

Analisis Laju Infiltrasi Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Kaligending, Karangasambung, Jawa Tengah

Analysis of The Infiltration Rate of Various Land Uses in Kaligending Village, Karangasambung, Jawa Tengah

Chrisnal J. K. T. Tamod^{1*}, Reza Aryanto², Taat Tri Purwiyono³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jalan Kyai Tapa No.1, Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta 11440, Indonesia

*E-mail untuk korespondensi (*corresponding author*): chrisnal.tamod@yahoo.com

ABSTRAK – Penentuan laju infiltrasi bertujuan untuk menentukan laju masuknya air kedalam tanah. Dimana penentuan ini di uji dari berbagai penggunaan lahan dengan memperhatikan faktor infiltrasi seperti tekstur tanah, litologi batuan, vegetasi penutup, dan kemiringan lereng. Model yang di uji bersifat empiris, dan merupakan fungsi persamaan tergantung waktu, dengan menggunakan model Horton. Infiltrasi sangat menentukan berlangsungnya proses daur hidrologi yang terjadi di suatu daerah. Dimana infiltrasi adalah proses masuknya air kedalam tanah baik dari air hujan maupun irigasi. Laju infiltrasi dengan nilai kecil kemungkinan limpasan permukaan mempunyai nilai besar. Pada kegiatan pertambangan nilai laju infiltrasi berpengaruh pada kondisi tanah selain itu juga berpengaruh pada limpasan air yang terjadi pada area pertambangan. Penelitian ini akan dilakukan di Lipi Karangasambung tepatnya di Desa Kaligending, Karangasambung, Kebumen, Jawa Tengah. Data infiltrasi diperoleh dengan menggunakan alat infiltrometer jenis *Guelph Permeameter*. Pada akhirnya diketahui peta persebaran laju infiltrasi menggunakan metode IDW dari perangkat lunak Arcgis.

Kata kunci: laju infiltrasi, penggunaan lahan, *Guelph Permeameter*, Desa Kaligending

ABSTRACT – Determination of the infiltration rate aims to determine the rate at which water enters the soil. Where this determination is tested from various land uses by taking into account infiltration factors such as soil texture, rock lithology, vegetation cover, and slope. The model being tested is empirical, and is a time dependent equation function, using the Horton model. Infiltration greatly determines the ongoing hydrological cycle process that occurs in an area. Where infiltration is the process of entering water into the soil from both rainwater and irrigation. The infiltration rate with a small value is likely to have a large surface runoff. In mining activities, the value of the infiltration rate affects soil conditions besides that it also affects water runoff that occurs in the mining area. This research will be conducted in Lipi Karangasambung to be precise in Kaligending Village, Karangasambung, Kebumen, Central Java. Infiltration data were obtained using a *Guelph Permeameter* infiltrometer. In the end, the infiltration rate distribution map using the IDW method from Arcgis software is known.

Keywords: infiltration rate, land use, *Guelph Permeameter*, Kaligending village

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis yang terbagi atas musim kemarau dan musim hujan. Musim hujan di Indonesia banyak membawa dampak, baik positif maupun negatif. Dampak positif dari air hujan seperti tersedianya air pada daerah yang terjadi hujan, bisa terhindar dari faktor kekeringan, dan lain-lain. Sedangkan, dampak negatif dari air hujan seperti banjir, tanah longsor, dan erosi sering terjadi di Indonesia.

Kecamatan Karangasambung, Kabupaten Kebumen, adalah daerah yang hampir setiap tahunnya terjadi bencana alam terutama dimusim penghujan, seperti pada November 2018 terjadi longsor di jalan raya Mertokondo Kaligending, dan pada Februari 2020 terjadi longsor di jalan raya daerah Waturanda. Jika

air hujan yang masuk ke dalam tanah telah mengalami pelambatan, maka air secara prinsip akan mengalir dipermukaan tanah dimana bisa mengakibatkan erosi, longsor, bahkan banjir.

Infiltrasi merupakan proses masuknya air ke dalam tanah dari permukaan tanah, baik dari air hujan maupun irigasi (Scott, 2000). Kapasitas infiltrasi merupakan laju maksimum dimana kemampuan tanah dalam menyerap air. Pada penelitian ini digunakan fungsi persamaan tergantung waktu dengan laju infiltrasi Model Horton.

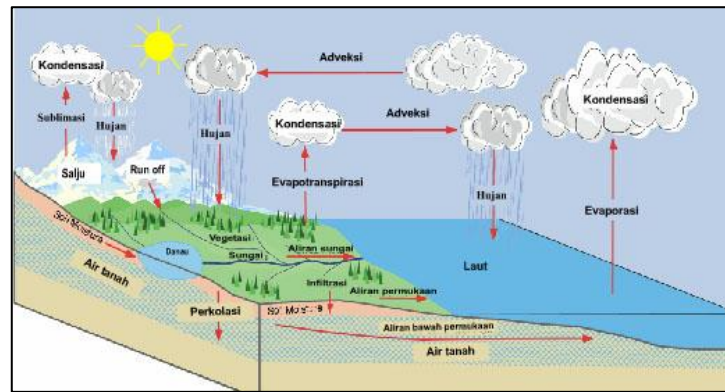
Jika dikaitkan dengan kegiatan penambangan, penelitian ini sangat membantu. Dimana kegiatan penambangan dapat merubah kondisi lingkungan pada lokasi penambangan seperti hilangnya penggunaan lahan, vegetasi penutup, terganggunya struktur, tekstur, c-organik tanah, batuan, dan terbentuknya kemiringan lereng. Hal tersebut dapat menyebabkan berkurangnya kapasitas infiltrasi. Jika kapasitas infiltrasi berkurang, ketika curah hujan besar, maka dapat menyebabkan limpasan air permukaan yang dapat menyebabkan erosi tanah dan bisa kemungkinan terjadi tanah longsor serta bisa juga terjadi banjir akibat limpasan permukaan yang besar. Kapasitas infiltrasi merupakan parameter yang pada umumnya digunakan untuk melihat kerusakan tanah pada kegiatan penambangan. Seperti pada kegiatan reklamasi bisa dilakukan penelitian kapasitas infiltrasi. Dimana berkurangnya pori-pori tanah yang umumnya disebabkan oleh pemadatan saat melakukan reklamasi dapat menyebabkan terhambatnya air yang akan masuk kedalam tanah (Lee, 1990).

METODE

Penelitian dilakukan dengan jenis metode deskriptif kuantitatif. Dimana metode deskriptif adalah metode yang menggunakan gambar atau grafik untuk menjelaskan suatu data, dan metode kuantitatif adalah metode berupa angka yang menggunakan persamaan atau rumus untuk menghasilkan nilai dari suatu hasil yang terukur.

Hidrologi

Secara umum, hidrologi merupakan ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya, baik diatas, di dalam, maupun pada permukaan tanah. Siklus hidrologi merupakan proses pergerakan air dari bumi ke atmosfer, lalu kembali lagi ke bumi secara terus-menerus melalui serangkaian proses. Hujan yang jatuh dari atmosfer sebagian tertahan oleh tumbuhan dan selebihnya jatuh ke permukaan tanah. Air hujan yang jatuh ke permukaan akan meresap ke tanah (infiltrasi), ada juga proses mengalirnya air didalam tanah secara gravitasi dari lapisan tanah satu ke lapisan dibawahnya (perkolasi), sehingga mencapai permukaan air tanah pada lapisan jenuh air, dan ada air hujan yang tidak meresap ke dalam tanah akan mengalir ke bawah sebagai air limpasan. Bagian yang meresap tadi akan diuapkan kembali melalui tumbuhan (transpirasi) dan penguapan yang terjadi langsung pada tubuh air (evaporasi) seperti penguapan air laut, air sungai, air danau, dan lain-lain. Dari penguapan akan menjadi awan dan kembali lagi turun sebagai hujan secara terus-menerus akan berulang melalui siklus hidrologi (Gambar 1).



Gambar 1. Siklus hidrologi

Infiltrasi

Infiltrasi merupakan bagian dari siklus hidrologi dimana dari air hujan yang masuk ke dalam tanah. Infiltrasi adalah rembesan, sedangkan perkolasi adalah gerakan air didalam tanah dari daerah tidak jenuh air ke daerah yang jenuh air. Daya infiltrasi atau kapasitas infiltrasi merupakan besarnya laju infiltrasi maksimum, umumnya dinyatakan dalam mm/jam atau mm/hari. Berdasarkan Tabel 1 Laju infiltrasi menurut US-SCS tahun 1972, laju infiltrasi dikategorikan dari sangat lambat sampai sangat cepat.

Tabel 1. Klasifikasi laju infiltrasi

Kategori	Laju Infiltrasi (mm/jam)
Sangat Lambat	< 1
Lambat	1-5
Agak Lambat	5-20
Sedang	20-63
Agak Cepat	63-127
Cepat	127-254
Sangat Cepat	>254

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi

Perubahan penggunaan lahan selain merubah tutupan lahan juga mempengaruhi dari peresapan air kedalam tanah. Faktor ini dikarenakan terjadi perubahan sifat biofisik tanah berupa penurunan bahan organik dan jumlah ruang pori. Sehingga meresapnya air kedalam tanah atau infiltrasi juga akan terpengaruh. Menurut Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, 1984 (Tabel 2), Penggunaan lahan pemukiman atau sawah mempunyai potensi infiltrasi yang kecil dibandingkan hutan lebat.

Tabel 2. Hubungan guna lahan dengan infiltrasi

Kelas	Penggunaan Lahan	Potensi Infiltrasi
I	Hutan Lebat	Besar
II	Perkebunan	Agak Besar
III	Semak, Padang rumput	Sedang
IV	Hortikultura, Tegalan	Agak Kecil
V	Pemukiman, Sawah	Kecil

Jenis tanah yang terdapat pada berbagai penggunaan lahan juga mempengaruhi laju infiltrasi. Dimana jenis tanah dengan tekstur seperti pasir akan lebih cepat meresapkan air ke dalam tanah dibandingkan jenis tanah dengan tekstur lempung (Tabel 3) (Dulbahri, 1992). Hal ini terjadi karena lempung

mempunyai kerapatan porositas yang tinggi dibandingkan pasir sehingga lempung sulit untuk meloloskan air.

Tabel 3. Hubungan tekstur tanah dengan infiltrasi

Satuan Jenis	Tekstur Tanah	Laju Infiltrasi
Regosol Aluvial Andosol	Pasir, Pasir geluhan Geluh lempung pasiran, Geluh Pasiran Geluh pasiran	Cepat
Latosol Litosol	Geluh lempungan, Geluh lempung Lempung pasiran, Lempung	Sedang
Mediteran Grumusol	Geluhan, Lempung berat, Lempung Lempung, Lempung debu	Lambat

Tanah hasil dari pelapukan batuan induk yang belum tertransport, memiliki karakteristik litologi yang berbeda-beda tergantung dari jenis batuan induknya. Karakteristik tersebut meliputi ukuran butir, porositas, permeabilitas, kandungan lempung, dan kandungan C organik. Karakteristik litologi tersebut mempunyai pengaruh terhadap laju infiltrasi. Jenis batuan dengan sifat terkonsolidasi lebih lambat dalam proses infiltrasi dibandingkan batuan dengan sifat tidak terkonsolidasi (Tabel 4) (Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, 1984). Hal ini disebabkan batuan yang terkonsolidasi mempunyai sifat saling memperkuat sehingga lebih sulit untuk dilalui oleh air.

Tabel 4. Hubungan jenis batuan dengan infiltrasi

Sifat	Jenis Batuan	Laju Infiltrasi
Terkonsolidasi	Andesit	Sangat lambat
	Breksi Vulkanik	Lambat
	Batu Pasir	Sedang
	Batu Gamping	
Tidak Terkonsolidasi	Endapan Piroklastik	Agak Cepat
	Endapan Lahar	Cepat
	Endapan Kolovium	
	Endapan Alluvium	

Kerapatan vegetasi pada suatu penggunaan lahan juga berpengaruh terhadap laju infiltrasi. Semakin rapat dan banyaknya pohon atau tumbuhan maka laju infiltrasi akan semakin besar, begitu juga semakin sedikit tanaman bahkan tanah terbuka atau tidak adanya penutup vegetasi yang efektif maka laju infiltrasi juga akan kecil (Tabel 5) (Gunawan, 1997 dalam Sigit, 2010). Hal ini berpengaruh terhadap bahan organik didalam tanah. Penggunaan lahan yang baik harus mempertimbangkan vegetasi penutup yang benar seperti jenis vegetasi, kerapatan vegetasi, dan lainnya, guna untuk meminimalisir besarnya erosi yang bisa terjadi.

Tabel 5. Kerapatan vegetasi dengan infiltrasi

Kerapatan Vegetasi	Laju Infiltrasi
Kira-kira 90% tertutup baik oleh kayu-kayuan atau sejenisnya	Besar
Kira-kira 50% tertutup baik oleh pepohonan dan rumputan	Sedang
Tanaman penutup sedikit, tidak ada tanaman pertanian dan penutup alam sedikit	Kecil
Tidak ada penutup efektif dan sejenis	Sangat kecil

Menurut Dirjen Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, 1984, kemiringan lereng berpengaruh terhadap laju infiltrasi. Hal ini dikategorikan pada Tabel 6 dalam berbagai kelas lereng dari datar sampai sangat

curam dengan kemiringan lerengnya. Jika lereng sangat curam berarti aliran permukaan akan lebih cepat turun daripada air yang masuk kedalam tanah. Sehingga proses infiltrasi dari kelas lereng yang sangat curam akan lebih lambat dibandingkan yang datar.

Tabel 6. Hubungan kemiringan lereng dengan infiltrasi

Kemiringan Lereng (%)	Kelas Lereng	Laju Infiltrasi
<8%	Datar	Cepat
8-15 %	Landai	Agak cepat
16-25 %	Agak Curam	Sedang
26-40 %	Curam	Lambat
>40%	Sangat curam	Sangat lambat

Model Horton

Persamaan Horton (Dhalhar, 1972):

$$f_t = f_c + (f_0 - f_c) e^{-Kt} \quad (1)$$

Keterangan:

- f_t = laju infiltrasi (cm/menit)
- f_0 = laju infiltrasi awal (cm/menit)
- f_c = laju infiltrasi konstan (cm/menit)
- K = parameter tanah (1/menit)
- t = waktu (menit)

Nilai f_c diestimasi dari hasil *plotting* antara laju infiltrasi terhadap waktu. Dari persamaan 1 dapat dihitung nilai K dan f_0 dengan persamaan 2 dan 3:

$$K = 1/(t_2 - t_1) \ln[(f_1 - f_c)/(f_2 - f_c)] \quad (2)$$

$$f_0 = f_c + [(f_1 - f_c)/(e^{-Kt_1})] \quad (3)$$

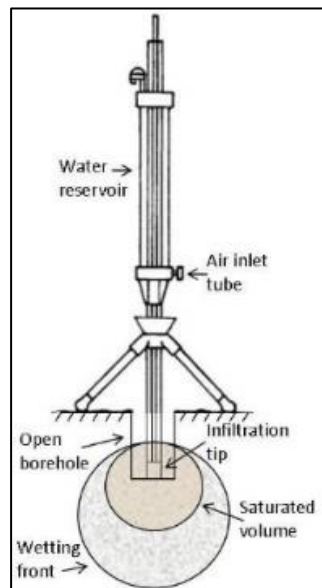
Alat Infiltrometer

Pada penelitian ini digunakan alat infiltrometer bernama *Guelph Permeameter* dimana *Guelph Permeameter* ini memiliki 3 bagian yaitu bagian atas (*upper section*) tempat masuknya air, kemudian bagian tubuh tabung (*body section*), kemudian bagian bawah atau bagian kaki tiga (*lower section*). Berikut gambar dari alat *Guelph Permeameter* (Gambar 2).

Guelph Permeameter bekerja menggunakan prinsip *Mariotte Bottle* untuk mempertahankan level air konstan didalam lubang, yang dipilih ditanah tidak jenuh (Gambar 3). Dengan Langkah pertama dibuat lubang dengan ketinggian 10-20 cm dengan diameter 5 cm dan *Guelph Permeameter* ditempatkan diatasnya. Air didalam *Guelph Permeameter* dikeluarkan perlahan-lahan sampai mengisi lubang dengan ketinggian berkisar 5 cm yang kemudian merembes kedalam tanah. Aliran akan bermigrasi seolah-olah dari permukaan infiltrasi menciptakan bola jenuh dan zona pembasahan. Setelah bola jenuh terbentuk dan tetap konstan, aliran akan keluar pada kondisi stabil sedangkan bagian permukaan basah akan terus meresap. Yang kemudian diukur penurunan air berdasarkan waktu sampai konstan.



Gambar 2. *Guelph Permeameter*



Gambar 3. Prinsip *Guelph Permeameter*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Titik Lokasi Penelitian

Titik pengambilan data ditentukan berdasarkan jenis penggunaan lahan dan titik lokasi penelitian yang representatif dan dapat mewakili Desa Kaligending, Dengan memperhatikan beberapa faktor seperti; tekstur tanah, jenis batuan, vegetasi penutup, dan kemiringan lereng. Hasil pertimbangan dari faktor-faktor tersebut didapatkan 14 titik lokasi yang mewakili Desa Kaligending. Yang dibuat peta setiap titik lokasi pada Gambar 4. Data kegunaan lahan diambil berdasarkan pengamatan dilapangan yang disesuaikan dengan data sistem informasi geografis.



Gambar 4. Peta titik lokasi penelitian

Pengukuran Laju Infiltrasi

Pengukuran laju infiltrasi dilapangan akan didapat beberapa parameter seperti tinggi air awal, dan penurunan air pada periode waktu yang telah ditentukan. Pengukuran laju infiltrasi dilakukan di 14 lokasi dengan berdasarkan penggunaan lahan yang berbeda-beda. Berikut pengukuran laju infiltrasi pada lokasi 1 (Tabel 7).

Tabel 7. Pengukuran laju infiltrasi di lapangan

T (menit)	h air (cm)	Penurunan (cm)
0	8	-
2	8,7	0,7
4	9,2	0,5
6	9,5	0,3
8	9,7	0,2
10	9,8	0,1
12	9,9	0,1
14	10	0,1

Perhitungan Laju Infiltrasi

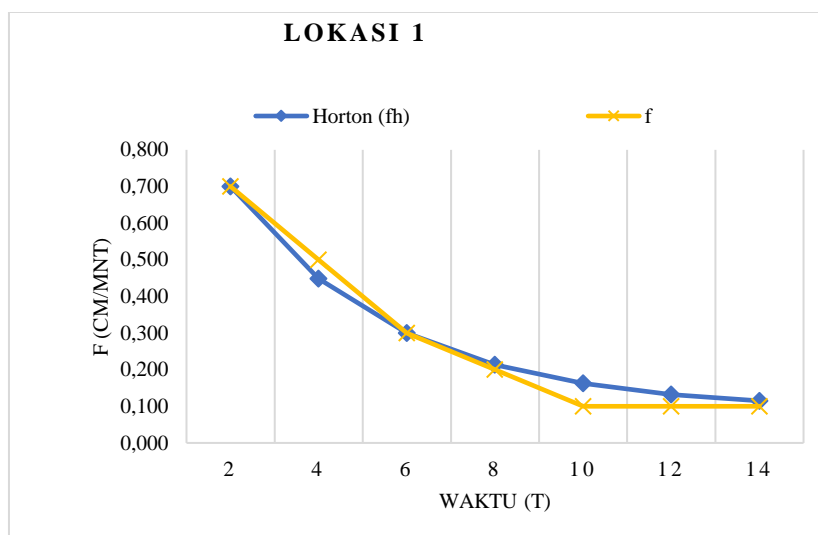
Pada perhitungan laju infiltrasi digunakan data laju infiltrasi yang didapatkan dari setiap lokasi penelitian. Berikut disajikan data pada lokasi 1 yang diolah dengan Model Horton (Tabel 8).

Tabel 8. Perhitungan laju infiltrasi Model Horton

No	t (mnt)	f (cm/mnt)	K (1/mnt)	f0 (cm/mnt)	ft						
					1	2	3	4	5	6	7
1	2	0,7	0,199	0,998	0,700	0,500	0,366	0,275	0,214	0,174	0,146
2	4	0,5	0,267	1,130	0,700	0,448	0,300	0,213	0,162	0,132	0,115
3	6	0,3	0,285	1,170	0,700	0,435	0,285	0,200	0,152	0,125	0,110
4	8	0,2	0,514	1,795	0,700	0,308	0,168	0,118	0,100	0,094	0,091
5	10	0,1	0,411	1,478	0,700	0,358	0,208	0,142	0,113	0,100	0,094
6	12	0,1	0,343	1,300	0,700	0,397	0,245	0,168	0,129	0,110	0,100

No	t (mnt)	f (cm/mnt)	K (1/mnt)	f0 (cm/mnt)	ft						
					1	2	3	4	5	6	7
7	14	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Data diolah dengan Model Horton yang dibandingkan dengan pengukuran langsung dilapangan. Kemudian didapatkan grafik laju infiltrasi terhadap waktu, Hasil pengukuran laju infiltrasi menunjukkan bahwa semakin bertambahnya waktu, penurunan laju infiltrasi akan semakin berkurang sampai penurunan air konstan (Gambar 8). Hal ini dikarenakan pada saat tanah belum jenuh, terdapat gaya hisapan matrik dan gaya gravitasi yang bekerja. Begitu sebaliknya ketika tanah sudah mendekati jenuh, maka gaya hisapan matrik semakin kecil dan yang tinggal bekerja, gaya gravitasi.



Gambar 5. Grafik laju infiltrasi di lapangan berdasarkan Model Horton

Kapasitas Infiltrasi

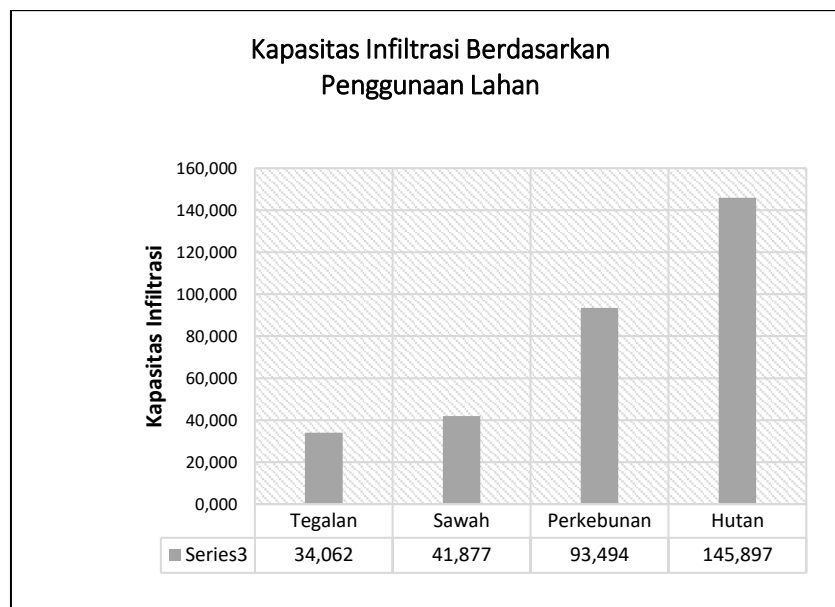
Penurunan kapasitas infiltrasi pada waktu tertentu disebabkan oleh proses pembasahan secara terus-menerus pada partikel tanah. Hal ini menyebabkan lepasnya ikatan butir-butir tanah, kemudian butiran tanah tersebut menutupi dan mengisi ruang pori tanah. Akibatnya terjadi penurunan jumlah air yang terinfiltrasi. Hasil dari perhitungan kapasitas infiltrasi kemudian dikategorikan berdasarkan laju infiltrasi yang tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai kapasitas infiltrasi

Lokasi Penelitian	Penggunaan Lahan	Kapasitas Infiltrasi (mm/jam)	Kategori Laju Infiltrasi
Lokasi 1	Holtikultur	36,593	Sedang
Lokasi 2	Sawah	30,374	Sedang
Lokasi 3	Sawah	29,913	Sedang
Lokasi 4	Sawah	47,223	Sedang
Lokasi 5	Perkebunan	72,493	Agak Cepat
Lokasi 6	Holtikultur	31,532	Sedang
Lokasi 7	Perkebunan	66,846	Agak Cepat
Lokasi 8	Perkebunan	73,201	Agak Cepat
Lokasi 9	Hutan	157,776	Cepat
Lokasi 10	Perkebunan	120,000	Agak Cepat
Lokasi 11	Perkebunan	134,927	Cepat
Lokasi 12	Hutan	132,261	Cepat

Lokasi Penelitian	Penggunaan Lahan	Kapasitas Infiltrasi (mm/jam)	Kategori Laju Infiltrasi
Lokasi 13	Sawah	60,000	Sedang
Lokasi 14	Hutan	147,654	Cepat

Dilihat dari nilai kapasitas infiltrasi di Desa Kaligending mempunyai nilai berkisar 29,913 - 157,776 mm/jam. Dengan berdasarkan penggunaan lahan terlihat bahwa hortikultur dan sawah mendapatkan hasil laju infiltrasi kategori sedang (20-63 mm/jam), kemudian diikuti oleh Perkebunan dengan kategori laju infiltrasi agak cepat (63-127 mm/jam) lalu hutan dengan kategori laju infiltrasi cepat (127-254 mm/jam), seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram rata-rata kapasitas infiltrasi berdasarkan penggunaan lahan

Hasil dari Berbagai Faktor yang Mempengaruhi Laju Infiltrasi

Kondisi dan keadaan dilapangan mempengaruhi cepat lambatnya laju infiltrasi pada saat pengukuran. Sehingga pengukuran laju infiltrasi ini dilakukan dengan memperhatikan kondisi dan keadaan dilapangan. Kondisi dan keadaan dilapangan untuk pengambilan data berupa parameter atau faktor-faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi seperti; penggunaan lahan, tekstur tanah, jenis batuan, kerapatan vegetasi, dan kemiringan lereng yang tersajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil dari Faktor-faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi

Lokasi	Guna Lahan	Tekstur Tanah	Litologi Batuan	Kerapatan Vegetasi	Kemiringan Lereng
Titik 1	Hortikultur, Tegalan	Liat Berdebu	Andesit	Kecil	35%
Titik 2	Sawah	Liat	Alluvium	Kecil	1%
Titik 3	Sawah	Liat Berdebu	Gamping	Kecil	20%
Titik 4	Sawah	Liat	Gamping	Kecil	18%
Titik 5	Perkebunan	Liat	Gamping	Sedang	50%
Titik 6	Hortikultur, Tegalan	Liat	Gamping	Sedang	30%
Titik 7	Perkebunan	Lempung Berliat	Gamping	Sedang	3%
Titik 8	Perkebunan	Lempung Berpasir	Andesit	Besar	43%
Titik 9	Hutan	Lempung	Andesit	Besar	35%

Lokasi	Guna Lahan	Tekstur Tanah	Litologi Batuan	Kerapatan Vegetasi	Kemiringan Lereng
Titik 10	Perkebunan	Liat	Andesit	Besar	27%
Titik 11	Perkebunan	Lempung	Andesit	Besar	55%
Titik 12	Hutan	Lempung Berdebu	Gamping	Sedang	3%
Titik 13	Sawah	Lempung Berdebu	Gamping	Sedang	10%
Titik 14	Hutan	Lempung	Andesit	Besar	30%

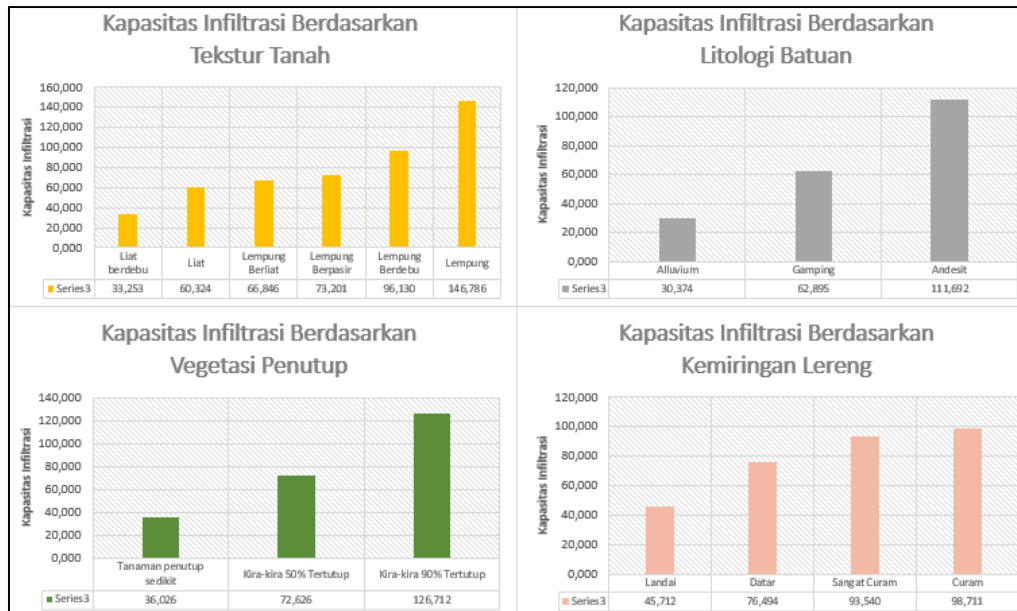
Pada Tabel 10 terlihat jelas bahwa penggunaan lahan sangat mempengaruhi laju infiltrasi dimana untuk penggunaan lahan sawah mempunyai nilai kapasitas infiltrasi lebih kecil diikuti oleh tegalan, kemudian perkebunan, semak, dan hutan. Kapasitas infiltrasi pada semak disini nilainya lebih besar daripada perkebunan, hal itu dikarenakan pada lokasi semak tempatnya berada di area sekitar dan berdekatan dengan hutan. Sehingga kapasitas infiltrasi semak lebih besar dibandingkan perkebunan.

Tekstur tanah pada lokasi penelitian sedikit mempengaruhi laju infiltrasi. Dimana jika tekstur tanah, persentase pasir lebih besar dibandingkan liat dan debu maka hasil laju infiltrasinya juga akan lebih cepat seperti pada lokasi 8, 11, dan 14 mempunyai persentase pasir lebih besar dibandingkan lokasi lain. Sehingga pada 3 lokasi tersebut mempunyai hasil laju infiltrasi lumayan cepat.

Litologi batuan pada lokasi penelitian hanya ada 3 yaitu andesit, batu gamping, dan alluvium. Batu andesit terdapat pada bagian utara, batu gamping berada pada bagian selatan dan alluvium berada pada daerah barat daya, dimana lokasi penelitian alluvium hanya berada di satu titik penelitian yaitu lokasi 2. Hasil pengukuran laju infiltrasi berdasarkan litologi batuan sangat bergantung pada tebalnya tanah pada lokasi penelitian. Sehingga pada penelitian ini litologi batuan tidak terlalu mempengaruhi laju infiltrasi. Selain itu juga alat infiltrometer dapat mempengaruhi pengukuran jika dilihat berdasarkan litologi batuan.

Kerapatan vegetasi sangat mempengaruhi laju infiltrasi dimana jika kira-kira 90% tertutup baik oleh kayu-kayuan atau sejenisnya maka laju infiltrasi akan besar, begitu juga jika tanaman penutup sedikit atau tidak ada penutup yang efektif maka laju infiltrasi akan rendah. Jika kita lihat kerapatan vegetasi pada daerah sawah mempunyai nilai kapasitas infiltrasi lebih kecil dibandingkan kerapatan vegetasi pada daerah hutan.

Kemiringan lereng juga sama seperti litologi batuan bergantung pada alat infiltrometer. Dimana pada penelitian ini alat infiltrometer hanya berupa tabung mengakibatkan luasan permukaan tabung saat air turun sangat terbatas luasannya. Sehingga pada penelitian ini kemiringan lereng tidak terlalu mempengaruhi laju infiltrasi. Hanya saja beberapa lokasi kemiringan lereng ikut serta mempengaruhi laju infiltrasi. Pengaruh kapasitas infiltrasi berdasarkan tekstur tanah, litologi batuan, vegetasi penutup dan kemiringan lereng dapat dilihat pada Gambar 7.



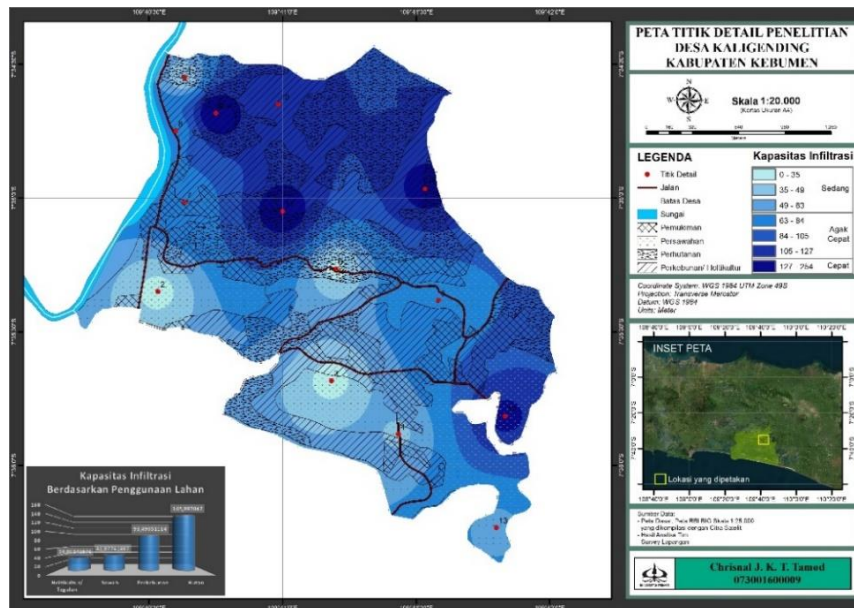
Gambar 7. Diagram rata-rata faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi

Pemetaan Laju Infiltrasi

Pemetaan laju infiltrasi di Desa Kaligending dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcView Gis dengan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW). Pemetaan dengan metode IDW berasumsi bahwa semakin dekat jarak suatu titik yang bernilai dengan tidak bernilai, maka akan semakin besar pengaruhnya. Oleh karena itu lokasi yang dekat dengan titik survey akan semakin besar bobotnya seperti titik lokasi yang diketahui. Peta hasil interpolasi IDW dengan perangkat lunak Arcgis dengan parameter kapasitas infiltrasi berdasarkan penggunaan lahan dapat dilihat pada Gambar 8.

Hasil dari pembuatan peta persebaran laju infiltrasi menunjukkan bahwa interpolasi IDW menghasilkan data spasial berupa luasan persebaran laju infiltrasi di Desa Kaligending dari 14 titik lokasi penelitian. Terlihat dari Gambar 8 bahwa klasifikasi laju infiltrasi berdasarkan US SCS berada pada kategori sedang, agak cepat, dan cepat. Dimana jika dilihat dari peta laju infiltrasi tersebut lebih mendominasi kategori sedang dengan nilai infiltrasi 0 - 63 mm/jam.

Terlihat juga pada peta untuk daerah bagian atas peta (warna biru tua) mempunyai kapasitas infiltrasi lebih cepat dibandingkan untuk daerah bagian bawah peta (warna biru mudah). Hal ini juga berkaitan dengan daerah atas peta yaitu kawasan hutan sedangkan untuk daerah bawah peta yaitu kawasan persawahan.



Gambar 8. Peta sebaran kapasitas infiltrasi di Desa Kaligending

KESIMPULAN

1. Nilai kapasitas infiltrasi di Desa Kaligending sangat beragam dengan nilai terkecil pada lokasi 3 sebesar 29,913 mm/jam dan nilai terbesar pada lokasi 9 sebesar 157,776 mm/jam.
2. Persebaran laju infiltrasi di Desa Kaligending mempunyai kategori laju infiltrasi sedang (20-63 mm/jam), agak cepat (63-127 mm/jam), dan cepat (127-254 mm/jam). Dengan berdasarkan penggunaan lahan yang dilakukan penelitian untuk daerah sawah dan tegalan kategori sedang, untuk daerah perkebunan kategori agak cepat, dan untuk daerah hutan kategori cepat.
3. Dengan menganalisa berbagai faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi, penggunaan lahan, kerapatan vegetasi, dan tekstur tanah sangat mempengaruhi laju infiltrasi. Kemiringan lereng juga sedikit mempengaruhi laju infiltrasi, sedangkan jenis batuan berdasarkan litologi tidak terlalu mempengaruhi laju infiltrasi pada penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Trisakti yang telah mengizinkan sehingga penelitian ini bisa berjalan, serta pihak LIPI Karangsembung yang telah mengizinkan untuk tempat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Limantara, L. M. 2018. *Rekayasa Hidrologi*. Jakarta: Andi.

Kohnke, H. 1968. *Soil Physics*. New York: McGraw Hill.

Dhalhar, M. A. 1972: Process and Field Evaluation of Infiltration Rate. A "Plan B" Papper for the MSc Degree. The University of Minnesota.

- Tambunan, L. 2018. "Infiltrasi dan Permeabilitas pada Tanah Reklamasi Tambang Emas". Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Sudibyakto. 1990: Model infiltrasi DAS suatu tinjauan perbandingan metodologi, *Majalah Geografi Indonesia Th.2-3*, no. 4-5, hal. 15-26.
- Suryanto, J. 2017: Penentuan laju irigasi di lahan pertanian, kecamatan Sangatta Selatan menggunakan model infiltrasi terpilih, *Jurnal Pertanian Terpadu*, 5(1), 56-67.
- R. Aryanto, T. T. Purwiyono, W. D. P. Triantio. 2019. "Analisis Laju Infiltrasi Menggunakan Metode Horton di desa Kedungwaru, Karangsembung, Kebumen, Jawa Tengah". Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi. Universitas Trisakti. Jakarta.
- Sofyan, M. 2006. "Pengaruh Berbagai Penggunaan Lahan Terhadap Laju Infiltrasi Tanah". Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Maroah, S. 2011. "Kajian Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah pada beberapa Model Tanaman". Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Huntojungo, I. dkk. 2013: Erosi dan Infiltrasi pada Lahan Hortikultura Berlereng di Kelurahan Rurukan, *eJournal Universitas Sam Ratulangi*, Vol 2. No. 3.
- Scott, H. Don. 2000. *Soil Physics: Agricultural and environmental applications*. Iowa: Iowa State University Press.
- Linsley, R. K., Kohler, M. A., & Paulhus, J. L. H. 1996. Hidrologi Untuk Insinyur. Edisi ketiga. Penerjemah Yandi Hermawan. Jakarta: Erlangga.
- Arsyad, Sitanala. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Asdak, Chay. 1995. *Hidrologi Pengolahan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Lee, R. 1990. *Hidrologi Hutan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Seyhan, Ersin. 1990. *Dasar-dasar Hidrologi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.