

Analisis Konduktivitas Hidrolik Dengan Metode *Constant Head Permeameter Test* Pada Hutan Rawa Gambut Tropis Sebangau Provinsi Kalimantan Tengah

*Noor Maulida Sari, Haiki Mart Yupi, Allan Restu Jaya

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

*noormaulidasarinms@gmail.com

Received: 18 Februari 2026, Revised: 20 Februari 2026, Accepted: 20 Februari 2026

Abstract

Peatlands are generally located in wet and flooded swamp areas, both tidal and inland peatlands. Peat swamp forests are important ecosystems with diverse flora and fauna, and serve as carbon sinks and water reservoirs. Changes in land use can disrupt the water management system in this area. The Sebangau tropical peat swamp forest is still considered natural because its authenticity is well preserved. To maintain this condition, good water management is required, one of which is through peat soil hydraulic conductivity data. However, the availability of hydraulic conductivity data is still limited, so further research is needed. Hydraulic conductivity values were obtained by testing peat soil samples taken directly from the Sebangau Peat Forest Nature Laboratory (LAHG) at depths of 0–50 cm, 50–100 cm, and 100–150 cm vertically, as well as horizontally at depths of 25 cm, 75 cm, and 125 cm with two sampling rounds. The measurements were carried out using the constant head permeameter test method. The results showed that sample A had a KV value of 0.0916 cm/dt and a KH value of 0.0276 cm/dt, while sample B had a KV value of 0.0298 cm/dt and a KH value of 0.0426 cm/dt.

Keywords: *Hydraulic Conductivity, Constant Head Permeameter Test, Tropical Peat Swamp Forest*

Abstrak

Lahan gambut umumnya berada di daerah rawa yang basah dan tergenang, baik yang dipengaruhi pasang surut maupun gambut pedalaman (inland peat). Hutan rawa gambut merupakan ekosistem penting dengan keanekaragaman flora dan fauna, serta berfungsi sebagai penyimpanan karbon dan tampungan air. Perubahan fungsi lahan dapat mengganggu sistem tata air di kawasan ini. Hutan rawa gambut tropis Sebangau masih tergolong alami karena keasliannya terjaga. Untuk mempertahankan kondisi tersebut, diperlukan pengelolaan sistem tata air yang baik, salah satunya melalui data konduktivitas hidrolik tanah gambut. Namun, ketersediaan data konduktivitas hidrolik masih terbatas sehingga penelitian perlu dilakukan. Nilai konduktivitas hidrolik diperoleh melalui pengujian sampel tanah gambut yang diambil langsung di Laboratorium Alam Hutan Gambut (LAHG) Sebangau pada kedalaman 0–50 cm, 50–100 cm, dan 100–150 cm secara vertikal, serta secara horizontal pada kedalaman 25 cm, 75 cm, dan 125 cm dengan dua kali sampling. Pengukuran dilakukan menggunakan metode constant head permeameter test. Hasil menunjukkan sampel A memiliki nilai KV 0,0916 cm/dt dan KH 0,0276 cm/dt, sedangkan sampel B memiliki KV 0,0298 cm/dt dan KH 0,0426 cm/dt.

Kata kunci: Konduktivitas Hidrolik, Constant Head Permeameter Test, Hutan Rawa Gambut Tropis

Pendahuluan

Lahan pada tanah gambut memiliki salah satu unsur karbon (C) yang sangat besar (Yupi dkk, 2016). Lahan gambut tropis tersebar luas di seluruh dunia. Salah satu negara yang mempunyai

lahan gambut adalah Indonesia. Persebaran lahan gambut di Indonesia terdapat di beberapa pulau. Gambut tersebut sebagian besar terdapat di tiga pulau besar, yaitu Sumatera 35%, Kalimantan 32%, dan Papua 30% (ICCC 2013).

Hutan rawa gambut merupakan suatu ekosistem yang di dalamnya terdapat beranekaragam flora dan fauna. Hutan rawa gambut mempunyai suatu peranan yang penting untuk menjaga keseimbangan sistem tata air dan juga sebagai penyimpan karbon.

Konduktivitas hidrolik adalah kemampuan tanah sebagai media untuk meloloskan air. Data dan informasi tentang konduktivitas hidrolik penting, karena dengan mengetahui nilai konduktivitas hidrolik, karakteristik serta pola pergerakan aliran air tanah gambut tropis dapat diketahui, sehingga dalam pengaturan sistem tata air juga menjadi tepat. Namun sayangnya data dan informasi mengenai nilai konduktivitas hidrolik pada lahan gambut di hutan rawa gambut tropis terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui konduktivitas hidrolik pada hutan rawa gambut tropis di Hutan Sebangau Kalimantan Tengah.

Batasan Masalah

1. Penelitian ini bersifat uji laboratorium.
2. Penelitian ini dilakukan pada hutan rawa gambut tropis di kawasan Hutan Sebangau Kalimantan Tengah dengan koordinat sumur uji 2°18'59.7"S 113°54'25.3"E.
3. Metode yang digunakan adalah *Metode Constant Head Permeameter Test*.

Manfaat Penelitian

1. Mendapat informasi mengenai nilai Konduktivitas Hidrolik (K) di hutan rawa gambut tropis di hutan Sebangau Kalimantan Tengah.
2. Menjadi referensi untuk peneliti lainnya untuk penelitian yang terkait tentang nilai konduktivitas hidrolik di lahan gambut.

Gambut

Gambut adalah material organik (mati) yang terbentuk dari bahan-bahan organik, seperti dedaunan, batang dan cabang serta akar tumbuhan, yang terakumulasi dalam kondisi lingkungan yang tergenang air, sangat sedikit oksigen dan keasaman tinggi serta terbentuk di suatu lokasi dalam jangka waktu geologis yang lama (Kaat dkk, 2018).

Hutan rawa gambut memiliki ekosistem yang unik. Didalam hutan rawa gambut terdapat keanekaragaman flora dan fauna. Lahan gambut tropis terbentuk pada suhu tinggi dan di bawah curah hujan tinggi. Gambut tropis sebagian besar terdiri dari sisa-sisa tanaman berkayu yang belum terurai dan gambut biasanya ditutupi oleh hutan hujan tropis Seperti gambut tropis lainnya, gambut di Indonesia dibentuk oleh akumulasi residu vegetasi tropis yang kaya kandungan lignin

dan selulosa (Brady, 1997 dalam Murdiyarso dkk, 2004). Proses dekomposisi yang lambat menyebabkan pada ekosistem rawa gambut masih dapat dijumpai batang, cabang dan akar besar (Murdiyarso dkk., 2004).

Hutan Rawa Gambut

Lahan gambut Indonesia secara alami berada di kawasan hutan rawa gambut, di wilayah yang luas terdapat di 3 pulau besar, yaitu Sumatera, Kalimantan dan Papua (Subagio 1998).

Hutan rawa gambut memainkan suatu peranan yang penting dalam memelihara keseimbangan lingkungan, mencegah banjir di musim basah, dan menyumbang kelembaban selama musim kering (Rachmawati N, 2021). Hutan rawa gambut adalah suatu ekosistem yang rapuh, sehingga rentan terhadap gangguan dan sulit kembali seperti kondisi awal (Syaufina, dkk, 2004).

Pembentukan sebagian besar hutan rawa gambut di Indonesia dimulai sekitar 5.000 hingga 8.000 tahun yang lalu. Pembentukan terjadi di wilayah basah dan seringkali berupa hamparan banjir dari sungai. Hutan rawa gambut tumbuh pada bahan-bahan organik tebal yang terakumulasi hingga saat ini, dengan laju kecepatan hanya beberapa millimeter per tahun.

Konduktivitas Hidrolik

Kapasitas tanah untuk memungkinkan air melewati masa tanah disebut permeabilitas (konduktivitas hidrolik) (Whitlow 2001). Pergerakan air di dalam tanah ditentukan dan dipengaruhi oleh besarnya konduktivitas hidrolik (K).

Metode

Pengukuran konduktivitas hidrolik menggunakan metode *Constant Head Permeameter Test*. Cara yang dilakukan pada percobaan ini adalah air mengalir dari bak pengisi air melalui selang bening menuju tabung *inflow* yang sifatnya terus *continue* (menerus) dengan ketinggian *constant* (tetap), dari tabung *inflow* air mengalir menuju tabung yang berisi sampel melalui selang bening kemudian dari tabung yang berisi sampel air ditampung pada gelas ukur. Lakukan pencatatan waktu air mencapai volume yang ditentukan saat air ditampung di gelas ukur. Sampel pada tiap kedalaman akan *dirunning* sebanyak 3 kali, untuk memperoleh nilai K1, K2 dan K3. Nilai K1, K2 dan K3 yang didapatkan akan dirata-ratakan dan didapatkan nilai K pada setiap kedalaman.

Untuk mendapatkan nilai konduktivitas hidrolik metode constant head permeameter test di

lakukan Perhitungan konduktivitas hidrolik menggunakan persamaan dari hukum Darcy.

Hukum Darcy

Agar di ketahuinya konduktivitas hidrolik perlu diketahui suatu konsep aliran yang dirumuskan oleh Henry Darcy, yaitu seorang ahli bangunan air dari Dijon (Perancis) pada tahun 1856. Henry Darcy melakukan penyelidikan terhadap aliran air yang melewati lapisan pasir horizontal yang digunakan sebagai filter air (Soemarto, 1999). Hukum Darcy (1856) menjelaskan tentang kemampuan air mengalir pada rongga-rongga (pori) dalam tanah dan sifat-sifat yang memengaruhiny (Setiawan, dkk, 2016) Persamaan yang digunakan untuk mencari nilai K adalah :

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

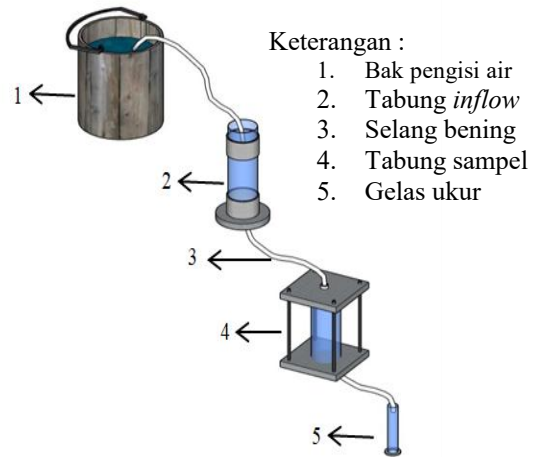
$$Q = K \cdot \frac{(\varphi_1 - \varphi_2)}{\Delta S} \cdot A \tag{2}$$

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

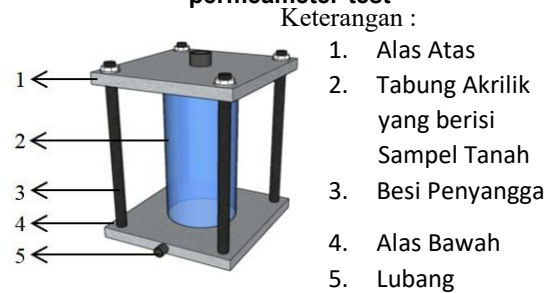
$$K = \frac{\frac{V}{t} \cdot \Delta S}{A \cdot (\varphi_1 - \varphi_2)} \tag{4}$$

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

dengan Q = banyaknya air yang mengalir atau debit air (cm^3/dt), ΔS =panjang sampel tanah (cm), A =luas penampang tanah yang dilewati oleh air (cm^2), t = waktu pengaliran (dt) K = konduktivitas hidrolik (cm/dt), V =volume (cm^3) dan $\varphi_1 - \varphi_2$ =beda tinggi potensial (cm)

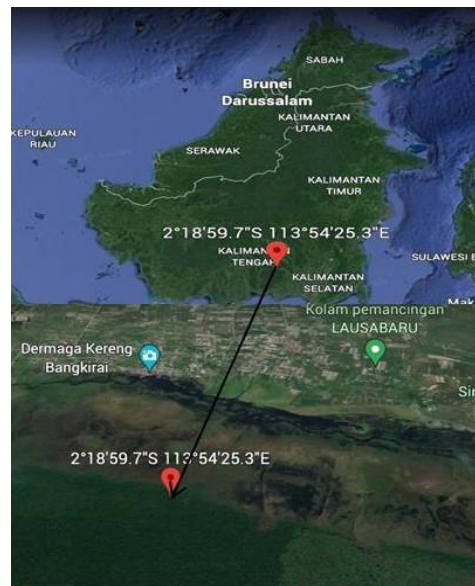


Gambar 1. Desain alat constant head permeameter test



Gambar 2. Komponen Tempat Sampel Tanah

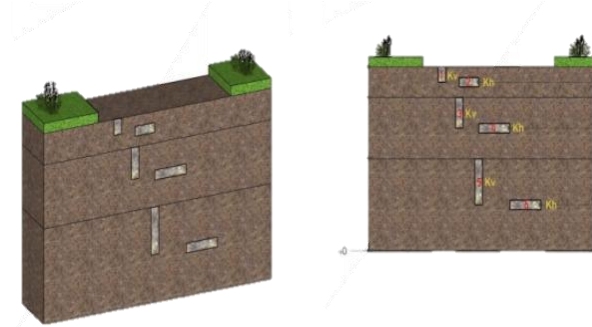
Penelitian ini dilakukan pada Hutan Rawa Gambut Tropis di Hutan Sebangau Kalimantan Tengah pada titik koordinat 2°18'59.7"S 113°54'25.3"E.



Gambar 3. Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel tanah untuk pengujian konduktivitas hidrolik dilakukan pada kedalaman sumur uji 0–1,5 m yang digali sendiri

menggunakan alat gali. Sampel diambil menggunakan 2 buah tabung akrilik di setiap kedalaman yaitu pada arah vertikal kedalaman 0–50 cm, 50–100 cm, 100–150 cm dan arah horizontal pada kedalaman 25 cm, 75 cm dan 125 cm.



Gambar 4. Sketsa Titik Pengambilan Sampel Konduktivitas Hidrolik untuk Uji Laboratorium Metode Constant Head

Hasil dan Pembahasan

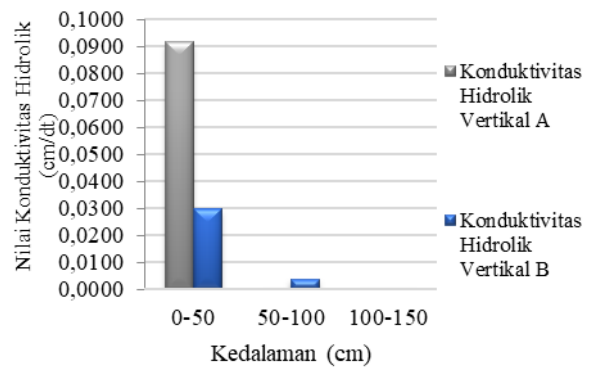
Nilai konduktivitas hidrolik menunjukkan hasil yang beragam pada tiap kedalaman. Hasil pengujian dan perhitungan memperoleh nilai konduktivitas hidrolik terbesar pada sampel A arah vertikal yaitu sebesar 0,0916 cm/dt pada kedalaman 0–50 cm dan pada arah horizontal pada sampel A arah horizontal yaitu sebesar 0,0276 cm/dt pada kedalaman 25 cm.

Tabel 1. Nilai Konduktivitas Hidrolik Metode Laboratorium Constant Head Permeameter test

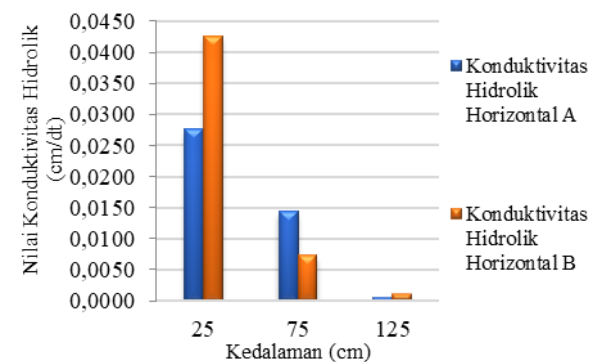
Sampel A			
ARAH VERTIKAL		ARAH HORIZONTAL	
Kedalaman (cm)	K (cm/dt)	Kedalaman (cm)	K (cm/dt)
0-50	0,0916	25	0,0276
50-100	0,0005	75	0,0143
100-150		125	0,0006

Sampel B			
ARAH VERTIKAL		ARAH HORIZONTAL	
Kedalaman (cm)	K (cm/dt)	Kedalaman (cm)	K (cm/dt)
0-50	0,0298	25	0,0426
50-100	0,0038	75	0,0073
100-150	0,0005	125	0,0011

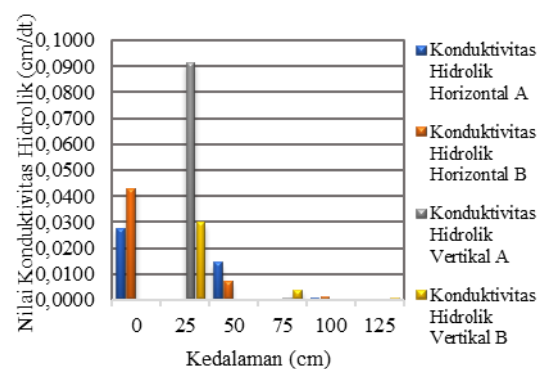
Keterangan huruf tebal merupakan penanda nilai konduktivitas hidrolik yang paling tinggi pada masing-masing arah pengambilan sampel



Gambar 5. Diagram Nilai Konduktivitas Hidrolik Vertikal Tanah Gambut Hutan Rawa Gambut Tropis



Gambar 6. Diagram Nilai Konduktivitas Hidrolik Horizontal Tanah Gambut Hutan Rawa Gambut Tropis



Gambar 7. Diagram Nilai Konduktivitas Hidrolik Tanah Gambut Hutan Rawa Gambut Tropis

Nilai konduktivitas hidrolik terbesar pada sampel B arah vertikal yaitu sebesar 0,0298 cm/dt pada kedalaman 0–50 cm dan Pada sampel B arah horizontal yaitu sebesar 0,0426 cm/dt. Sedangkan, nilai konduktivitas hidrolik terkecil pada arah vertikal diperoleh pada sampel A di kedalaman 50-100 cm sebesar 0,0005 cm/dt pada dan pada arah horizontal diperoleh sebesar 0,0006 cm/dt pada kedalaman 125 cm. Pada Sampel B nilai

konduktivitas hidrolik terkecil arah vertikal diperoleh sebesar 0,0005 cm/dt pada kedalaman 100-150 sedangkan pada arah horizontal di peroleh di kedalaman 125 cm sebesar 0,0011 cm/dt.

Kesimpulan

Nilai konduktivitas hidrolik metode *constant head permeameter test* terbesar arah vertikal (*KV*) pada hutan rawa gambut tropis di kawasan Hutan Sebangau Provinsi Kalimantan Tengah pada sampel A ditemukan pada kedalaman 0-50 cm sebesar 0,0916 cm/dt dan pada Sampel B ditemukan pada kedalaman 0-50 cm sebesar 0,0298 cm/dt sedangkan untuk arah horizontal (*KH*) pada sampel A ditemukan pada kedalaman 25 cm dengan nilai sebesar 0,0276 cm/dt dan pada sampel B ditemukan pada kedalaman 25 cm dengan nilai sebesar 0,0426 cm/dt. Hasil penelitian yang dilakukan terdapat nilai konduktivitas hidrolik pada hutan rawa gambut tropis di Hutan Sebangau Kalimantan tengah di kedalaman yang sama maupun berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa gambut yang berada pada hutan rawa gambut tropis di kawasan Hutan Sebangau Provinsi Kalimantan Tengah adalah jenis tanah yang mempunyai karakteristik unik di setiap titiknya

Ucapan Terima Kasih

Dalam hal ini di ucapkan terimakasih kepada pihak Laboratorium Alam Hutan Gambut (LAHG) Sebangau UPT CIMTROP Universitas Palangka Raya dan semua pihak lain yang telah membantu penelitian ini sampai selesai.

Daftar Pustaka

- Annisa, D. W., dan Prijono, S. (2023). *Analisis Konduktivitas Hidrolik Jenuh Tanah Pada Berbagai Jenis Naungan Di Lahan Kopi Rakyat Kecamatan Sumber manjing Wetan*. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 10(1), 15-23.
- Chen, P., dan Sentosa, G. S. (2020). *Analisis perbandingan nilai koefisien permeabilitas tanah uji lapangan dan uji laboratorium*. JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil, 97-108.
- Deslina, M., Yupi, H. M., dan Saputra, R. H. (2022). *Karakteristik Tanah Gambut Tropis pada Lahan Perkebunan Sawit Serta Hubungan Antara Parameter*. Jurnal Gradasi Teknik Sipil, 6(2), 118-128.
- ICCC. (2013). *Kajian Definisi Lahan Gambut dan Metodologi Pemetaan Lahan Gambut*. Indonesia Climate Change Center. Jakarta.Indonesia.
- Iklm, D. N. P., 2013. *Kajian Definisi Lahan Gambut dan Metodologi Pemetaan Lahan Gambut*. Climate Change Center.
- Kaat, A., Y. Rusila, M. Silvius, S. Tol dan W. Widyastuti. 2008. *Tanya dan Jawab Seputar Gambut di Asia Tenggara, khususnya Indonesia*. Konsorsium Ckpp. Kalimantan Tengah. 2-7
- Murdiyarso, D., Upik Rosalina, Kurniatun Hairiah, Lili Muslihat, I N. N. Suryadiputra dan Adi Jaya. 2004. *Petunjuk lapangan pendugaan cadangan Karbon pada lahan gambut*. Proyek Climate Change Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International - Indonesia Programme dan Wildlife habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Najiyati, S., Lili Muslihat dan I Nyoman N. Suryadiputra. 2005. *Panduan pengelolaan lahan gambut untuk pertanian berkelanjutan*. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia.
- Rachmawati, N., Pujawati, E. D., & Naemah, D. (2021). *Struktur Dan Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah Hutan Rawa Gambut Di Kota Banjarbaru*. In Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah (Vol. 6, No. 2).
- Setiawan, D., Afriani, L., dan Setyanto, S. (2016). *Studi Dan Analisa Campuran Tanah Lempung Dan Abu Sekam Padi Terhadap Nilai Permeabilitas Dengan Alat Falling Head*. Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain, 3(3), 493-506.
- Soemarto, C.D., (1999). *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Suriadikarta, D. A. (2012). *Teknologi pengelolaan lahan rawa berkelanjutan: studi kasus kawasan ex plg kalimantan tengah*. Jurnal Sumberdaya Lahan, 6(1).
- Syaufina, L., Nuruddin, A. A., Basharuiddin, J., See, L. F., dan Yusof, M. R. M. (2004). *The effects of climatic variations on peat swamp forest condition and peat combustibility*. Jurnal Manajemen Hutan Tropika, 10(1).
- Whitlow R. (2001). *Basic soil mechanics*. Pearson Education. London. ISBN:0-582-38109-6.
- Yupi, H.M., Inoue,T., bathgate , J., dan Putra, R. 2016. *Concentrations, loads and yields of organic carbon from two tropical peat swamp forest streams in Riau Province, Sumatra, Indonesia*. Mires and Peat, 18(14), 1 – 15