

## KAJIAN LAJU INFILTRASI TANAH PADA BERBAGAI PENGGUNAAN LAHAN DI DESA TONGKOH KECAMATAN DOLAT RAYAT KABUPATEN KARO

(Study of infiltration soil rate in some lands using at Desa Tongkoh Kecamatan Dolat Rayat Kabupaten Karo)

Ahmad Eka Putra<sup>1</sup>, Sumono<sup>1</sup>, Nazif Ichwan<sup>1</sup> dan Edi Susanto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian USU  
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

Diterima tanggal 13 Februari 2013/ Disetujui 13 Maret 2013

### ABSTRACT

The aim of this research was to know the infiltration rate in some land uses at Desa Tongkoh Kecamatan Dolat Rayat Kabupaten Karo using Philips equation model. The land uses i. tomato field, avocado field, and pine forest were observed. Parameters observed were moisture content, soil texture, organic matter, bulk density, particle density, porosity, cumulative infiltration. Double ring infiltrometer that pressed into the soil were used in this research. The decreased of water level was observed with interval of 0, 5, 10, 20, 30, 45, 60, 120, 180, 240 minutes. The results for every land uses showed that the highest infiltration was found in tomato field, and pine forest, the lowest was found in avocado field. Factors affected the infiltration rate were soil texture, porosity and organic matter.

**Key word:** Infiltration Rate, Tomato Field, Avocado Field, Pine Forest, Tongkoh Village.

### PENDAHULUAN

Infiltrasi didefinisikan sebagai peristiwa masuknya air ke dalam tanah. Jika cukup air, maka air infiltrasi akan bergerak terus ke bawah yaitu ke dalam profil tanah. Gerakan air ke bawah di dalam profil tanah disebut perkolasi (Arsyad, 2006).

Laju infiltrasi yang tinggi tidak hanya meningkatkan jumlah air yang tersimpan dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman, tetapi juga mengurangi banjir dan erosi yang disebabkan oleh *run off* (Hakim, 1986).

Aliran permukaan hanya dapat diatur dengan memperbesar kemampuan tanah menyimpan air, utamanya dapat ditempuh melalui perbaikan atau peningkatan kapasitas infiltrasi. Kapasitas infiltrasi merupakan laju maksimum air yang dapat masuk ke dalam tanah pada suatu saat (Kurnia, dkk, 2006). Besarnya hujan setelah dikurangi infiltrasi dikenal sebagai hujan lebih (*rainfall excess*) di atas permukaan tanah akan menjadi aliran limpasan yang dapat menyebabkan terjadinya banjir dan erosi.

Potensial air tanah merupakan jumlah kerja yang mesti dilakukan per unit air murni

untuk mengangkut sejumlah air dari suatu tempat air murni pada elevasi dan tekanan atmosfer. Potensial gravitasi penting dalam tanah jenuh dan ditunjukkan oleh kecenderungan air untuk mengalir ke elevasi yang lebih rendah. Potensial matriks adalah hasil tenaga adhesi dan kohesi yang berhubungan dengan jaringan partikel tanah atau matriks tanah. Potensial osmosis disebabkan terutama oleh daya tarik molekul air terhadap ion-ion yang dihasilkan oleh garam yang dapat larut. Biasanya, pada tanah yang tercuci potensi osmosisnya kecil dan merupakan faktor minor dalam penyerapan air (Foth, 1978). Potensial air dan tanah (potensial hidrolik) yang berperan dalam tanah akan bergantung pada kondisi tanahnya. Pada kondisi tanah jenuh yang berperan adalah potensial tekanan dan potensial gravitasi, dan pada tanah tidak jenuh yang berperan adalah potensial matriks.

Pemahaman mengenai infiltrasi dan laju infiltrasi yang terjadi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat diperlukan sebagai acuan untuk pelaksanaan manajemen air dan tata guna lahan yang efektif (Asdak, 2002).

Laju infiltrasi pada suatu lokasi bergantung pada faktor tekstur tanah, bahan organik tanah,

kadar air tanah, kerapatan massa, kerapatan partikel, dan porositas tanah. Faktor-faktor tersebut menyebabkan laju infiltrasi pada suatu lokasi berbeda dengan lokasi yang lain.

Teori dan proses infiltrasi telah banyak dikaji ulang sehingga didapatkan suatu model yang dapat digunakan untuk mengetahui besarnya laju infiltrasi. Salah satunya adalah yang dikemukakan oleh Philips. Model laju infiltrasi (*infiltration rate*) menurut Philips merupakan persamaan empiris yang bergantung pada waktu (*time dependent equation*).

Desa Tongkoh merupakan salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Dolat Rayat Kabupaten Karo. Kabupaten Karo secara geografis terletak antara 2°50'–3°19' Lintang Utara dan 97°55'–98°38' Bujur Timur dengan curah hujan rata-rata 2.100-3200 mm/tahun dan suhu rata-rata 18,4-19,3°C. Kecamatan Dolat Rayat memiliki jenis tanah andosol dengan topografi datar sampai curam. Sebagian besar lahan di desa Tongkoh terdiri dari lahan hutan dan pertanian (BPS Kabupaten Karo, 2010). Karena terdiri dari banyak lahan dengan kemiringan yang tinggi serta tingginya curah hujan, maka kabupaten Karo termasuk desa Tongkoh cukup rentan untuk terjadinya erosi.

Semakin besar kemiringan lahan maka laju aliran permukaan akan semakin cepat, daya kikis dan daya angkut aliran permukaan makin cepat dan kuat. Oleh karena itu strategi konservasi tanah dan air pada lahan berlereng adalah memperlambat laju aliran permukaan dan memperpendek panjang lereng untuk memberikan kesempatan lebih lama pada air untuk meresap kedalam tanah (Kurnia dkk, 2004).

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap berbagai aspek yang mempengaruhi proses masuknya air ke dalam tanah dan kemampuan tanah untuk melalukan air pada berbagai penggunaan lahan. Sehingga dapat diketahui langkah konservasi yang tepat untuk mengantisipasi *run off* dan erosi.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui laju infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan didesa Tongkoh kecamatan Dolat Rayat kabupaten Karo.

**METODOLOGI**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lahan (ladang tomat, kebun alpukat dan hutan pinus), air untuk pengisian *double ring infiltrometer*, *aquadest*. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah *double ring, infiltrometer, tensiometer, ring sample*

,timbangan, oven,cangkul,*stopwatch*, ember, mistar, dan alat tulis.

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang dilaksanakan di lahan ladang tomat, kebun alpukat dan hutan pinus yang diawal penelitian memiliki potensial air tanah yang sama yang diukur dengan alat *tensiometer* dengan 3 ulangan.

Laju infiltrasi tanah diperoleh berdasarkan pengukuran infiltrasi kumulatif di lapangan menggunakan ring infiltrometer ganda.

Pelaksanaan pengukuran infiltrasi kumulatif adalah sebagai berikut:

- Membenamkan kedua ring infiltrometer ganda ke dalam tanah hingga kedalaman 10 cm.
- Memasang penggaris pada sisi dalam ring infiltrometer kecil.
- Memasukkan air kedalam kedua ring infiltrometer setinggi 20 cm secara merata.
- Mengukur penurunan muka air setiap selang waktu 5 menit, 10 menit, 20 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, 180 menit, dan 240 menit.
- Menghitung laju infiltrasi dengan menggunakan metode Philips

$$fp = C + Dt^{-0.5} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana : fp = kapasitas infiltrasi (mm/ menit)  
 C, D = konstanta.  
 t = waktu (menit)

Infiltrasi kumulatif diperoleh dengan mengintegalkan peramaan (1) untuk periode tertentu, mulai dari t=0 sampai dengan t=t.

$$F = \int_0^t (Dt^{-0.5} + C) . dt = C . t + 2Dt^{0.5} \dots (2)$$

Sehingga persamaan infiltrasi kumulatif Philip dapat ditulis:

$$F - C . t = 2 Dt^{0.5} \dots\dots\dots (3)$$

Proses pengepasan dari persamaan di atas dapat dilakukan dengan menggunakan data dari dua interval waktu, yaitu t<sub>1</sub> dan t<sub>2</sub> serta dua nilai dari infiltrasi kumulatif pada interval tersebut, yaitu F<sub>1</sub> dan F<sub>2</sub> sehingga:

$$F_1 - Ct_1 = 2 Dt_1^{0.5} \dots\dots\dots (4)$$

$$F_2 - Ct_2 = 2 Dt_2^{0.5} \dots\dots\dots (5)$$

Untuk mendapatkan nilai D maka dilakukan eliminasi, sehingga diperoleh:

$$D = \frac{F_1 t_2 - F_2 t_1}{2 (t_1^{0.5} t_2 - t_2^{0.5} t_1)} \dots\dots\dots (6)$$

Nilai D lalu dimasukkan ke dalam persamaan (4) atau (5) hingga diperoleh nilai C. Nilai C dan D kemudian dimasukkan ke dalam persamaan Philip. (Purwowododo, 1986 dalam Januar dan Nora, 1999).

- Mengambil sampel tanah dengan *ring sample* untuk mendapatkan kadar air sebelum dan sesudah pengukuran, tekstur tanah, bahan organik tanah, kerapatan partikel tanah, kerapatan massa tanah, dan porositas tanah.

**Parameter Penelitian**

1. Tekstur tanah dianalisis dengan metode Hidrometer
2. Bahan Organik dianalisis dengan metode Walkley and Black
3. Kadar Air dianalisis dengan metode gravimetri
4. Kerapatan Massa (*Bulk Density*)

$$\rho_b = \frac{M_s}{V_t} = \frac{M_s}{V_s + V_a + V_w} \dots\dots\dots(7)$$

)  
Dimana :  
 $\rho_b$  = Kerapatan massa (*bulk density*)

$$(g/cm^3)$$

Ms = massa tanah (g)  
Vt = volume total tanah (volume ring)( $cm^3$ )

5. Kerapatan Partikel (*Particel Density*)

$$\rho_s = \frac{M_s}{V_s} \dots\dots\dots(8)$$

)  
Dimana :  
 $\rho_s$  = Kerapatan partikel (*particle density*)( $g/cm^3$ )

Ms = massa tanah (g)  
Vs = volume tanah ( $cm^3$ )

6. Porositas

$$f = \frac{\rho_s - \rho_b}{\rho_s} = 1 - \frac{\rho_b}{\rho_s} \dots\dots\dots(9)$$

)  
Dimana :  
 $\rho_b$  = Kerapatan massa (*bulk density*)

$$(g/cm^3)$$

$\rho_s$  = Kerapatan partikel (*particle density*)

$$(g/cm^3)$$

(Hillel, 1987).

7. Potensial Matriks
  - Memilih lokasi yang akan diukur potensial air tanahnya dengan menggunakan alat tensiometer yang pada awalnya memiliki potensial air tanah yang sama.
  - Melubangi tanah tersebut dengan *coring tool* sedalam 5 cm, 15 cm, dan 25 cm.
  - Memasukkan tensiometer ke dalam lubang yang telah dibuat yang sebelumnya telah dimasukkan aquadest melalui *handle* tensiometer dan jarum pada manometer telah dinolkan sebelumnya.
  - Melihat angka yang tertera pada manometer dan mencatatnya sebagai potensial matriks.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Analisa Sifat Fisik Tanah**

**Tekstur Tanah**

Hasil analisis tekstur tanah pada setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Tekstur Tanah

No.	Lokasi	Tekstur Tanah
1	Ladang tomat	Pasir Berlempung
2	Kebun alpukat	Lempung Berpasir
3	Hutan pinus	Lempung Berpasir

Tekstur tanah merupakan presentase perbandingan fraksi pasir, liat, dan debu. Pada Tabel 1 dapat diketahui tekstur tanah pada ladang tomat bertekstur pasir berlempung, sedangkan pada kebun alpukat serta hutan pinus bertekstur lempung berpasir.

Nyakpa (1989) menyatakan bahwa berdasarkan kelas teksturnya maka tanah dapat digolongkan menjadi tanah bertekstur kasar atau tanah berpasir berarti tanah yang mengandung minimal 70% pasir atau pasir berlempung. Sedangkan menurut Hakim, dkk(1986) tanah bertekstur sedang atau tanah berlempung terdiri dari tanah bertekstur sedang tetapi agak kasar meliputi tanah yang bertekstur lempung berpasir atau lempung berpasir halus. Tanah bertekstur sedang meliputi yang bertekstur lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu atau debu. Tanah bertekstur sedang tetapi agak halus mencakup lempung liat, lempung liat berpasir atau lempung liat berdebu.

Berdasarkan literatur di atas maka dapat disimpulkan bahwa tanah di lokasi ladang tomat tergolong tanah bertekstur kasar, sedangkan tanah di lokasi kebun alpukat dan hutan pinus tergolong tanah bertekstur sedang.

#### Bahan Organik Tanah

Hasil analisis bahan organik tanah pada setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisa Bahan Organik Tanah

No.	Lokasi	Bahan Organik (%)
1	Ladang tomat	6,67
2	Kebun alpukat	7,43
3	Hutan pinus	20,86

Dari Tabel 2 dapat dilihat perbedaan yang sangat besar antara bahan organik pada lokasi hutan pinus dibandingkan dengan ladang tomat dan kebun alpukat. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh banyaknya serasah dedaunan di lantai hutan pinus yang pada gilirannya akan terdekomposisi menjadi bahan organik dengan bantuan mikroorganisme. Bahan organik mempunyai peranan sangat penting dalam memperbaiki sifat fisika tanah yang juga dapat meningkatkan kapasitas infiltrasi. Menurut Hasibuan (2006) bahan organik memperbaiki sifat fisika tanah seperti meningkatkan kemantapan agregat tanah, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan daya pegang air oleh tanah.

#### Kadar Air Tanah

Hasil analisis kadar air tanah rata-rata pada setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisa Kadar Air Tanah

Lokasi	Kadar Air Tanah	
	Sebelum Pengukuran Infiltrasi (%)	Setelah pengukuran infiltrasi (%)
Ladang tomat	67,62	76,43
Kebun alpukat	78,93	88,23
Hutan pinus	83,21	89,20

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa kadar air tanah di daerah ini cukup tinggi baik sebelum maupun sesudah pengukuran infiltrasi. Hutan pinus memiliki kadar air yang paling tinggi dan ladang tomat yang paling rendah. Hal ini disebabkan karena bahan organik pada hutan pinus yang tinggi sehingga kemampuan menahan air meningkat. Hakim, dkk (1986) menyatakan bahwa pengaruh bahan organik pada ciri fisika tanah adalah kemampuan menahan air meningkat, warna tanah menjadi

coklat hingga hitam, merangsang granulasi agregat dan memantapkannya, menurunkan plastisitas, kohesi dan sifat buruk lainnya dari liat.

#### Kerapatan Massa (*Bulk Density*)

Hasil analisis kerapatan massa (*bulk density*) rata-rata pada setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 4. Dari Tabel 4, dapat dilihat hasil analisa kerapatan massa (*bulk density*) sebelum dan setelah pengukuran infiltrasi, dimana kerapatan massa (*bulk density*) tanah pada ketiga lokasi termasuk rendah. Salah satu karakteristik tanah andosol adalah kerapatan massa (*bulk density*) yang rendah. Menurut Mega, dkk (2010) jenis tanah andosol adalah tanah-tanah yang umumnya berwarna hitam (epipedon mollik atau umbrik dan mempunyai horizon kambik) (*bulk density*) kerapatan massanya kurang dari 0.85 g/cm<sup>3</sup>.

Tabel 4. Hasil Analisa Kerapatan Massa (*Bulk Density*) Tanah

Lokasi	Kerapatan Massa ( <i>Bulk Density</i> )	
	Sebelum Pengukuran Infiltrasi (g/cm <sup>3</sup> )	Setelah Pengukuran Infiltrasi (g/cm <sup>3</sup> )
Ladang tomat	0,58	0,64
Kebun alpukat	0,60	0,70
Hutan pinus	0,56	0,60

#### Kerapatan Partikel (*Particle Density*)

Hasil analisis kerapatan partikel (*particle density*) rata-rata pada setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisa Kerapatan Partikel (*Particle Density*) Tanah

Lokasi	Kerapatan Partikel ( <i>Particle Density</i> )	
	Sebelum Pengukuran Infiltrasi (g/cm <sup>3</sup> )	Setelah Pengukuran Infiltrasi (g/cm <sup>3</sup> )
Ladang tomat	2,06	2,01
Kebun alpukat	2,01	2,03
Hutan pinus	1,63	1,67

Hasil pengukuran kerapatan partikel (*particle density*) pada Tabel 5 menunjukkan bahwa kerapatan partikel pada lokasi hutan pinus memiliki perbedaan yang cukup besar jika dibandingkan dengan lokasi ladang tomat dan

kebun alpukat. Hal ini disebabkan oleh kandungan bahan organik yang tinggi pada hutan pinus. Hasibuan (2006) menyatakan bahwa pada kebanyakan tanah-tanah mineral nilai daripada *particle density*nya adalah 2,65g/cm<sup>3</sup>. Perbedaan *particle density* diantara jenis-jenis tanah tidak begitu besar, kecuali terdapat variasi yang besar dalam hal kandungan bahan organik ataupun komposisi mineral tanah. Semakin besar kandungan bahan organik tanah akan semakin kecil kerapatan partikelnya (Arsyad, 2006).

Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5 kerapatan massa (*bulk density*) dan kerapatan partikel (*particle density*) di setiap lokasi penelitian sebelum dan sesudah pengukuran terjadi perubahan namun tidak signifikan. Seharusnya tidak terjadi perubahan *particle density* dan *bulk density*. Perubahan terjadi akibat teknis pemberian air secara terus menerus yang menyebabkan terlepasnya butir-butir tanah yang kemudian menyumbat ruang pori tanah, dan juga akibat pembenaman *infiltrometer* yang memadatkan tanah di sekitarnya. Penyumbatan pori tanah akan menurunkan kapasitas infiltrasi dan kemungkinan terjadinya limpasan semakin besar. Kartasapoetra (1989) menyatakan bahwa semakin besar kapasitas infiltrasi maka aliran air di permukaan tanah makin berkurang. Sebaliknya, makin kecil kapasitas infiltrasi yang disebabkan banyaknya pori tanah yang tersumbat, maka aliran air permukaan bertambah atau meningkat.

**Ruang Pori atau Porositas**

Hasil analisis porositas tanah rata-rata pada setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisa Porositas Tanah

No	Lokasi	Porositas Tanah	
		Sebelum Pengukuran Infiltrasi (g/cm <sup>3</sup> )	Setelah Pengukuran Infiltrasi (g/cm <sup>3</sup> )
1	Ladang tomat	72,11	68,13
2	Kebun alpukat	70,35	65,48
3	Hutan pinus	65,96	64,30

Dari hasil pengukuran yang dapat dilihat pada Tabel 6. Terjadi penurunan porositas awal pada semua lokasi penelitian. Pemberian air yang terus menerus menyebabkan butir-butir tanah terlepas dan menutup pori-pori tanah sehingga secara tidak langsung menurunkan kapasitas infiltrasinya. Arsyad (2006) menyatakan bahwa kapasitas infiltrasi hanya

dapat dipelihara jika porositas semula tidak terganggu selama berlangsungnya hujan. Tanah-tanah yang mudah terdispersi akan tertutup pori-porinya sehingga kapasitas infiltrasinya cepat menurun. Tanah-tanah yang agregatnya stabil akan menjaga kapasitas infiltrasi tetap tinggi.

Porositas tanah pada lokasi ladang tomat lebih tinggi daripada lokasi kebun alpukat dan hutan pinus. Hal ini disebabkan karena rasio perbandingan antara kerapatan massa dengan kerapatan partikel tanah pada lokasi ladang tomat lebih kecil daripada lokasi kebun alpukat dan hutan pinus.

**Pengukuran Infiltrasi**

Hasil pengukuran infiltrasi kumulatif pada setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 7. Tabel 7. Hasil Pengukuran Infiltrasi Kumulatif pada Setiap Lokasi Penelitian

Waktu (t) (menit)	Infiltrasi Kumulatif Rata-Rata (F) (cm)		
	Ladang Tomat	Kebun Alpukat	Hutan Pinus
5	3,37	2,97	2,73
10	5,60	4,43	4,00
20	9,10	6,97	5,77
30	11,57	9,17	7,73
45	16,33	11,47	10,77
60	19,80	14,43	13,27
90	27,53	19,70	18,17
120	33,47	23,63	22,63
180	43,70	32,13	33,40
240	53,60	40,07	44,63

Dari hasil kombinasi waktu untuk prediksi infiltrasi kumulatif pada ladang tomat adalah waktu (t) 20 menit dan 180 menit yang paling mendekati infiltrasi kumulatif pengukuran, sehingga diperoleh konstanta C = 0,13667 dan D = 0,71181.

Sehingga diperoleh laju infiltrasi:  

$$fp = 0,13667 + 0,71181t^{0.5} \text{ cm/menit}$$

Dari hasil kombinasi waktu untuk prediksi infiltrasi kumulatif di kebun alpukat adalah waktu (t) 20 menit dan 180 menit yang paling mendekati infiltrasi kumulatif pengukuran, sehingga diperoleh konstanta C = 0,09361 dan D = 0,56958.

Sehingga diperoleh laju infiltrasi:  

$$fp = 0,09361 + 0,56958t^{0.5} \text{ cm/menit}$$

Dari hasil kombinasi waktu untuk prediksi infiltrasi kumulatif pada hutan pinus adalah waktu (t) 20 menit dan 180 menit yang paling mendekati infiltrasi kumulatif pengukuran, sehingga diperoleh konstanta C = 0,13417 dan D = 0,34473.

Sehingga diperoleh laju infiltrasi:  
 $f_p = 0,13417 + 0,34473 t^{-0,5}$  cm/menit

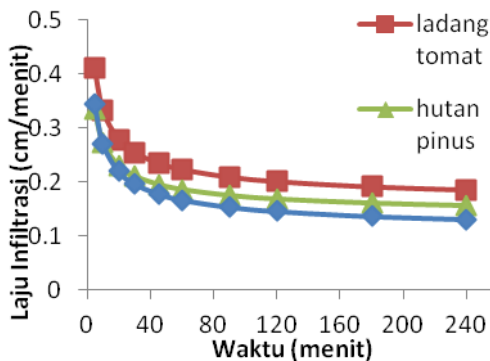
**Evaluasi Laju Infiltrasi**

Hasil pengukuran laju infiltrasi pada setiap lokasi penelitian dapat dilihat seperti pada Gambar 1. Dari Gambar 1. dapat disimpulkan bahwa laju infiltrasi dari ketiga lokasi perbedaannya tidak terlalu signifikan. Laju infiltrasi berurutan dari yang paling besar hingga yang paling kecil adalah ladang tomat, hutan pinus dan kebun alpukat.

Laju infiltrasi akan berkurang seiring dengan lamanya waktu infiltrasi. Wibowo (2010) menyatakan bahwa pengaruh waktu terhadap infiltrasi besar sekali makin lama waktu infiltrasi maka makin kecil laju infiltrasi. Hal ini disebabkan karena tanah makin jenuh dan sebagian rongga tanah sudah terisi oleh tanah-tanah yang lembut, sehingga air makin kurang ruang gerakannya.

Laju infiltrasi ladang tomat lebih besar daripada kebun alpukat dan hutan pinus. Hal ini disebabkan karena ladang tomat bertekstur kasar dan mempunyai porositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kebun alpukat dan hutan pinus yang mempunyai tekstur sedang dan porositas yang lebih rendah. Tanah bertekstur kasar akan mempunyai lebih banyak pori-pori besar atau pori-pori makro. Bermanakusumah (1978) menyatakan bahwa makin banyak pori-pori besar maka kapasitas infiltrasi makin tinggi. Pori makro memperlancar gerakan air ke bawah, gerakannya lebih dipengaruhi oleh gaya gravitasi, sedangkan pori mikro menghambat gerakan air, dan air dibatasi pada gerakan kapileritas saja, sehingga semakin kasar tekstur tanah semakin besar kapasitas infiltrasinya.

Klasifikasi infiltrasi pada ketiga lahan dapat dilihat pada Tabel 8.



Gambar 1. Hubungan laju infiltrasi terhadap waktu pada tiga macam penggunaan lahan

Tabel 8. Klasifikasi Infiltrasi

Lokasi	Laju infiltrasi (mm/jam)	Klasifikasi
Ladang tomat	111,19 – 246,39	Sedang cepat-cepat
Kebun alpukat	78,56 - 206,67	Sedang cepat-cepat
Hutan pinus	93,35 – 201,37	Sedang cepat-cepat

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa laju infiltrasi pada ketiga lokasi penelitian termasuk dalam klasifikasi sedang cepat sampai cepat. Lee (1990) mengklasifikasikan infiltrasi tanah ke dalam beberapa kelas yaitu, sangat lambat (1 mm/jam), lambat (1-5 mm/jam), sedang lambat (5-20 mm/jam), sedang (20-65 mm/jam) sedang cepat (65-125 mm/jam), cepat (125-250 mm/jam), dan sangat cepat (> 250 mm/jam).

**Potensial matriks tanah**

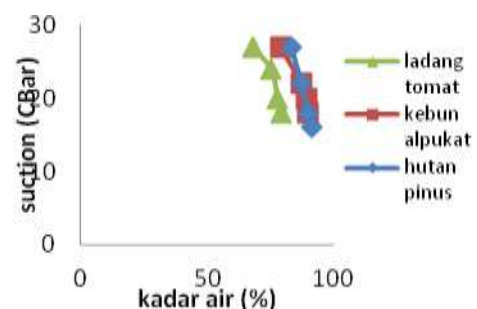
Nilai potensial matriks di setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai hisapan air tanah pada beberapa penggunaan lahan

Lokasi	Suction (Cbar)					
	Sebelum Infiltrasi pada Kedalaman			Setelah Infiltrasi pada Kedalaman		
	5 cm	15 cm	25 cm	5 cm	15 cm	25 cm
Ladang tomat	27	26	24	23	21	20
Kebun alpukat	27	27	25	24	23	21
Hutan pinus	27	26	25	24	22	21

Dari Tabel 9, dapat dilihat bahwa potensial matriks awal pada ketiga lokasi penelitian adalah sama. Potensial matriks awal inilah yang menjadi acuan dalam memulai penelitian untuk setiap lokasi. Menurut Lee (1990), potensial air dalam tanah tidak jenuh didefinisikan sebagai tekanan negatif (tarikan) dimana air diikat pada beberapa tempat dalam tanah yang disebut potensial matriks.

Hubungan potensial matriks terhadap kadar air pada setiap lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan potensial matriks terhadap kadar air

Dari Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa hisapan matriks berbanding terbalik dengan kadar air tanah namun berbanding lurus dengan laju infiltrasi. Semakin tinggi hisapan matriksnya maka kadar airnya akan semakin rendah, hal ini menyebabkan laju infiltrasinya semakin tinggi. Demikian pula sebaliknya, semakin rendah hisapan matriksnya maka kadar airnya akan semakin tinggi, yang menyebabkan laju infiltrasi juga akan menurun.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Persamaan laju infiltrasi dengan metode Philips untuk ladang tomat adalah:

- Ladang tomat:

$$f_p = 0,13667 + 0,71181t^{-0.5} \text{ cm/menit}$$

- Kebun alpukat:

$$f_p = 0,09361 + 0,56958t^{-0.5} \text{ cm/menit}$$

- Hutan pinus:

$$f_p = 0,13417 + 0,34473t^{-0.5} \text{ cm/menit}$$

Laju infiltrasi yang paling besar terdapat di ladang tomat, dan yang paling kecil terdapat di kebun alpukat.

Faktor yang berpengaruh besar terhadap laju infiltrasi tanah adalah tekstur tanah, porositas dan bahan organik tanah.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai konduktivitas hidrolis yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi tanah.

Untuk pengukuran infiltrasi perlu digunakan tabung maringot agar pemberian air dapat dilakukan secara konstan dan meminimalisir gangguan pada tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, S., 2006. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press, Bogor.

Asdak, C. 2002. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Bermanakusumah, R. 1978. Erosi Penyebab dan Pengendaliannya. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung

BPS Kabupaten Karo, 2010. Badan Pusat Statistik Kabupaten Karo Koordinator Statistik Kecamatan Dolat Raya. Sumatera Utara

Foth, D. H., 1994. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Hakim, dkk., 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung, Lampung.

Hasibuan, B. E., 2006. Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian USU, Medan.

Hillel, D., 1987. Soil and Water Physical Principles and Processes. Academic Press, New York.

Januar, M.R dan Nora, H.P., 1999. Evaluasi Persamaan Infiltrasi Kostikov Dan Philip Secara Empirik Untuk Tanah Regosol Coklat Kelabuan. Buletin Keteknik Pertanian. Volume 13.No. 3, Hlm 1-9.

Kartasapoetra, 1989. Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha untuk Merehabilitasinya. Bina Aksara, Jakarta.

Kurnia, U., dkk., 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Balai Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.

Lee, R., 1990. Hidrologi Hutan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Mega, I. M., dkk., 2010. Buku Ajar Klasifikasi Tanah dan Kesesuaian Lahan. Prodi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar.

Nyakpa, M. Y., 1989. Kesuburan Tanah. Penerbit Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Wibowo, H., 2010. Laju Infiltrasi pada Lahan Gambut yang Dipengaruhi Air Tanah (Study Kasus Sei Raya Dalam Kecamatan Sei Raya Kabupaten Kubu Raya). Jurnal Belian. Volume . No. 1, Hlm 90-103.