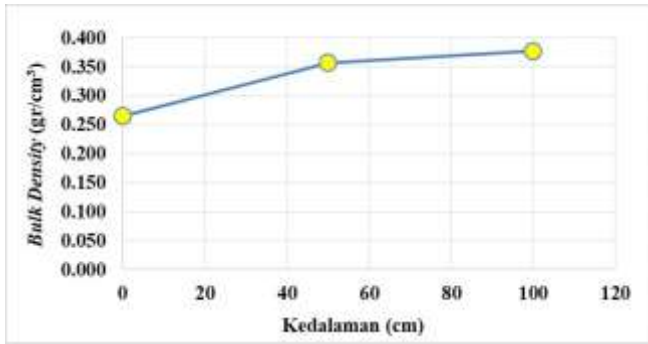
Hasil Pengujian Bulk Density

TABEL 2. Hasil Pengukuran Bulk Density Hidrolik Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Lokasi	Kedalaman (cm)	Bulk Density (gr/cm ³)
Perkebunan Sawit	0–50	0,265
	50–100	0,357
	100–150	0,377*)

Keterangan: *) merupakan penanda nilai bulk density yang paling tinggi pada lahan perkebunan sawit (Sumber: Hasil Perhitungan)

Pada kedalaman 0–50 cm diperoleh nilai bulk density sebesar 0,265 gr/cm³, kedalaman 50–100 cm sebesar 0,357 gr/cm³ dan nilai bulk density paling besar ditemukan pada kedalaman 100–150 cm sebesar 0,377 gr/cm³. Berdasarkan data tersebut, nilai bulk density tanah gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kedalaman.



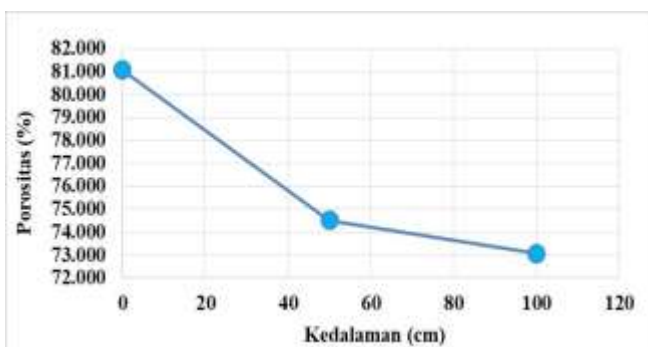
Gambar 9. Grafik Nilai *Bulk Density* Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit Dengan Tinggi Muka Air Tanah Saat *Sampling* 50 Cm

Hasil Pengujian Porositas

TABEL 3. Hasil Pengukuran Porositas Perkebunan Sawit Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Lokasi	Kedalaman (cm)	Porositas (%)
Perkebunan Sawit	0–50	81,074*)
	50–100	74,522
	100–150	73,066

Keterangan: *) merupakan penanda nilai porositas yang paling tinggi pada lahan perkebunan sawit (Sumber: Hasil Perhitungan)



Gambar 10. Grafik Nilai Porositas Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Nilai porositas lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit memberikan hasil yang bervariasi. Dapat dilihat pada kedalaman 0–50 cm memberikan hasil sebesar 81,074%, kedalaman 50–100

cm sebesar 74,522% dan kedalaman 100–150 cm porositasnya sebesar 73,066%. Berbanding terbalik dengan nilai *bulk density*, nilai porositas justru akan semakin menurun seiring dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini mungkin saja terjadi karena kepadatan tanah yang meningkat sehingga pori-porinya akan semakin kecil.

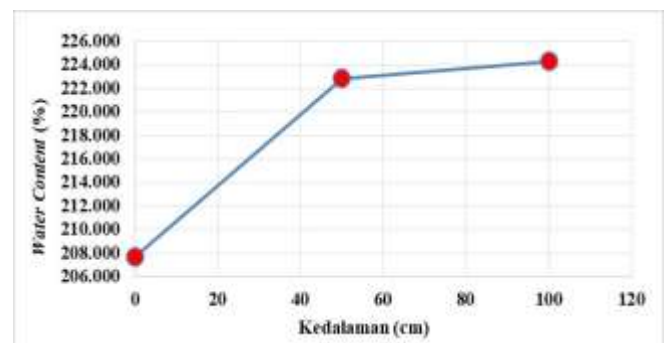
Hasil Pengujian *Water Content*

TABEL 4. Hasil Pengukuran *Water Content* Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Lokasi	Kedalaman (cm)	<i>Water Content</i> (%)
Perkebunan Sawit	0–50	207,692
	50–100	222,857
	100–150	224,324*)

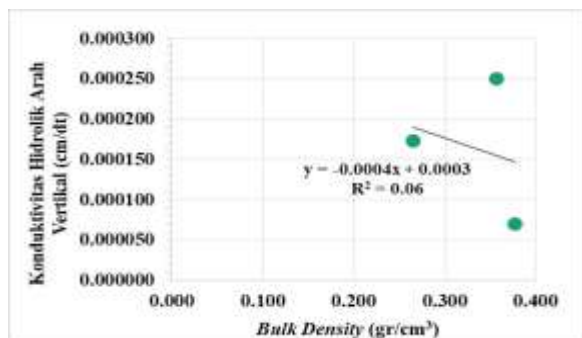
Keterangan: *) merupakan penanda nilai *water content* yang paling tinggi pada lahan perkebunan sawit (Sumber: Hasil Perhitungan)

Berdasarkan tabel 4 didapatkan nilai *water content* atau kadar air lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit kedalaman 0–50 cm memberikan hasil sebesar 207,692%, kedalaman 50–100 cm sebesar 222,857%, sedangkan pada kedalaman terakhir 100–150 cm menghasilkan nilai *water content* paling besar yaitu 224,324%. Dalam hal ini, nilai *water content* di lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit meningkat seiring dengan bertambahnya kedalaman.



Gambar 11. Grafik Nilai *Water Content* Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

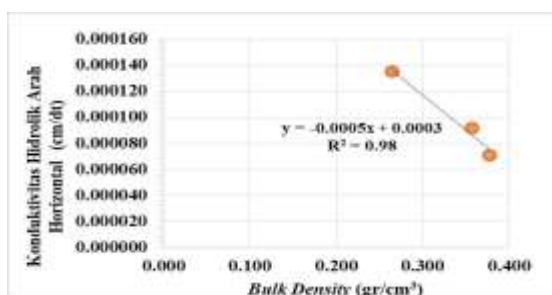
Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Vertikal dengan Bulk Density



Gambar 12. Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Vertikal dengan Bulk Density Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Nilai konduktivitas hidrolik ditentukan oleh beberapa sifat fisik tanah, salah satunya yaitu *bulk density*. Menurut Handayani dan Wahyuni (2016) semakin meningkatnya bobot isi tanah (*bulk density*) menyebabkan tanah akan sulit meloloskan air, akibatnya konduktivitas hidrolik menjadi lambat. Dari hasil penelitian yang dilakukan, padagambar 12, diperoleh hasil bahwa *bulk density* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konduktivitas hidrolik arah vertikal ditunjukkan dengan nilai R^2 yang sangat kecil, yaitu 0,06 ($R^2 = 0,06$). Artinya *bulk density* atau bobot isi lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit tidak mempengaruhi laju pergerakan air tanah gambut arah vertikal (konduktivitas hidrolik arah vertikal).

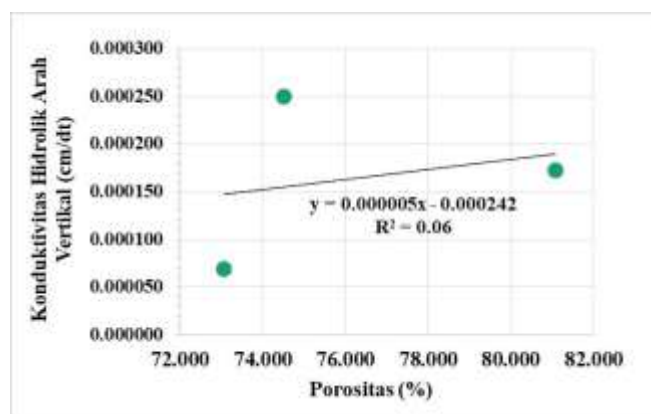
Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Horizontal dengan Bulk Density



Gambar 13. Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Horizontal dengan Bulk Density Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Gambar 13 didapat bahwa *bulk density* berpengaruh signifikan terhadap konduktivitas hidrolik arah horizontal, dan dari gambar 13 diperoleh hasil bahwa semakin besar nilai *bulk density* maka semakin kecil nilai konduktivitas hidrolik arah horizontal seiring dengan bertambahnya kedalaman tanah gambut, hal ini ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,98$. Artinya, *bulk density* lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit mempengaruhi konduktivitas hidrolik arah horizontal. Semakin dalam tanah gambut, semakin besar nilai *bulk density* menyebabkan konduktivitas hidrolik arah horizontal semakin kecil.

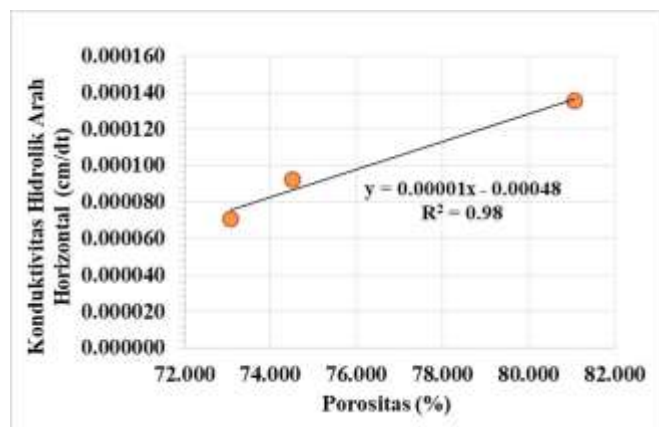
Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Vertikal dengan Porositas



Gambar 14. Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Vertikal dengan Porositas Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Berdasarkan gambar 14, ditemukan bahwa porositas tidak berpengaruh signifikan terhadap laju pergerakan air tanah gambut arah vertikal (konduktivitas hidrolik arah vertikal). Hal tersebut ditandai dengan nilai determinasi *R square* yang diperoleh sangat kecil, yaitu 0,06 ($R^2 = 0,06$). Artinya nilai porositas lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit di Desa Tanjung Taruna tidak mempengaruhi konduktivitas hidrolik arah vertikal.

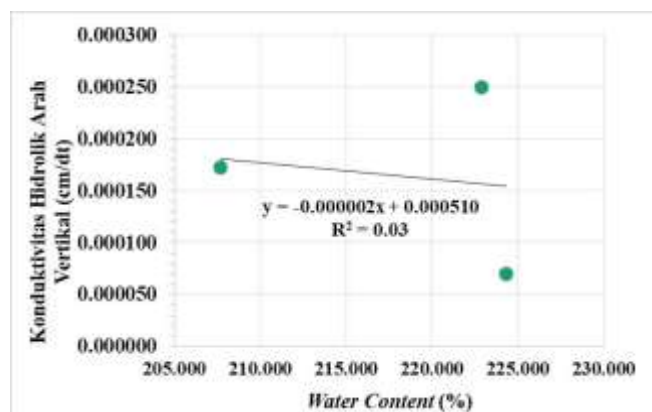
Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Horizontal dengan Porositas



Gambar 15. Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Horizontal dengan Porositas Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Berdasarkan gambar 15 diperoleh bahwa porositas berpengaruh signifikan terhadap konduktivitas hidrolik arah horizontal lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit di Desa Tanjung Taruna. Dari gambar tersebut didapatkan hasil bahwa semakin besar nilai porositas (pori) maka semakin besar laju pergerakan air tanah gambut arah horizontal (konduktivitas hidrolik arah horizontal) ditunjukkan dengan nilai R^2 yang dihasilkan besar ($R^2 = 0,98$). Artinya, porositas lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit memberikan pengaruh terhadap konduktivitas hidrolik arah horizontal. Porositas merupakan ruang yang terdapat pada tanah, berperan sebagai rongga atau celah, sehingga memudahkan pergerakan air di dalam tanah. Oleh karena itu, semakin besar porositas maka konduktivitas hidroliknya juga akan semakin besar.

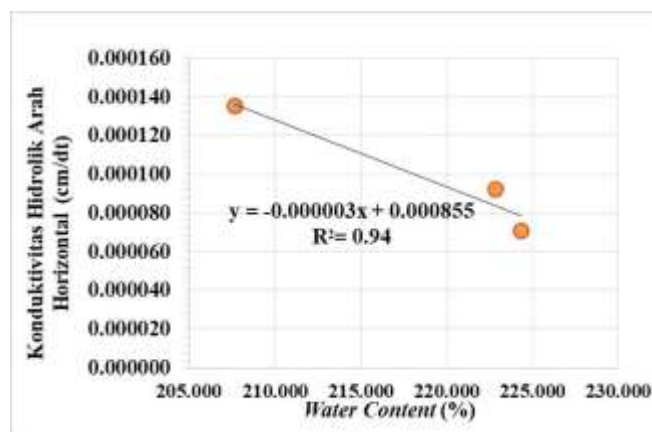
Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Vertikal dengan Water Content



Gambar 16. Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Vertikal dengan *Water Content* Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit Dengan Tinggi Muka Air Tanah Saat *Sampling* 50 Cm

Pada gambar 16, dapat dilihat bahwa *water content* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap laju pergerakan air arah vertikal (konduktivitas hidrolik arah vertikal), hal ini ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,03$. Determinasi *R square* yang dihasilkan sangat kecil, sehingga bisa dikatakan *water content* pada lahan perkebunan sawit tidak mempengaruhi konduktivitas hidrolik arah vertikal.

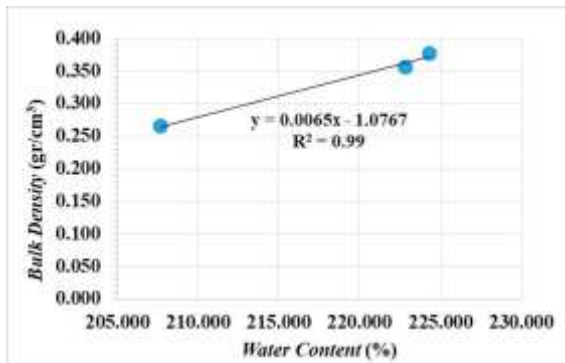
Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Horizontal dengan Water Content



Gambar 17. Hubungan Konduktivitas Hidrolik Arah Horizontal dengan *Water Content* Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit Dengan Tinggi Muka Air Tanah Saat *Sampling* 50 Cm

Gambar 17 menunjukkan bahwa *water content* berpengaruh signifikan terhadap konduktivitas hidrolik arah horizontal, ditandai dengan nilai determinasi *R square* yang diperoleh cukup besar yaitu 0,94 ($R^2 = 0,94$). Artinya *water content* (kadar air) lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit di Desa Tanjung Taruna mempengaruhi konduktivitas hidrolik arah horizontal.

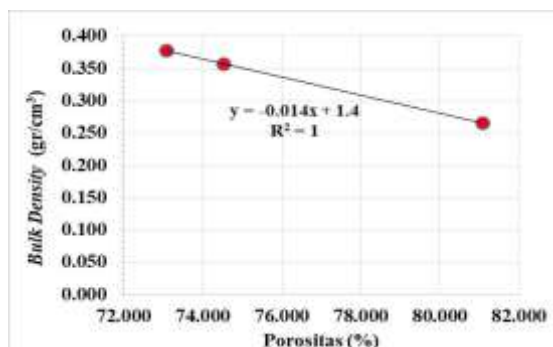
Hubungan Bulk Density dan Water Content



Gambar 18. Hubungan *Bulk Density* dengan *Water Content* Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Pada gambar 18, diperoleh bahwa *water content* berpengaruh signifikan terhadap *bulk density*, ditandai dengan nilai $R^2 = 0,99$. Artinya *water content* (kadar air) lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit di Desa Tanjung Taruna mempengaruhi *bulk density* (bobot isi).

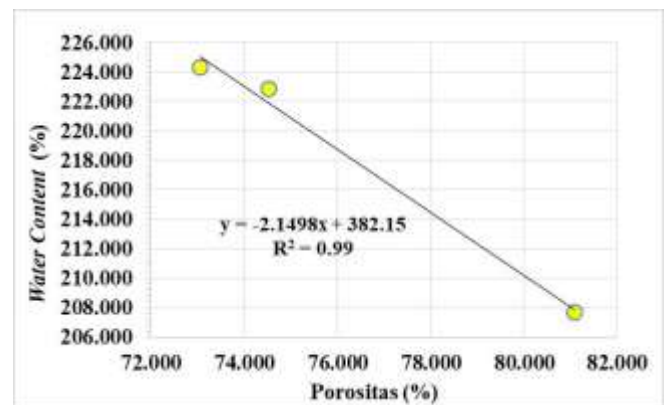
Hubungan Bulk Density dan Porositas



Gambar 19. Hubungan *Bulk Density* dengan Porositas Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Salah satu faktor yang mempengaruhi *bulk density* adalah porositas (ruang pori tanah). Prabandini (2016) menyatakan *bulk density* berbanding terbalik dengan porositas. Semakin meningkatnya *bulk density* (bobot isi) mengakibatkan porositas (ruang pori) menjadi rendah karena sedikitnya rongga dalam tanah, begitu pun sebaliknya. Berdasarkan hasil penelitian, pada gambar 15, diperoleh bahwa porositas berpengaruh signifikan terhadap *bulk density* lahan gambut tropis pada penggunaan lahan untuk perkebunan sawit. Selain itu, dari gambar 15 diperoleh hasil bahwa semakin besar nilai porositas maka nilai *bulk density* akan semakin kecil, hal ini ditunjukkan melalui determinasi *R square* yang dihasilkan sangat besar nilai $R^2 = 1$. Artinya porositas mempengaruhi *bulk density*.

Hubungan Porositas dan Water Content



Gambar 20. Hubungan Porositas dengan *Water Content* Lahan Gambut Tropis Pada Penggunaan Lahan Untuk Perkebunan Sawit

Menurut Andriesse (2016) *water content* (kadar air) merupakan banyaknya air yang dapat ditahan gambut sehingga mengisi sebagian atau seluruh pori tanah atau bisa dikatakan banyaknya air yang dapat diserap tanah. Kapasitas menahan air atau *water content* erat hubungannya dengan porositas, jika porositas tanah tinggi maka kemampuan tanah menahan air akan tinggi (Harist et al, 2017). Dari hasil penelitian, diperoleh bahwa porositas memberikan pengaruh yang signifikan *water content*, hal ini ditunjukkan dengan nilai $R^2 = 0,99$. Dihasilkan determinasi *R square* yang sangat besar, artinya porositas pada lahan perkebunan sawit mempengaruhi *water content*.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian laboratorium dan analisis perhitungan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada gambut tropis penggunaan lahan untuk perkebunan sawit Desa Tanjung Taruna, didapatkan nilai konduktivitas hidrolis yang cukup beragam, nilai konduktivitas hidrolis terbesar arah vertikal (KV) dengan kedalaman 50–100 cm sebesar 0,000250 cm/dt dan konduktivitas hidrolis arah horizontal diperoleh pada kedalaman kedalaman 25 cm dengan nilai 0,000135 cm/dt.
2. Nilai *bulk density* (BD) terbesar pada tata guna lahan perkebunan sawit Desa Tanjung Taruna, yaitu 0,377 gr/cm³ kedalaman 100 cm (kedalaman terakhir). Hal tersebut menunjukkan nilai BD yang semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kedalaman. Sedangkan, nilai porositas (P) terbesar ditemukan pada kedalaman 0 cm (kedalaman pertama) sebesar 81,074%. Nilai *water content* (WC) terbesar ada di kedalaman 100 cm menghasilkan nilai WC sebesar 224,324%. Pada kondisi tersebut semakin bertambah kedalaman maka nilai WC juga akan semakin bertambah.
3. Konduktivitas hidrolis arah horizontal (KH) dipengaruhi oleh BD , semakin besar BD maka semakin kecil nilai KH , ditunjukkan dengan $R^2 = 0,98$. KH dipengaruhi oleh P , semakin besar P maka semakin besar nilai KH , ditunjukkan dengan $R^2 = 0,98$. Nilai KH dipengaruhi oleh WC , ditunjukkan dengan $R^2 = 0,94$.
4. *Bulk density* (BD) dipengaruhi *water content* (WC), ditunjukkan dengan $R^2 = 0,99$, nilai BD dipengaruhi oleh porositas (P) ditunjukkan dengan $R^2 = 1$, dan WC dipengaruhi oleh P ditunjukkan dengan $R^2 = 0,99$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam hal ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing, pemilik lahan perkebunan sawit Desa Tanjung Taruna, kepala Laboratorium Struktur dan Bahan serta pihak lain yang telah membantu terlaksananya penelitian ini sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, F., Anda, M., Jamil, A. & Masganti, 2016. *Lahan Gambut Indonesia Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan*.

Edisi Revisi, Cetakan I ed. Jakarta: IAARD Press.

- Agus, F., Subardja, D. & Soelaemah, Y., 2014. *Konservasi tanah menghadapi perubahan iklim*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Andriesse, J P, 2007. *Ekologi dan Pengelolaan Tanah Gambut Tropika (Penerjemah : Wibowo, C. dan Istomo)*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Atmanto, M.D., 2017. Hubungan Bulk Density dan Permeabilitas Tanah di Wilayah Kerja Migas Blok East Jabung. *Lembaran Publikasi Minyak Gas dan Bumi*, 51, pp.23-29.
- BRG, 2017. *Rencana Restorasi Ekosistem Gambut*. Jakarta: unpublished.
- Charman, D., 2002. *Peatlands and Environmental Change*. England: John Wiley and Sons Ltd. pp.1-288.
- Dariah, A., Yusrial & Mazwar, 2006. Penetapan konduktivitas hidrolis tanah dalam keadaan jenuh: metode laboratorium. In *Sifat Fisik Tanah dan Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumber daya Lahan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Das, B.M., 2008. *Advanced Soil Mechanics*. New York: Taylor & Francis.
- Dewan Nasional Perubahan Iklim, 2013. *Kajian Definisi Lahan Gambut dan Metodologi Pemetaan Lahan Gambut*. Jakarta: Indonesia Climate Change Center.
- Handayani, Tri; Wahyuni, Dwiria, 2016. Pengaruh Sifat Fisik Tanah Terhadap Konduktivitas Hidrolis Jenuh pada Lahan Pertanian Produktif di Desa Arang Limbung Kalimantan Barat. *Prisma Fisika*, IV, pp.28-35.
- Harist, Abduh; , Wawan; , Wardati;, 2017. *Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Karet (Hevea brasiliensis Muell. Arg) Pada Beberapa Kondisi Penutupan Lahan dengan Mucuna bracteata*. Pekanbaru: Fakultas Pertanian, Unuversitas Riau.
- Klute, A. & Dirksen, C., 1986. In *Hidraulic conductivity and diffusivity : Laboratory method*. 2nd ed. Madison Wisconsin: ASSA Inc. pp.687 - 732.
- Mays, L.W., 2012. *Ground and Surface Water Hydrology*. New York: John Wiley and Sons.
- Prabandini, G., 2016. *Pengukuran Konduktivitas Hidrolis Gambut*. Skripsi. Bogor: Departemen

Geofisika Dan Meteorologi Institut Pertanian
Bogor.

- Siregar, N., 2018. *Hubungan Hantaran Hidrolik Jenuh dengan Beberapa Sifat Fisik Tanah Gambut di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Rantau Sinar Karsa, Asian Agri*. Skripsi. Medan: Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- SNI 13-6793-2002, 2002. *Metode Pengujian Kadar Air, kadar Abu dan Bahan Organik Dari Tanah Gambut Dan Tanah Organik Lainnya*. Badan Standardisasi Nasional.
- Soemarto, C.D., 1999. *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Todd, D.K., 1995. In *Ground Water Hydrology*. 2nd ed. Singapore: John Wiley & Sons.
- Utomo, M. et al., 2016. *Ilmu Tanah: Dasar-dasar dan pengelolaan*. Jakarta: Prenamedia Group.