

# ANALISIS LAJU INFILTRASI PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI MARIAT KABUPATEN SORONG

## ANALYSIS OF INFILTRATION RATE IN THE MARIAT RIVER FLOW SORONG DISTRICT

Andy Mansyur<sup>1\*</sup>, Hendrik Pristianto<sup>2</sup>, Achmad Rusdi<sup>3</sup>, Agung Pamudjianto<sup>4</sup> dan Asrul Saputra<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sorong

### Abstrak

Kabupaten Sorong mengalami curah hujan yang cukup tinggi setiap tahunnya, maka proses infiltrasi adalah salah satu hal yang penting dalam perencanaan pengelolaan pada daerah aliran sungai. sebelumnya dapat diketahui bahwa terdapat empat model yang populer dengan hasil kinerja yang baik untuk daerah aliran sungai kecil khususnya yang beriklim tropis yaitu model Horton, model Philip, model Kostiakov dan model Green Ampt. Namun hasil penelitian ini tidak secara khusus belum membahas laju infiltrasi pada daerah aliran sungai, juga didasarkan pada sifat fisik tanah yang berbeda. Maka dalam penelitian ini akan menganalisis berapa nilai laju infiltrasi pada Das Mariat Kabupaten Sorong dan menyesuaikan dari keempat model tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju infiltrasi eksisting kemudian dianalisa dengan keempat model untuk mencari kesesuaian dari keempat model tersebut pada Das Mariat Kabupaten Sorong. Adapun teknik pengumpulan data menggunakan alat double ring infiltrometer. Kesimpulan yang didapatkan adalah Hasil data laju infiltrasi dari setiap titik lokasi pengamatan pada DAS Mariat Kabupaten Sorong yang menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap titik pengamatan, dan hasil dari keempat model tersebut model horton yang paling mendekati dengan hasil laju infiltrasi eksisting dari setiap titik lokasi pengamatan.

**Kata Kunci:** Infiltrasi, Double Ring Infiltrrometer, Das Mariat Kabupaten sorong.

### Abstract

*Sorong Regency experiences quite high rainfall each year, so the infiltration process is one of the important things in planning management of the watershed. Previously, it can be seen that there are four popular models with good performance results for small watersheds, especially those with tropical climates, namely the Horton model, the Philip model, the Kostiakov model and the Green Ampt model. However, the results of this study do not specifically address infiltration rates in watersheds, nor are they based on different soil physical properties. So in this study will analyze what is the value of the infiltration rate in the Mariat Basin of Sorong Regency and adjust from the four models. The purpose of this study is to determine the existing infiltration rate and then analyze it with the four models to find the suitability of the four models in the Mariat Basin of Sorong Regency. The data collection technique uses a double ring infiltrometer. The conclusions obtained are the results of infiltration rate data from each observation location point in the Mariat Watershed, Sorong Regency which shows different results at each observation point, and the results of the four models are the Horton model which is closest to results of the existing infiltration rate from each point of observation.*

**Keywords:** Infiltration, Double Ring Infiltrrometer, Das Mariat, Sorong Regency.

## PENDAHULUAN

Kabupaten Sorong merupakan Kabupaten yang terletak di Provinsi Papua Barat. Di Kabupaten Sorong banyak terdapat daerah aliran sungai, salah satunya adalah DAS Mariat yang melintasi wilayah distrik mariat, Kabupaten Sorong. Jika dilihat dari siklus hidrologi, Kabupaten Sorong mengalami curah hujan yang cukup tinggi setiap tahunnya, maka proses infiltrasi adalah salah satu hal yang penting dalam perencanaan pengelolaan pada daerah aliran sungai. Proses infiltrasi adalah salah satu proses penting dalam siklus hidrologi karena infiltrasi menentukan besarnya air hujan yang meresap dan masuk ke dalam tanah secara langsung, (Ardiansyah dkk., 2019). Sehingga pemahaman mengenai infiltrasi dan data laju infiltrasi sangat berguna sebagai acuan dalam perencanaan pengelolaan pada daerah aliran sungai setempat.

Dari studi yang dilakukan (Arianto dkk., 2021) dijelaskan bahwa Laju Infiltrasi dipengaruhi oleh sifat fisik tanah (seperti tekstur tanah, kadar air tanah, dan porositas tanah), kemiringan lereng, dan tataguna lahan. Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan (Ngadisih dkk., 2020) yang membandingkan 3 model infiltrasi yaitu Model

Horton, Philip dan Kostiakov. Hasilnya adalah model infiltrasi Horton lebih baik daripada model Philip dan model Kostiakov dalam memprediksi laju infiltrasi pada lahan pertanian dan agroforestri di daerah aliran sungai tersebut.

(\*)Corresponding author

Telp :

E-mail :

<http://doi.org/xxx>

Received xx Bulan Tahun; Accepted xx Bulan Tahun; Available online xx Bulan Tahun

E-ISSN:

**TINJAUAN PUSTAKA**

**Dasar Teori**

Pengukuran infiltrasi digunakan untuk memperoleh gambaran tentang besaran dan laju infiltrasi serta variasi sebagai fungsi waktu. Pengukuran laju infiltrasi ini dilakukan di lapangan menggunakan alat infiltrometer. Pengukuran nilai laju infiltrasi ini dilakukan berdasarkan syarat dan ketentuan pada SNI 7752:2012. ukuran alat dan bahan infiltrometer berdasarkan SNI 7752:2012 yaitu: dua buah cincin silinder infiltrometer dengan tinggi 500 mm, diameter cincin dalam 300 mm dan diameter cincin luar 450mm sampai dengan 600 mm, terbuat dari besi, baja atau logam campuran setebal 3mm dengan ujung bawah diruncingkan.

Pengukuran laju Infiltrasi Dapat di hitung dengan persamaan

$$f = \left[ \frac{\Delta h_c}{\Delta t} \right] \times 60 \dots\dots\dots(1)$$

Dengan:

$f$  = laju infiltrasi (cm/jam)

$\Delta h_c$  = perubahan tinggi muka air tiap selang waktu (cm)

$\Delta t$  = selang waktu pengukuran (menit)

Dalam penelitian ini akan digunakan 4 metode infiltrasi dari beberapa metode infiltrasi yang populer, dan ke-4 model adalah :

- 1) Model Horton
- 2) Model Philip
- 3) Model Green-Ampt
- 4) Model Kostiaikov

1. Metode Horton

Laju infiltrasi sebagai fungsi waktu diberikan oleh Horton (1940) dalam Persamaan, Horton pada tahun 1938 mengembangkan persamaan infiltrasi (Mishra, Tyagi & Singh, 2003):

$$f_t = f_c + (f_0 - f_c) \cdot e^{-kt} \dots\dots\dots(2)$$

dimana  $f_c$  adalah nilai keadaan tunak dari  $f$ ,  $f_0$  adalah nilai  $f$  pada  $t=0$ , dan  $k$  adalah faktor peluruhan infiltrasi. Dalam penjelasan yang lain, menurut Triatmodjo (2009), terkait parameter pada Persamaan (2) di atas adalah :

- $f_t$  : Laju infiltrasi pada saat ke- $t$
- $f_0$  : Laju infiltrasi awal
- $f_c$  : Kapasitas infiltrasi konstan, yang tergantung pada tipe tanah
- $k$  : konstanta yang menunjukkan laju pengurangan

2. Metode Philip

Sebelum model infiltrasi Philip dapat digunakan untuk menghitung laju infiltrasi, maka model tersebut harus dianalisis kesesuaiannya (*fitting*) terlebih dahulu, sebagai berikut:

Bentuk persamaan Philip (Chow, Maidment & Mays , 1988) :

$$f(t) = \frac{1}{2} S \cdot t^{-1/2} + K \dots\dots\dots(3)$$

3. Metode Green-Ampt

Menurut Kale & Sahoo (2011), Green dan Ampt pada tahun 1911 menurunkan model mekanistik perkiraan untuk infiltrasi di bawah kondisi tergenang menjadi tanah homogen yang dalam dengan kadar air awal seragam yang mengasumsikan profil kandungan air tipe piston dengan bagian depan pembasahan yang jelas. Model ini adalah berdasarkan hipotesis bahwa ada bagian depan pembasahan tajam yang memiliki konstanta potensial matrik dan zona pembasahan dibasahi secara seragam dengan konduktivitas hidrauliknya konstan. maka untuk mencari laju infiltrasi dengan model green-ampt dengan Persamaan (10) Chow, Maidment & Mays , 1988):

$$f = K \left( \frac{\Delta \theta \psi}{F} + 1 \right) = K \left( \frac{\Delta \theta \psi + F}{F} \right) \dots\dots\dots(4)$$

Maka nilai F perlu di cari dengan persamaan (33)

$$F(t) = Kt + \psi\Delta\theta \cdot \ln\left(1 + \frac{F(t)}{\psi\Delta\theta}\right) \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan (15) di atas diselesaikan dengan semua parameter yang terdapat datanya yaitu K,  $\psi$ , dan  $\Delta\theta$ , lalu nilai F(t) di sisi kanan diisi dengan nilai percobaan yang mana nilai terbaik sebagai nilai awal percobaan adalah  $F = Kt$ . Dan nilai F baru yang dihitung di ruas kiri, yang disubstitusikan sebagai nilai percobaan di ruas kanan, dan seterusnya, sampai nilai F yang dihitung konvergen ke sebuah nilai yang konstan.

4. Metode Kostiakov

Bentuk umum persamaan infiltrasi yang diberikan oleh Kostiakov pada tahun 1932 adalah (Mishra, Tyagi & Singh, 2003) :

$$F = at^b \dots\dots\dots (6)$$

Dimana a dan b adalah konstanta ( $0 < b < 1$ ), dan F adalah kapasitas infiltrasi kumulatif. Untuk tiga jenis tanah yang berbeda (lempung berlumpur, lempung berpasir halus dan lempung berkerikil), Kincaid pada tahun 1969 menemukan nilai a bervariasi dari 0.225 hingga 1.1 dan nilai b dari 0.458 hingga 0.669. Dengan membedakan begitu f dapat ditulis sebagai :

$$f = \alpha t^{-\beta} = abt^{b-1} \dots\dots\dots (7)$$

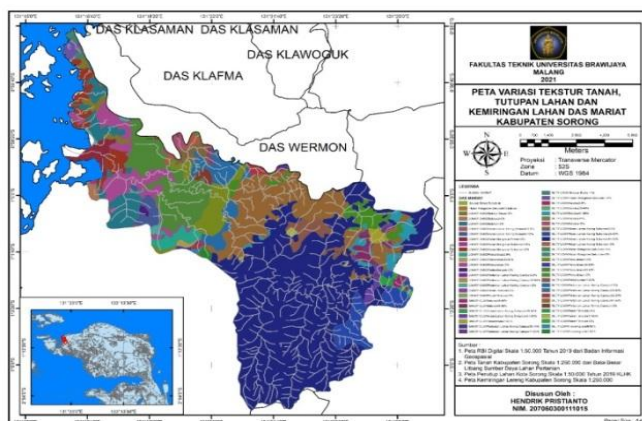
**METODE**

Lokasi penelitian terletak di Daerah Aliran Sungai (DAS) Mariat Kabupaten Sorong, lokasi penelitian diambil di sepanjang alur sungai dan anak sungai Mariat, Lokasi penelitian terbagi menjadi 8 titik dengan mempertimbangkan pengambilan titik lokasi sesuai dengan data variasi tekstur, tutupan lahan, dan kemiringan lahan yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1 berikut.

**Tabel 1.** Rencana Titik Pengambilan Sampel Tanah dan Pengamatan Data Infiltrasi

Titik	Variasi Tekstur-Tutupan Lahan dan Kemiringan	Koordinat	
		Bujur	Lintang (-)
T1	SILTY LOAM_Pertanian Lahan Kering Campur_41-60%	131.346354	0.997387
T2	SILTY LOAM_Pertanian Lahan Kering Campur_2-8%	131.349269	0.990558
T3	SILTY LOAM_Pertanian Lahan Kering Campur_41-60%	131.36721	0.987503
T4	SILTY LOAM_Permukiman_2-8%	131.335889	1.007039
T5	SILTY LOAM_Permukiman_<2%	131.319769	0.997699
T6	LOAMY SAND_Permukiman_2-8%	131.318635	1.020824
T7	LOAMY SAND_Belukar_<2%	131.298426	0.999164
T8	LOAMY SAND_Permukiman_<2%	131.295477	0.995962

**Gambar 1.** Peta Variasi Tekstur Tanah, Tutupan Lahan, dan Kemiringan Lahan DAS Mariat Kabupaten Sorong  
Sumber : Disertasi Hendrik Pristianto, 2021



## Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah:

- 1) Alat untuk pengujian di lapangan terdiri dari pengujian *Handboring* dan *Double ring infiltrometer*.
- 2) Alat untuk pengujian di laboratorium terdiri dari pengujian kadar air, berat isi, berat jenis dan analisa ukuran butir.

Bahan yang digunakan adalah:

- a. Tanah pada lokasi yang diambil dengan metode *handboring*.
- b. Air yang cukup di gunakan untuk mengukur laju infiltrasi.
- c. Serta bahan-bahan pendukung pengujian di laboratorium.

## Data Primer

Pengumpulan data primer berupa hasil penelitian di lapangan maupun laboratorium di antaranya:

- 1) Hasil dari pengujian kadar air (%).
- 2) Hasil dari pengujian berat isi ( $\text{gr/cm}^3$ ).
- 3) Hasil dari pengujian berat jenis (Gs).
- 4) Hasil dari pengujian analisis ukuran butir, yaitu hasil dari analisa hidrometer dan analisa saringan.
- 5) Hasil klasifikasi tekstur.
- 6) Hasil pengujian *Double Ring Infiltrometer*.

## Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder merupakan pengumpulan data secara tidak langsung dari sumber atau objek. data yang diperoleh dari penelitian lain atau sumber artikel, litelatur, jurnal, maupun dokumen yang dipublikasikan. Data sekunder yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah:

- 1) Studi literatur yang diperoleh melalui penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang di lakukan.
- 2) Peta tutupan lahan yang dilengkapi dengan adanya data kemiringan lahan dan variasi tekstur, yang akan digunakan untuk menentukan titik penelitian.

## Tahapan dan Alur Penelitian

- 1) Tahapan Pertama

Tahapan persiapan, tahapan ini bertujuan untuk mempersiapkan kebutuhan bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian, agar dapat berjalan lancar.

- 2) Tahapan Kedua

Tahapan pengambilan data di lapangan dan laboratorium, meliputi pengujian kadar air, berat isi, berat jenis, analisa ukuran butir yang akan di pakai untuk mengetahui klasifikasi tekstur dan pengujian double ring infiltrometer untuk mengetahui tingkat laju infiltrasi pada lokasi yang di ambil

- 3) Tahapan Ketiga

Tahapan analisis data, Tahapan ini bertujuan untuk menganalisa data yang telah didapat selama pengujian dan mencari data lain seperti literature-literatur yang berkaitan pada penelitian terdahulu

- 4) Tahapan Keempat

Tahapan akhir ini yaitu tahapan pembahasan hasil penelitian yang di lakukan untuk mendapat kesimpulan dan saran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Klasifikasi Tanah

Pengujian sifat fisis tanah yang berasal dari Daerah Aliran Sungai Mariat Kabupaten Sorong, dimana untuk menentukan sifat fisis tanah perlu untuk melakukan pengujian sifat fisis tanah yang meliputi pengujian kadar air, berat isi dan berat jenis yang dilakukan di laboratorium Universitas Muhammadiyah Sorong dengan hasil sebagai berikut.

**Tabel 2.** Fraksi Tanah Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah

Titik	Koordinat		Lapisan Tanah	Kedalaman (m)	Berat Isi (gr/cm <sup>3</sup> )	Kadar Air (%)	Berat Jenis (Gs)
	X	Y					
T1	131.34619	-0.99762	1	0 - 0.9	1.81	45.36	2.63
			2	0.9 - 1.75	1.29	211.70	2.59
T2	131.34942	-0.99043	1	0 - 1.00	1.73	62.67	2.65
			2	1.00 - 1.90	1.51	174.85	2.74
T3	131.36743	-0.98762	1	0 - 1.85	1.73	37.11	2.61
T4	131.33557	-1.00707	1	0 - 1.80	1.89	29.24	2.63
T5	131.3196	-0.99789	1	0 - 0.60	1.88	28.28	2.51
			2	0.60 - 1.80	1.92	28.31	2.64
T6	131.3187	-1.02145	1	0 - 0.45	1.82	135.93	2.54
			2	0.45 - 1.20	1.82	35.68	2.59
			3	1.20 - 1.75	1.90	28.20	2.59
T7	131.29931	-0.99907	1	0 - 0.65	2.05	18.83	2.53
			2	0.65 - 1.65	2.09	30.14	2.64
T8	131.29557	-0.99588	1	1 - 1.70	1.70	49.17	2.55

Dari Tabel 2 Fraksi Tanah Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah pada daerah aliran sungai Mariat dapat dilihat bahwa pada setiap lapisan permukaan tanah yang telah diuji mempunyai hasil yang berbeda-beda. Maka apabila persentase berat isi tinggi maka berat jenisnya akan tinggi pula. Namun di beberapa titik menunjukkan hasil yang tidak demikian karena berat isinya terpengaruhi oleh cuaca yang berbeda setiap waktu pengambilan sampel. Untuk penentuan Klasifikasi Tekstur Tanah dilakukan dengan menggunakan pembacaan dari grafik analisa ukuran butir tanah. Hasil dari pembacaan grafik analisa ukuran butir tanah dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Klasifikasi Tekstur Tanah

Titik	Lapisan Tanah	Kedalaman (m)	Persentase Fraksi Tanah			Tekstur Tanah
			Pasir (Sand)	Debu (Silt)	Liat (Clay)	
T1	1	0 - 0.9	48.67	16.67	34.67	<i>Sandy Clay loam</i>
	2	0.9 - 1.75	21.34	50.66	28.00	<i>Silt Loam</i>
T2	1	0 - 1.00	81.00	12.33	6.67	<i>Loamy Sand</i>
	2	1.00 - 1.90	73.34	20.00	6.67	<i>Sandy Loam</i>
T3	1	0 - 1.85	34.00	22.66	43.33	<i>Clay</i>
T4	1	0 - 1.80	31.34	30.66	38.00	<i>Clay Loam</i>
T5	1	0 - 0.60	64.67	9.33	26.00	<i>Sandy Clay Loam</i>
	2	0.60 - 1.80	51.34	18.66	30.00	<i>Sandy Clay Loam</i>
T6	1	0 - 0.45	26.67	47.99	25.33	<i>Loam</i>
	2	0.45 - 1.20	36.67	27.33	36.00	<i>Clay Loam</i>
	3	1.20 - 1.75	52.01	18.66	29.33	<i>Sandy Clay Loam</i>
T7	1	0 - 0.65	55.34	11.33	33.33	<i>Sandy Clay Loam</i>
	2	0.65 - 1.65	48.67	16.00	35.33	<i>Sandy Clay</i>
T8	1	1 - 1.70	30.67	35.99	33.33	<i>Clay Loam</i>

#### *Hydrologic Soil Groups*

Dengan mengetahui hasil tekstur tanah yang telah dianalisis maka dapat ditentukan *HSG* pada lokasi tersebut, penentuan *HSG* dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

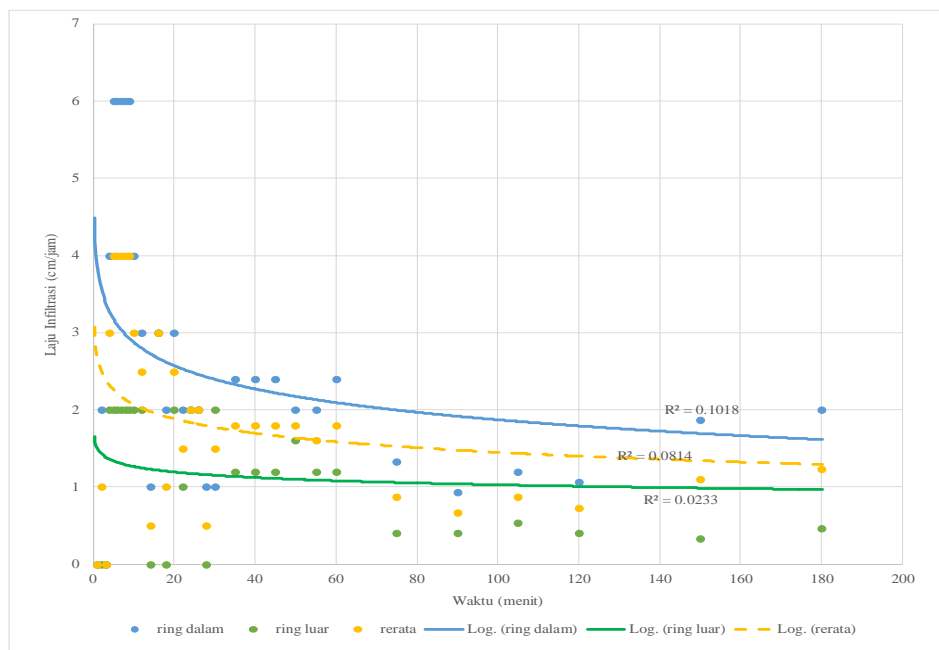
**Tabel 4.** Hasil Klasifikasi HSG pada Daerah Aliran Sungai Mariat

Titik	Variasi Tekstur dan tutupan lahan	S (Kemiringan)	Ve (Vegetasi)	Ro (RunOff)	I (Infiltrasi)	HSG
T1	Sandy Clay Loam	41.60% curam	pepohonan tinggi – rapat	Rendah	Rendah	C
T2	Loamy Sand	2-8% landai	ilalang tinggi – rapat	Rendah	Tinggi	A
T3	Clay	41.60% curam	ilalang tinggi – rapat	Tinggi	Sangat rendah	D
T4	Clay Loam	2-8% landai	lahan terbuka - sedang	Tinggi	Sangat rendah	D
T5	Sandy Clay Loam	<2% landai	ilalang tinggi – rapat	Rendah	Rendah	C
T6	Loam	2-8% landai	ilalang tinggi – rapat	Sedang	Sedang	B
T7	Sandy Clay Loam	<2% landai	pepohonan tinggi – rapat	Rendah	Rendah	C
T8	Clay Loam	<2% landai	lahan terbuka - sedang	Tinggi	Sangat rendah	D

Pengamatan pengujian *double ring infiltrometer* dilakukan di 8 titik lokasi yang telah dilakukan pengujian *hand boring* pada Das Mariat Kabupaten Sorong. Waktu pengujian *double ring infiltrometer* dimulai dari tanggal 05 oktober sampai dengan 28 oktober 2022. Pengujian *double ring infiltrometer* di setiap titik dilakukan dengan menggunakan 3 alat *double ring infiltrometer* secara bersamaan dengan jarak antara 1 alat dengan yang lainnya berkisar 2 m. Dimana setiap *double ring infiltrometer* dibaca hingga 3 jam pembacaan dengan jarak waktu yang berbeda - beda.

#### 1. T1

Berikut grafik hasil pengolahan data *double ring infiltrometer* pada titik T1 dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

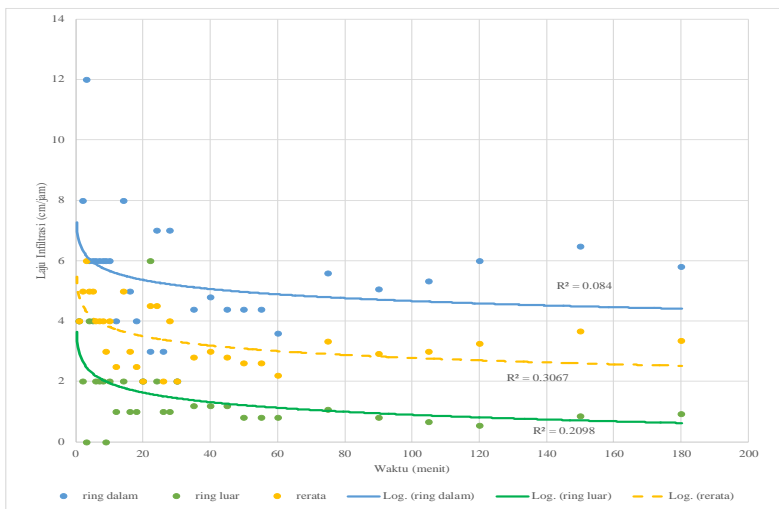


**Gambar 3.** Grafik Laju Infiltrasi Titik T1

Pengamatan pengujian *double ring infiltrometer* pada titik T1 dimulai pada tanggal 05 oktober 2022, titik pengamatan terletak di JL. Cianjur, Klamalu, Kabupaten Sorong dan berada pada area lahan atau kebun warga dengan kondisi lahan datar atau landai dan cuaca pada kondisi pengamatan terjadi hujan pada saat pembacaan ke 15 menit dan cuaca hari sebelumnya terjadi hujan sehingga kondisi tanah sekitarnya menjadi lembab pada saat pengamatan, pengamatan pada titik T1 dimulai pada jam 13:01 WIT dan berakhir pada pukul 16:01 WIT.

2. T8

Berikut grafik hasil pengolahan data *double ring infiltrometer* pada titik T3 dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.



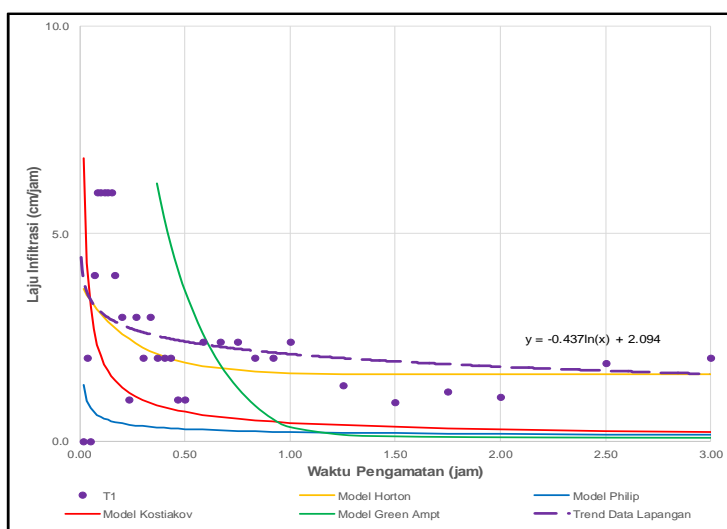
Gambar 4. Grafik Laju Infiltrasi Titik T8

Pengamatan pengujian Double Ring Infiltrometer pada titik T8 dimulai pada tanggal 14 oktober 2022, titik pengamatan berlokasi di JL. Kontainer, Warmon, Kabupaten Sorong dan berada pada area lahan atau kebun warga dengan kondisi lahan datar atau landai dan cuaca pada kondisi pengamatan cerah dan cuaca hari sebelumnya cerah maka kondisi tanah sekitarnya menjadi kering pada saat pengamatan, pengamatan pada titik T8 dimulai pada jam 12:20 WIT dan berakhir pada pukul 15:20 WIT. selanjutnya diambil data yang telah dihasilkan dari pembacaan ring dalam pada *double ring infiltrometer* dan dimodelkan dengan keempat model infiltrasi untuk memperoleh laju dan kapasitas infiltrasi.

Hasil Analisis 4 Model selanjutnya diambil data yang telah dihasilkan dari pembacaan ring dalam pada *double ring infiltrometer* dan dimodelkan dengan keempat model infiltrasi untuk memperoleh laju dan kapasitas infiltrasi.

1. T1

Berikut grafik hasil pengolahan tren data lapangan dengan keempat model infiltrasi pada titik T1 dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



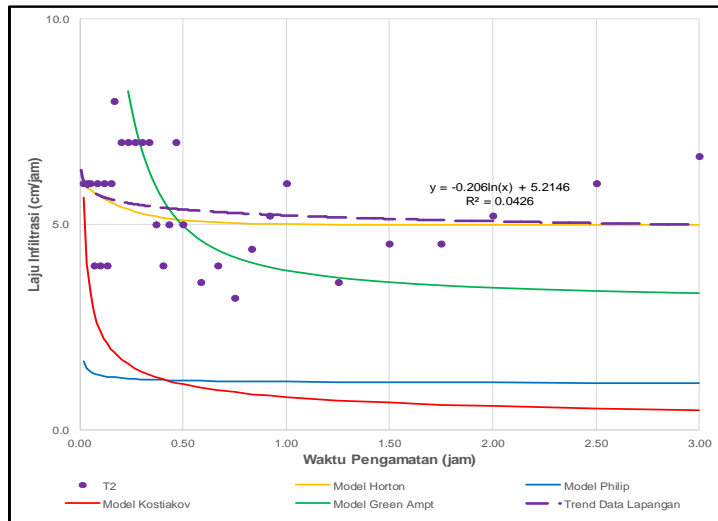
Gambar 5. Grafik laju infiltrasi titik T1

Berdasarkan Gambar 5 di atas dapat dilihat bahwa pada titik T1 didapatkan model infiltrasi yang paling mendekati dengan tren data lapangan adalah model Horton dengan Persamaan (2) berikut.

$$f_t = 1.6 + 2.2 \cdot e^{-(4.0432 \cdot t)}$$

2. T2

Berikut grafik hasil pengolahan tren data lapangan dengan keempat model infiltrasi pada titik T3 dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



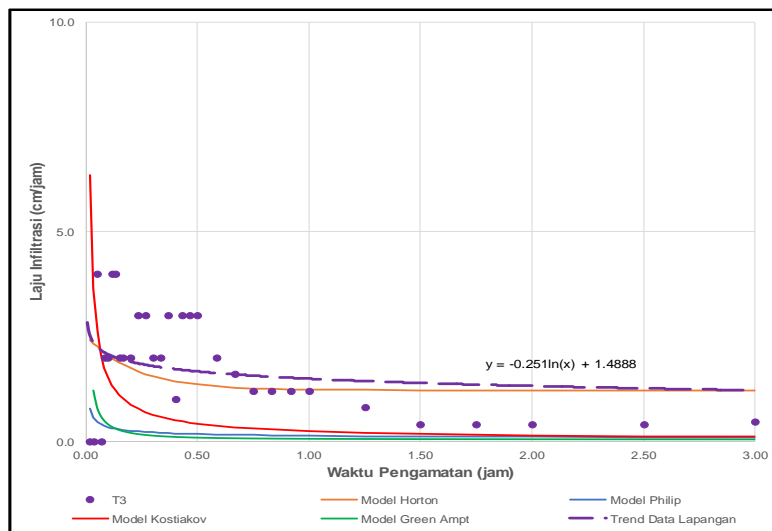
Gambar 6. Grafik Laju Infiltrasi Titik T2

Berdasarkan Gambar 6 di atas dapat dilihat bahwa pada titik T2 didapatkan model infiltrasi yang paling mendekati dengan tren data lapangan adalah model Horton dengan Persamaan (2) berikut.

$$f_t = 4.9 + 1.07 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$$

3. T3

Berikut grafik hasil pengolahan tren data lapangan dengan keempat model infiltrasi pada titik T3 dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Grafik Laju Infiltrasi Titik T3

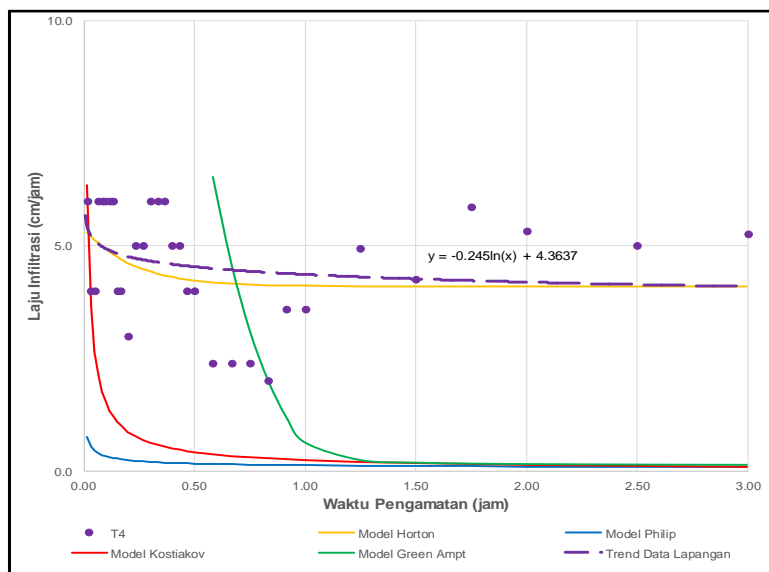
Berdasarkan Gambar 7 di atas dapat dilihat bahwa pada titik T3 didapatkan model infiltrasi yang paling mendekati dengan tren data lapangan yaitu model Horton dengan persamaan (2) berikut.

$$f_t = 1.21 + 1.30 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$$



4. T4

Berikut grafik hasil pengolahan tren data lapangan dengan keempat model infiltrasi pada titik T3 dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



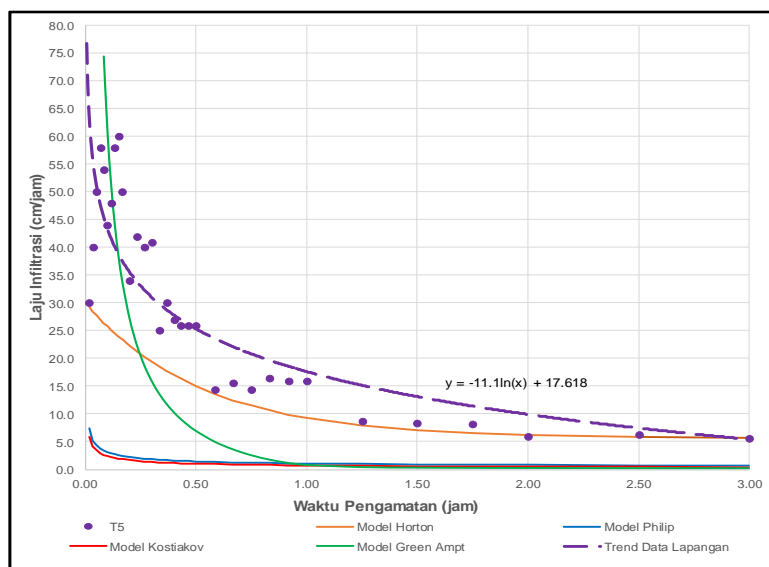
Gambar 8. Grafik Laju Infiltrasi Titik T4

Berdasarkan Gambar 8 di atas dapat dilihat bahwa pada titik T4 didapatkan model infiltrasi yang paling mendekati dengan tren data lapangan yaitu model Horton dengan Persamaan (2) berikut.

$$f_t = 4.1 + 1.3 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$$

5. T5

Berikut grafik hasil pengolahan tren data lapangan dengan keempat model infiltrasi pada titik T3 dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



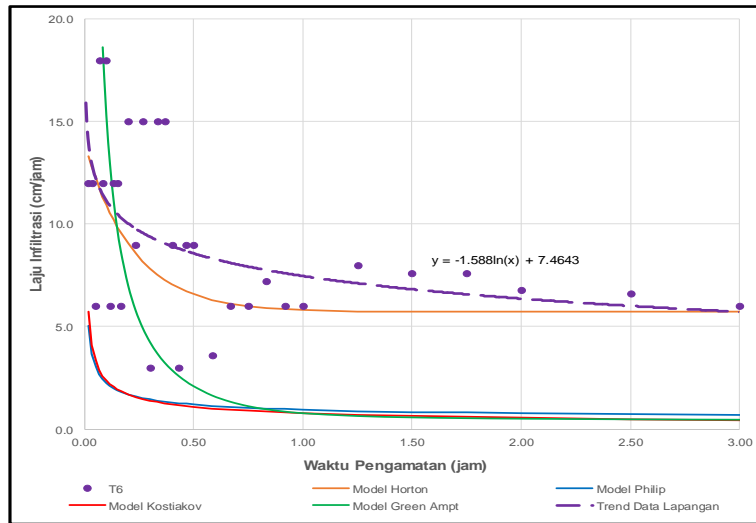
Gambar 9. Grafik Laju Infiltrasi Titik T5

Berdasarkan Gambar 9 di atas dapat dilihat bahwa pada titik T5 didapatkan model infiltrasi yang paling mendekati dengan tren data lapangan adalah model Horton dengan persamaan (2) berikut.

$$f_t = 5.6 + 24.4 \cdot e^{-(1.8998 \cdot t)}$$

6. T6

Berikut grafik hasil pengolahan tren data lapangan dengan keempat model infiltrasi pada titik T3 dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.



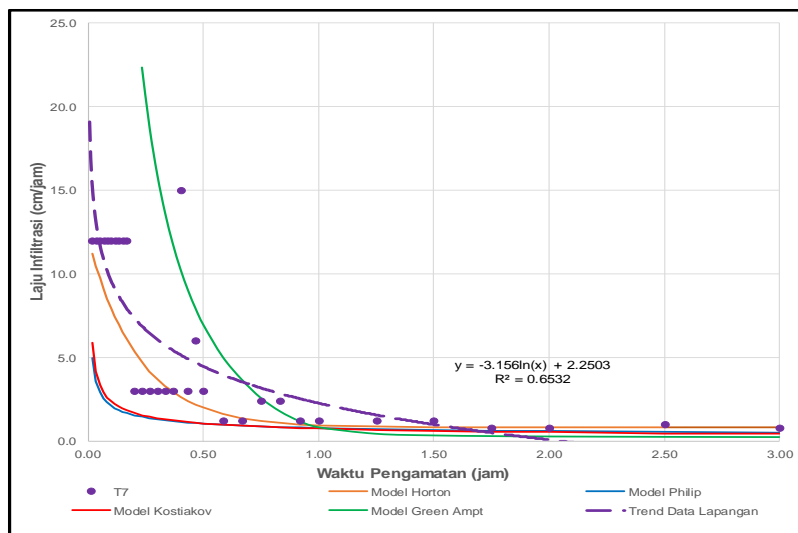
Gambar 10. Grafik Laju Infiltrasi Titik T6

Berdasarkan Gambar 10 di atas dapat dilihat bahwa pada titik T6 didapatkan model infiltrasi yang paling mendekati dengan tren data lapangan adalah model Horton dengan Persamaan (2) berikut.

$$f t = 5.72 + 8.2 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$$

7. T7

Berikut grafik hasil pengolahan tren data lapangan dengan keempat model infiltrasi pada titik T3 dapat dilihat pada 11 berikut.



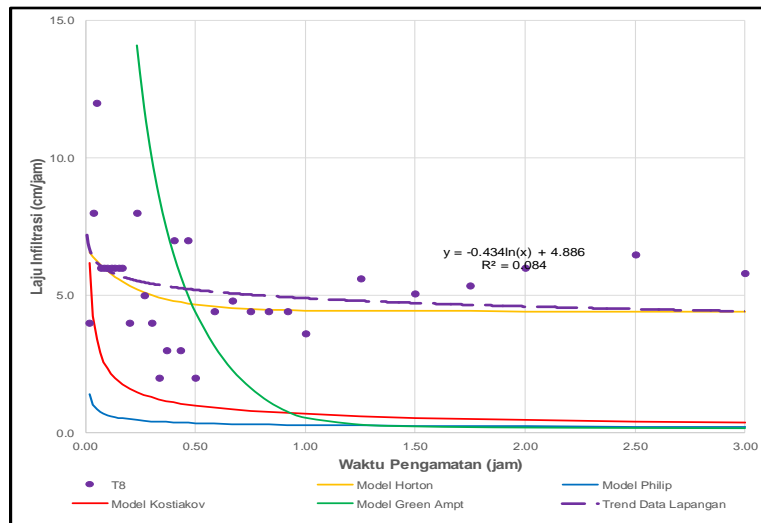
Gambar 11. Grafik Laju Infiltrasi Titik T7

Berdasarkan Gambar 11 di atas dapat dilihat bahwa pada titik T7 didapatkan model infiltrasi yang paling mendekati dengan tren data lapangan yaitu model Horton dengan Persamaan (2) berikut.

$$f t = 0.8 + 11.2 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$$

8. T8

Berikut grafik hasil pengolahan tren data lapangan dengan keempat model infiltrasi pada titik T3 dapat dilihat pada Gambar 12 berikut.



**Gambar 12.** Grafik Laju Infiltrasi Titik T8

Berdasarkan Gambar 12 di atas dapat dilihat bahwa pada titik T8 didapatkan model infiltrasi yang paling mendekati dengan tren data lapangan yaitu model Horton dengan Persamaan (2) berikut.

$$f_t = 4.4 + 2.3 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$$

Kesesuain Model

Dengan melihat grafik laju infiltrasi dari setiap titik pengamatan pengujian *double ring infiltrometer*, maka dari kedelapan titik lokasi yang sudah dianalisis model infiltrasi dimana model yang paling mendekati tren data lapangan yaitu model Horton.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian laju infiltrasi di lapangan dan hasil analisis data dalam penelitian ini, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Dari hasil analisis penentuan jenis tekstur tanah pada setiap titik pengambilan sampel, maka diperoleh jenis tekstur tanah pada setiap titik Daerah Aliran Sungai Mariat Kabupaten Sorong sebagai berikut.
  - 1) T1 (*Silty Clay*)
  - 2) T2 (*Sandy Loam*)
  - 3) T3 (*Clay*)
  - 4) T4 (*Clay*)
  - 5) T5 (*Sandy Clay Loam*)
  - 6) T6 (*Loam*)
  - 7) T7 (*Sandy Clay Loam*)
  - 8) T8 (*Silty Clay Loam*)
2. Hasil data laju infiltrasi dari setiap lokasi pengamatan yang sudah dilakukan pengujian *double ring infiltrometer*, nilai laju infiltrasi eksisting yang terjadi pada DAS Mariat Kabupaten Sorong menunjukkan hasil yang berbeda, dimana pada lokasi T5 memiliki Laju infiltrasi yang paling besar  $f_c = 5.60$  cm/jam dan lokasi T3 memiliki laju infiltrasi paling kecil  $f_c = 0.5$  cm/jam, dengan persamaan tren data lapangan pada masing-masing titik sebagai berikut:
  - 1) Titik T1,  $y = -0.437\ln(x) + 2.094$
  - 2) Titik T2,  $y = -0.206\ln(x) + 5.2146$
  - 3) Titik T3,  $y = -0.251\ln(x) + 1.4888$
  - 4) Titik T4,  $y = -0.245\ln(x) + 4.4647$
  - 5) Titik T5,  $y = -1.11\ln(x) + 17.618$
  - 6) Titik T6,  $y = -1.588\ln(x) + 7.4643$
  - 7) Titik T7,  $y = -3.156\ln(x) + 2.2503$
  - 8) Titik T8,  $y = -0.434\ln(x) + 4.886$
 Dimana untuk nilai x adalah waktu pengamatan (jam) dan nilai y adalah laju infiltrasi (cm/jam).

3. Dari hasil analisis data menggunakan ke empat model infiltrasi maka diperoleh model Horton sebagai model yang paling mendekati terhadap data tren laju infiltrasi eksisting . Berikut ini persamaan model Horton untuk setiap titik pengamatan.
- 1) Titik T1,  $ft = 1.6 + 2.2 \cdot e^{-(4.0432 \cdot t)}$
  - 2) Titik T2,  $ft = 4.9 + 1.07 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$
  - 3) Titik T3,  $ft = 1.21 + 1.30 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$
  - 4) Titik T4,  $ft = 4.1 + 1.3 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$
  - 5) Titik T5,  $ft = 5.6 + 24.4 \cdot e^{-(1.8998 \cdot t)}$
  - 6) Titik T6,  $ft = 5.72 + 8.2 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$
  - 7) Titik T7,  $ft = 0.8 + 11.2 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$
  - 8) Titik T8,  $ft = 4.4 + 2.3 \cdot e^{-(4.5166 \cdot t)}$

## REFERENSI

- Ardiansyah, E. Y., Tibri, T., Lismawaty, L., Fitrah, A., Azan, S., & Sembiring, J. A. (2019, May). Analisa Pengaruh Sifat Fisik Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Air. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 2, No. 1, pp. 86-90).
- Arianto, W., Suryadi, E., & Perwitasari, S. D. N. (2021). Analisis Laju Infiltrasi dengan Metode Horton Pada Sub DAS Cikeruh. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(1), 8-19. BPDAS, (2013). Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai. Kementerian Kehutanan Direktorat Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Dan Perhutanan Sosial. Perdirjen Nomor : P. 3/V-SET/2013.
- Badan Standardisasi Nasional. 2012. "SNI 7752 : 2012 Tata Cara Pengukuran Laju Infiltrasi Di Lapangan Menggunakan Infiltrometer Cincin Ganda Dengan Cincin Dalam Tertutup."
- Chow, V. T., Maidment, D. R. & Mays, L. W. (1988). *Applied Hydrology – Internasional Edition 1988*. McGraw Hill Series in Water Resources and Environmental Engineering, Singapore.
- Kale, R. V. & Sahoo, B. (2011). *Green-Ampt Infiltration Models For Varied Field Conditions-A Revisit*. *Water Resour Manage* (2011) 25:3505 – 3536. DOI 10.1007/s11269-011-9868-0.
- Mishra, S. K., Tyagi, J.V., & Singh, V.P. (2003). *Comparison of infiltration models*. *Hydrological Processes*. 17, 2629–2652 (2003). DOI: 10.1002/hyp.1257.
- Ngadisih. 2020. "Komparasi Tiga Model Infiltrasi Pada Lahan Pertanian Dan Agroforestri Di Das Merawu – Banjarnegara." 8(1).