

Karakteristik Infiltrasi di Kawasan Lahan Gambut Alami dan Lahan Gambut Terbangun Sungai Raya Dalam

¹Luthfi Dwi Naufal, ²Nurhayati, ³Umar

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura/Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak/78124, Indonesia
e-mail: lutpidwi26@gmail.com

Receive: 17 Maret 2026

Accepted: 03 Agustus 2026

Abstract

The hydrological cycle comprises several stages, one of which plays a crucial role in regulating the distribution of rainfall between surface runoff and subsurface flow, namely infiltration. The rate and capacity of infiltration are influenced by soil physical properties as well as changes in land use. Sungai Raya Dalam 2, Kubu Raya Regency, West Kalimantan, is a peatland area experiencing rapid residential development, which potentially alters soil characteristics and hydrological responses. This study aims to quantify the differences in infiltration rate and infiltration capacity between natural peatland and developed peatland (residential areas), and to analyze their relationship with soil permeability and total porosity. Field measurements were conducted at six locations using actual infiltration testing and the Horton infiltration model, complemented by laboratory analyses of soil physical properties. The results indicate that the actual infiltration rate ranges from 15.16 to 24.43 mm/hour, while the Horton model yields values between 10.031 and 13.860 mm/hour. The actual infiltration capacity ranges from 0.571 to 0.667 mm/hour, whereas the Horton model produces values between 0.579 and 0.681 mm/hour. Differences in infiltration rates between residential areas and natural peatland range from 3 to 7 mm/hour, classified as moderate to moderately slow. Permeability shows a direct proportional relationship with both infiltration rate and capacity, whereas total porosity does not consistently exhibit a linear relationship with these parameters. These findings provide a technical basis for drainage planning and sustainable settlement management in peatland areas.

Keywords: Infiltration, Infiltration Capacity, Permeability, Total Porosity, Peatland.

Abstrak

Siklus hidrologi memiliki salah satu tahapan yang berperan penting untuk mengatur distribusi air hujan antara limpasan permukaan dan aliran bawah tanah yang disebut infiltrasi. Nilai laju dan kapasitas infiltrasi dipengaruhi kondisi fisik tanah serta perubahan penggunaan lahan. Sungai Raya Dalam 2, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, adalah kawasan gambut yang mengalami perkembangan perumahan pesat sehingga berpotensi mengubah karakteristik tanah dan respons hidrologi. Penelitian ini menghitung perbedaan laju dan kapasitas infiltrasi antara kawasan lahan gambut alami dan lahan gambut terbangun (kawasan perumahan), serta hubungannya dengan permeabilitas dan porositas tanah. Pengukuran dilakukan pada enam lokasi menggunakan metode infiltrasi aktual dan model Horton, disertai pengujian sifat fisik tanah. Hasil menunjukkan laju infiltrasi aktual berkisar 15,16–24,43 mm/jam dan metode Horton 10,031–13,860 mm/jam. Kapasitas infiltrasi aktual berkisar 0,571–0,667 mm/jam dan metode Horton 0,579–0,681 mm/jam. Perbedaan laju infiltrasi antara kawasan perumahan dan lahan gambut berkisar 3–7 mm/jam dengan klasifikasi sedang hingga sedang-lambat. Nilai permeabilitas berbanding lurus terhadap laju dan kapasitas infiltrasi sedangkan nilai porositas total tidak selalu berbanding lurus terhadap laju dan kapasitas infiltrasi. Hasil ini dapat menjadi dasar teknis perencanaan drainase dan pengelolaan permukiman di lahan gambut secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Infiltrasi, Kapasitas Infiltrasi, Permeabilitas, Porositas Total, Lahan Gambut.

<http://jurnal.umat.ac.id/index.php/jt/index>

PENDAHULUAN

Infiltrasi adalah proses masuknya air ke dalam tanah melalui permukaan (Harto, 1983 dikutip dalam Karangan, 2019). Proses ini dapat berlangsung secara vertikal, yang disebut perkolasi, dan secara horizontal, yang disebut aliran antara (*interflow*) (Triatmodjo, 2008). Infiltrasi merupakan tahapan penting dalam siklus hidrologi yang mengontrol distribusi air hujan menjadi limpasan permukaan dan aliran bawah permukaan. Dalam kajian teknik sipil, khususnya hidrologi dan rekayasa sumber daya air, laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasi berperan signifikan terhadap perencanaan drainase, pengendalian banjir, dan keseimbangan neraca air wilayah (Chow, 1988 dalam Ika, 2022). Perubahan penggunaan lahan, terutama alih fungsi lahan gambut menjadi kawasan permukiman, dapat menyebabkan pemadatan tanah, perubahan struktur pori, serta peningkatan area kedap air yang berdampak pada penurunan kemampuan infiltrasi (Hillel, 1998 dalam Annisa, 2018). Faktor-faktor yang memengaruhi kapasitas infiltrasi adalah ketinggian genangan dipermukaan tanah, kadar air dalam tanah, kepadatan tanah, tumbuhan dipermukaan tanah, dan tersumbatnya pori-pori oleh masuknya butir-butir tanah yang lebih kecil dan terperangkap udara dalam pori-pori tanah (Darajat et al., 2019).

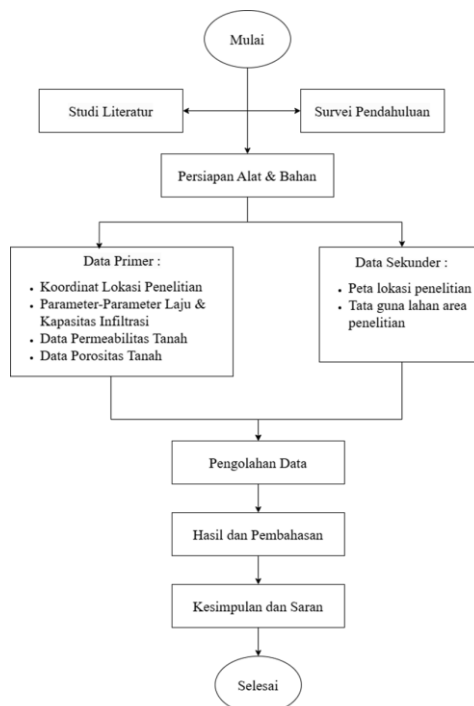
Pengukuran infiltrasi berfungsi untuk memperoleh gambaran tentang seberapa besar dan laju infiltrasi beserta variasi untuk fungsi waktu. Pengukuran ini dapat dilakukan dengan pengukuran lapangan menggunakan alat bernama infiltrometer. Infiltrometer adalah sebuah alat yang umumnya terbuat dari tabung baja silindris pendek, berdiameter besar (atau suatu bahan sebagai batas kedap air lainnya) yang mengitari suatu daerah dalam tanah (Seyhan, 1990 dalam Tawakal & Lesmana, 2022).

Wilayah Jalan Sungai Raya Dalam 2, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, yang secara alami didominasi tanah gambut dengan kapasitas simpan air tinggi, dalam beberapa tahun terakhir mengalami perkembangan perumahan yang pesat. Kondisi ini diduga menimbulkan perbedaan karakteristik infiltrasi antara lahan gambut alami dan lahan gambut yang telah terbangun. Selain faktor penggunaan lahan, infiltrasi juga dipengaruhi oleh sifat fisik tanah, khususnya permeabilitas dan porositas total, yang menentukan kemampuan tanah dalam meloloskan dan menyimpan air (M. Das, 2011). Permeabilitas menggambarkan kemampuan tanah dalam meloloskan air melalui pori-pori tanah, sedangkan porositas menunjukkan besarnya ruang pori yang tersedia untuk menampung dan mengalirkan air (F. Craig, 2004).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis perbedaan nilai laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasi antara kawasan perumahan dan lahan gambut alami, serta analisis hubungan laju dan kapasitas infiltrasi terhadap permeabilitas dan porositas total tanah. Penelitian dilakukan pada enam titik pengamatan di kawasan Jalan Sungai Raya Dalam 2 dengan metode pengukuran infiltrasi aktual dan analisis model Horton. Parameter tanah yang diuji dibatasi pada permeabilitas dan porositas total untuk mengkaji keterkaitannya dengan karakteristik infiltrasi.

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang hidrologi dan mekanika tanah, khususnya terkait karakteristik infiltrasi pada tanah gambut yang mengalami perubahan penggunaan lahan, serta menjadi dasar teknis dalam perencanaan sistem drainase dan pengelolaan lahan gambut secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Terdapat enam titik lokasi penelitian yang berlokasi di daerah Sungai Raya Dalam 2, Wilayah Jalan Sungai Raya Dalam 2, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Secara geografis keenam lokasi penelitian berurutan berada pada koordinat $0^{\circ}06'21''\text{S}$ dan $109^{\circ}20'29''\text{E}$, $0^{\circ}06'23''\text{S}$ dan $109^{\circ}20'38''\text{E}$ yang merupakan kawasan lahan gambut alami, $0^{\circ}06'18''\text{S}$ dan $109^{\circ}20'30''\text{E}$, $0^{\circ}06'25''\text{S}$ dan $109^{\circ}20'39''\text{E}$, $0^{\circ}06'13''\text{S}$ dan $109^{\circ}20'24''\text{E}$, $0^{\circ}06'24''\text{S}$ dan $109^{\circ}20'34''\text{E}$ yang merupakan kawasan lahan gambut terbangun. Lokasi 3, 4, 5 merupakan lahan gambut alami, lokasi 1, 2, 6 merupakan lahan gambut terbangun. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian meliputi *Double ring infiltrometer*, palu, penggaris, meteran, ember, paralon 2,5 inch, stopwatch, waterpass, air, dan lahan.



Gambar 2 Lokasi penelitian

Pengukuran Infiltrasi

Pengukuran infiltrasi di lapangan dilakukan dengan cara yang pertama *double ring infiltrometer* dimasukkan kedalam tanah dengan kedalaman sekitar 5cm. Kemudian penggaris dipasang pada *ring* dalam untuk mengukur penurunan air yang terjadi. *Ring* bagian luar kemudian diisi air hingga ketinggian tertentu untuk mengurangi pengaruh aliran lateral yang terjadi selama pengukuran infiltrasi. Pencatatan penurunan muka air, dilakukan setiap 1,2,5, dan 15 menit, sampai penurunan air pada *ring* bagian dalam konstan. Menurut (SNI 7752:2012) laju infiltrasi aktual dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$f = \frac{\Delta h}{t} \times 60$$

Keterangan:

f : Laju infiltrasi (cm/jam)

Δh : Tinggi penurunan air dalam selang waktu tertentu (cm)

t : Waktu yang dibutuhkan oleh air pada Δh untuk masuk ke tanah (menit)

Selanjutnya dilakukan *plotting* data ke grafik antara waktu (h) sebagai sumbu x dengan laju infiltrasi aktual (mm/jam) sebagai sumbu y, sehingga diperoleh grafik hubungan laju infiltrasi aktual terhadap waktu. Setelah laju infiltrasi aktual diketahui, langkah berikutnya menghitung laju infiltrasi Horton.

$$f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$$

Keterangan:

f = Laju infiltrasi horton (cm/jam)

f_c = Besar infiltrasi saat konstan akhir

f_0 = Besar infiltrasi saat awal

k = $-1/(m \log e)$

e = 2,718

t = Waktu (menit)

Kemudian diperoleh persamaan untuk mendapat nilai m

$k = -1/(m \log 2,718)$

Dilanjutkan dengan mencari nilai k. Dengan menggunakan parameter infiltrasi yang sudah didapat sebelumnya, yaitu f_0 , f_c , $f_0 - f_c$, dan $\log(f_0 - f_c)$ yang kemudian ditabelkan, akan diplotkan kedalam grafik untuk mencari gradien m dengan persamaan linier regresi. Dimana nilai $y = mX + C$ atau $y = t$ dan untuk nilai $x = \log f - f_c$ sehingga dari grafik tersebut nilai k dapat dihitung dengan rumus $k = -1/(m \log e)$ atau $k = m$, dimana m adalah gradien yang didapat dari kurva $\log f - f_c$ terhadap waktu (jam).

Setelah seluruh parameter didapat, perhitungan infiltrasi Horton dilakukan dengan Ms. Excel, lalu *plotting* antara waktu (h) sebagai sumbu y dengan laju infiltrasi Horton (mm/jam) sebagai sumbu x, sehingga diperoleh grafik hubungan laju infiltrasi Horton terhadap waktu.

Untuk menghitung jumlah infiltrasi total (F_t) selama total waktu konstannya pengukuran infiltrasi (t) menggunakan persamaan:

$$f_{(t)} = f_c \cdot t + \frac{f_0 - f_c}{k} (1 - e^{-kt})$$

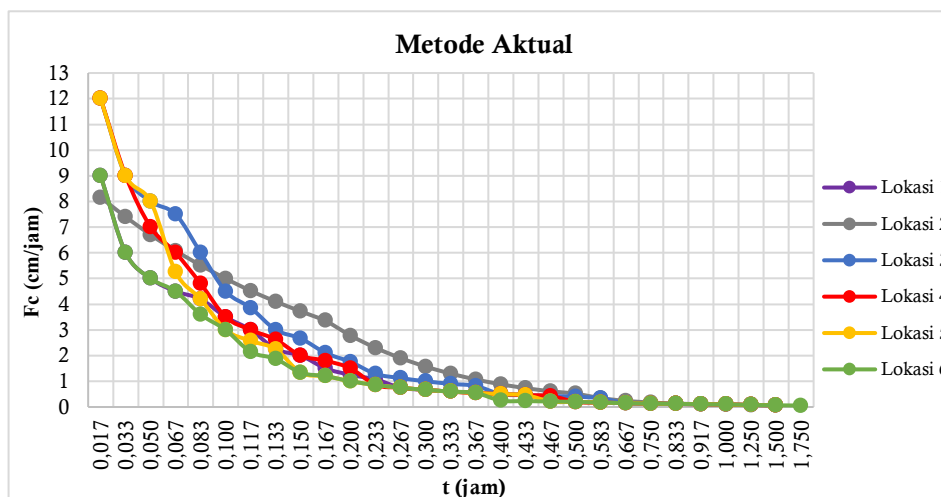
Keterangan:

$f_{(t)}$ = Besar infiltrasi selama total waktu pengukuran hingga konstan

t = Total waktu pengukuran hingga konstan (jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

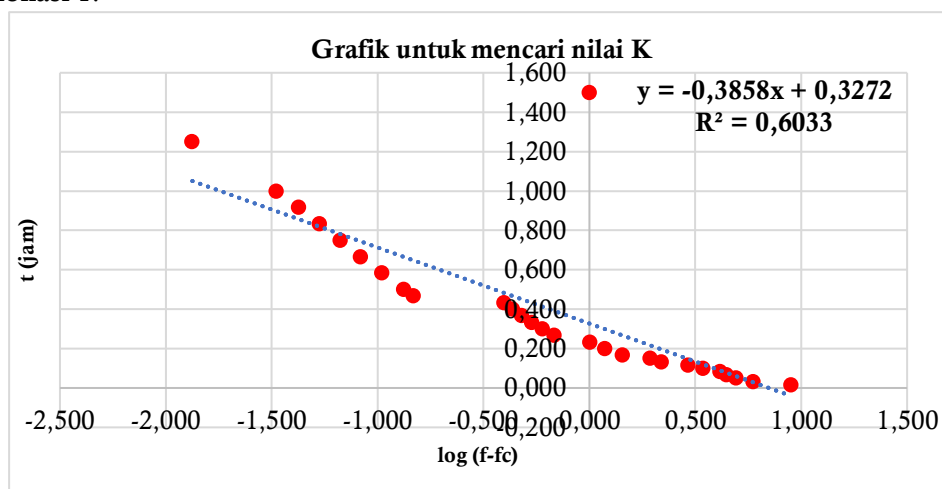
Nilai laju infiltrasi setiap lokasi yang didapat kemudian diplot ke dalam grafik excel dengan sumbu x sebagai t (waktu) dan sumbu y sebagai f_c (laju infiltrasi). Grafik hasil pengujian infiltrasi pada enam lokasi penelitian dengan menggunakan metode aktual ditampilkan sebagai berikut.



Gambar 3 Grafik Metode Aktual Setiap Lokasi

Dari grafik dapat dilihat bahwa laju infiltrasi aktual awal yang paling besar terdapat pada lokasi 5, sedangkan yang terkecil terdapat pada lokasi 2. Sedangkan laju infiltrasi konstan akhir (kapasitas infiltrasi) pada setiap lokasi memiliki besaran yang berdekatan.

Dilanjutkan ke perhitungan Horton. Untuk mencari nilai k menggunakan parameter infiltrasi yang sudah didapat sebelumnya, yaitu f_0 , f_c , $f_0 - f_c$, dan $\log(f_0 - f_c)$, akan diplotkan kedalam grafik untuk mencari gradien m dengan persamaan linier regresi. Dimana nilai $y = mX + C$ atau $y = t$ dan untuk nilai $x = \log f - f_c$ sehingga dari grafik tersebut nilai k dapat dihitung dengan rumus $k = -1/(m \log e)$ atau $k = m$, dimana m adalah gradien yang didapat dari kurva $\log f - f_c$ terhadap waktu (jam). Sebagai contoh grafik pada lokasi 1:



Gambar 4 Grafik $\log(f-f_c)$ vs $t(\text{jam})$ Lokasi 1

Didapat nilai m dari grafik sebesar -0,3858. Sedangkan untuk nilai e merupakan bilangan logaritma naporean sebesar 2,718. Maka, untuk nilai k pada lokasi 1:

$$k = \frac{-1}{(m \log e)}$$

$$k = \frac{-1}{(-0,3858 \log 2,718)}$$

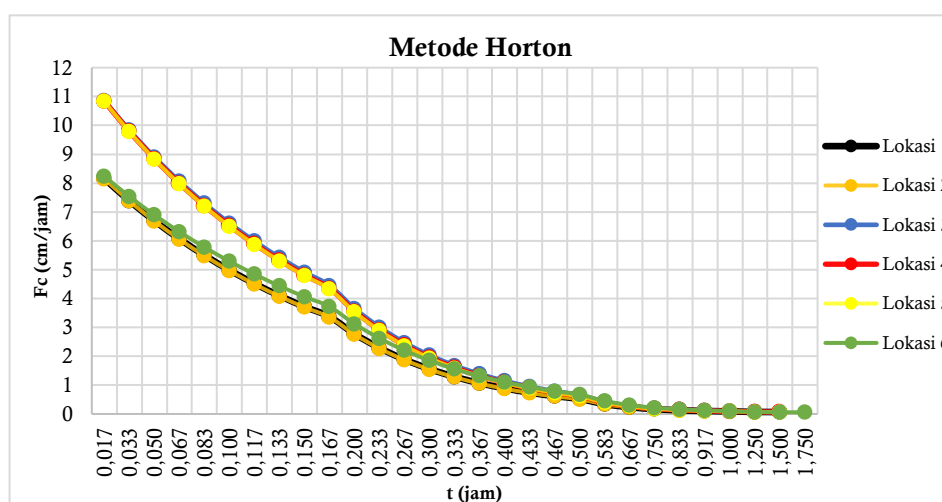
$$k = 5,969$$

Dilanjutkan menggunakan cara yang sama untuk setiap lokasi selanjutnya maka didapat rekap nilai k untuk setiap lokasi sebagai berikut:

Tabel 1 Nilai K Metode Horton Setiap Lokasi

Lokasi	nilai K
1	5,969
2	6,005
3	6,008
4	6,149
5	6,180
6	5,358

Setelah mendapatkan semua parameter yang dibutuhkan pada perhitungan metode horton maka didapat laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasinya pada setiap lokasi lalu dapat diplot kedalam grafik untuk setiap lokasinya. Grafik hasil pengujian infiltrasi pada enam lokasi penelitian menggunakan dengan metode Horton sebagai berikut.



Gambar 5 Grafik Metode Horton Setiap Lokasi

Dari grafik dapat dilihat bahwa laju infiltrasi metode horton awal yang paling besar terdapat pada lokasi 3, 4, 5. Sedangkan yang terkecil terdapat pada lokasi 1, 2, dan 6.

Sedangkan laju infiltrasi konstan akhir (kapasitas infiltrasi) pada setiap lokasi memiliki besaran yang berdekatan.

Setelah mendapat laju infiltrasi pada setiap lokasi maka didapat juga nilai kapasitas infiltrasi yang merupakan besaran laju infiltrasi konstan akhir (maksimum). Maka didapat besaran laju dan kapasitas infiltrasi untuk setiap lokasi nya dan diurutkan dari lokasi yang memiliki nilai terbesar ke terkecil sebagai berikut.

Tabel 2 Laju dan Kapasitas Infiltrasi Setiap Lokasi

Lokasi	Laju Infiltrasi Aktual (mm/jam)	Laju Infiltrasi Horton (mm/jam)	Kapasitas Infiltrasi Aktual (mm/jam)	Kapasitas Infiltrasi Horton (mm/jam)
3	24,427	13,860	0,667	0,681
4	21,130	13,563	0,667	0,678
5	19,832	13,499	0,667	0,678
1	17,193	10,606	0,667	0,678
2	15,365	10,548	0,667	0,678
6	15,156	10,031	0,571	0,579

Sampel tanah keenam lokasi penelitian diambil dan diuji ke Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura untuk mendapatkan nilai permeabilitas tanah dan nilai porositas total tanah. Data hasil uji laboratorium sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil uji lab. setiap lokasi

Lokasi	Permeabilitas (cm/jam)	Porositas Total (%)
3	29,21	89,89
4	24,74	82,17
5	22,11	87,33
1	17,35	91,13
2	16,31	85,97
6	16,31	85,29

Laju infiltrasi aktual yang didapat digunakan untuk mengklasifikasikan kelas infiltrasi menurut (Kohnke, 1968 dalam Suteja, 2021) dan digunakan untuk mengecek hubungan antara laju infiltrasi terhadap besaran nilai permeabilitas tanah dan nilai porositas total tanah. Berikut ditabelkan laju infiltrasi, kelas infiltrasi, jenis lahan gambut, beserta nilai permeabilitas tanah beserta nilai porositas total tanah.

Tabel 4 Laju infiltrasi, Permeabilitas, Kelas Infiltrasi, Jenis Lahan Gambut

Lokasi	Kelas Infiltrasi
--------	------------------

	Laju Infiltrasi (mm/jam)	Permeabilitas (cm/jam)		Jenis Lahan Gambut
3	24,427	29,21	Sedang	Alami
4	21,130	24,74	Sedang	Alami
5	19,832	22,11	Sedang-Lambat	Alami
1	17,193	17,35	Sedang-Lambat	Perumahan
2	15,365	16,31	Sedang-Lambat	Perumahan
6	15,156	16,31	Sedang-Lambat	Perumahan

Tabel 5 Laju infiltrasi, Porositas Total, Kelas Infiltrasi, Jenis Lahan Gambut

Lokasi	Laju Infiltrasi (mm/jam)	Porositas Total (%)	Kelas Infiltrasi	Jenis Lahan Gambut
3	24,427	89,89	Sedang	Alami
4	21,130	82,17	Sedang	Alami
5	19,832	87,33	Sedang-Lambat	Alami
1	17,193	91,13	Sedang-Lambat	Perumahan
2	15,365	85,97	Sedang-Lambat	Perumahan
6	15,156	85,29	Sedang-Lambat	Perumahan

Dari tabel dapat dilihat bahwa nilai laju infiltrasi aktual pada jenis lahan gambut alami lebih besar dari laju infiltrasi aktual jenis lahan gambut terbangun (perumahan). Lokasi 3 dan 4 masuk kedalam kategori kelas infiltrasi sedang, lokasi 1,2,5,6 masuk kedalam kategori kelas infiltrasi sedang – lambat. Sementara itu dari tabel dapat dilihat semakin besar nilai laju infiltrasi maka nilai permeabilitas tanah juga semakin besar. Hal ini menunjukkan besaran nilai laju infiltrasi berbanding lurus dengan besaran nilai permeabilitas tanah. Sedangkan, semakin besar nilai laju infiltrasi tidak selalu memiliki nilai porositas total tanah yang besar. Hal ini menunjukkan besaran nilai laju infiltrasi tidak selalu berbanding lurus dengan besaran nilai porositas total tanah. Menurut (Bhinneka,1990 dalam Arif Sudarmanto, Imam Buchori, 2014) bahwa nilai porositas total tanah tidak selalu berbanding lurus terhadap laju infiltrasi. Dalam penelitian ini, terdapat beberapa hubungan positif yang terlihat kemungkinan karena lokasi dengan porositas tinggi juga memiliki pori besar yang cukup banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar – besarnya penulis ucapkan kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung dalam penyelesaian penelitian ini. Terimakasih yang sebesar – besarnya juga untuk dosen pembimbing, dosen penguji, seluruh tim penelitian, serta teman-teman penulis yang ikut mendukung dan membantu agar terselesaikannya penelitian ini.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan serangkaian penelitian yang telah dilakukan untuk laju dan kapasitas infiltrasi menggunakan metode aktual dan horton dan setelah mendapat hasil uji lab untuk nilai permeabilitas tanah dan porositas tanah, dapat ditarik dua kesimpulan utama:

1. Penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi aktual pada enam lokasi berturut-turut sebesar 17,19, 15,36, 24,43, 21,13, 19,83, dan 15,16 mm/jam, dengan nilai tertinggi pada lokasi 3 dan terendah pada lokasi 6. Berdasarkan metode Horton, laju infiltrasi total berturut-turut sebesar 10,606, 10,548, 13,860, 13,563, 13,499, dan 10,031 mm/jam. Kapasitas infiltrasi aktual (konstan akhir) pada lokasi 1–5 sebesar 0,667 mm/jam dan lokasi 6 sebesar 0,571 mm/jam, sedangkan metode Horton menunjukkan kapasitas tertinggi di lokasi 3 sebesar 0,681 mm/jam dan terendah di lokasi 6 sebesar 0,579 mm/jam. Laju infiltrasi tergolong kedalam kelas sedang hingga sedang-lambat Perbandingan lokasi menunjukkan bahwa kawasan gambut alami (lokasi 3, 4, dan 5) memiliki laju infiltrasi 3–7 mm/jam lebih tinggi dibanding kawasan gambut perumahan (lokasi 1, 2, dan 6)
2. Nilai permeabilitas tanah berkorelasi positif terhadap laju infiltrasi, dimana lokasi dengan permeabilitas lebih tinggi cenderung memiliki laju infiltrasi lebih besar. Sebaliknya, nilai porositas total tanah tidak selalu berkorelasi positif terhadap laju infiltrasi. Ini menunjukkan nilai porositas total tanah yang besar tidak selalu memiliki laju infiltrasi yang besar.

Saran

Sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperhatikan hal – hal berikut :

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode pemodelan lainnya berdasarkan pendekatan yang disesuaikan dengan parameter-parameter yang diukur beserta jenis tanah yang ada di Kalimantan Barat.
2. Pengambilan data parameter-parameter infiltrasi di lapangan sebaiknya menggunakan alat infiltrasi digital atau menggunakan penggaris yang mempunyai ketelitian lebih dari 0,1 cm agar dapat meminimalisir erornya data.
3. Pengambilan data parameter-parameter infiltrasi di lapangan sebaiknya dilakukan lebih dari satu kali pada setiap titik lokasi agar data yang didapat lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, B. (2018). *Penerapan Model Horton Untuk Kuantifikasi Laju Infiltrasi*. 18(April), 95–102.
- Arif Sudarmanto, Imam Buchori, S. (2014). Perbandingan Infiltrasi Lahan Terhadap Karakteristik Fisik Tanah, Kondisi Penutupan Tanah Dan Kondisi Tegakan Pohon Pada Berbagai Jenis Pemanfaatan Lahan. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 11(1), 1–13.
- Darajat, A. R., Nurrochmad, F., & Jayadi, R. (2019). Analisis Infiltrasi Di Saluran Primer Daerah Irigasi Boro Kabupaten Purworejo, Propinsi Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 1–9.
- F. Craig, R. (2004). *Soil Mechanics* (7th ed.). London : CRC Press.
- Ika, A. (2022). *Analisa Karakteristik Genangan Berdasarkan Kejadian Hujan dan Laju Infiltrasi*. 2(1), 485–496.
- Karangan, R. (2019). Pengaruh Intensitas Curah Hujan terhadap Kapasitas Infiltrasi Tanah Kampus FT-UH Gowa. *Jurnal Teknik*, 1–30.
- M. Das, B. (2011). *PRINCIPLES OF GEOTECHNICAL ENGINEERING* (7th ed.). Cengage Learning. www.cengage.com
- SNI 7752:2012. (2012). Tata cara pengukuran laju infiltrasi di lapangan menggunakan infiltrometer cincin ganda dengan cincin dalam tertutup. In *Badan Standardisasi Nasional (BSN)*.
- Suteja, Y. T. D. S. (2021). *Studi Laju Infiltrasi Menggunakan Model Horton Dan Model Philip Pada Berbagai Tutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Lesti*.
- Tawakal, G. I., & Lesmana, R. Y. (2022). Analisis Kapasitas Infiltrasi Pada Variasi Tutupan Lahan Dengan Metode Horton di Kota Palangkaraya. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7(3), 804. <https://doi.org/10.28926/briliant.v7i3.994>
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta offset.