

## MODEL INFILTRASI PADA BERBAGAI PENGGUNAAN LAHAN DI DESA TULO KECAMATAN DOLO KABUPATEN SIGI

### Infiltration Model in Different Land use in Desa Tulo Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi

Cindy Yunagardasari<sup>1)</sup>, Abdul Kadir Paloloang<sup>2)</sup>, Anthon Monde<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

<sup>2)</sup> Staf Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.

E-mail: cindy.yunagardasari@yahoo.co.id, E-mail: ak\_paloloang@yahoo.co.id, E-mail: anthonmonde@yahoo.com

#### ABSTRACT

This study aims to determine the model of infiltration at a variety of land uses (land palm plantations, cocoa plantation land, wetland and shrub land) in the village of Tulo, District Dolo, Sigi. Data analysis infiltration rate equation model Horton. Infiltration rate measurements in the field using a double ring infiltrometer are embedded into the ground and then ring in the contents above water until the boundary line. Observation of decreased water level in measuring each interval of 10, 20,30,40,50,60 minutes. Measurement of infiltration repeated three times for each land use. The results showed that the model of infiltration in oil plantation area that is  $f = 8,2 + (10 - 8,2) e^{-2,64t}$ , on a cocoa plantation land is  $f = 8 + (10 - 8) e^{-2,68t}$ , in paddy fields, namely  $f = 9,23 + (10 - 9,23) e^{-5,20t}$  and the shrub land is  $f = 4 + (10 - 4) e^{-2,96t}$ . Infiltration in the shrub land quite a bit faster in the amount of 6,56 cm/hour, on a cocoa plantation land classified as being in the amount of 2,06 cm/hour, on a coconut plantation land and wetland quite a bit slower with the infiltration rate of the soil palm plantations amounted to 1,87 cm/hour and a wetland of 0,87 cm/hour.

**Key Words :** Cocoa plantation land, Desa Tulo, infiltration rate, land coconut plantation, shrub land, wetland.

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model laju infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan (lahan kebun kelapa, lahan kebun kakao, lahan sawah dan lahan semak belukar) di Desa Tulo, Kecamatan Dolo, Kabupaten Sigi. Analisis data laju infiltrasi menggunakan model persamaan Horton. Pengukuran laju infiltrasi dilapangan menggunakan ring infiltrometer ganda yang ditanamkan kedalam tanah kemudian ring di isi air sampai batas garis atas. Pengamatan penurunan muka air diukur tiap selang waktu 10, 20, 30, 40, 50, 60 menit. Pengukuran laju infiltrasi diulang sebanyak tiga kali pada masing-masing penggunaan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model laju infiltrasi pada lahan kebun kelapa yaitu  $f = 8,2 + (10 - 8,2) e^{-2,64t}$ , pada lahan kebun kakao yaitu  $f = 8 + (10 - 8) e^{-2,68t}$ , pada lahan sawah yaitu  $f = 9,23 + (10 - 9,23) e^{-5,20t}$  dan pada lahan semak belukar yaitu  $f = 4 + (10 - 4) e^{-2,96t}$ . Laju infiltrasi pada lahan semak belukar tergolong agak cepat yaitu sebesar 6,56 cm/jam, pada lahan kebun kakao tergolong sedang yaitu sebesar 2,06 cm/jam, pada lahan kebun kelapa dan lahan sawah tergolong agak lambat dengan laju infiltrasi pada lahan kebun kelapa sebesar 1,87 cm/jam dan lahan sawah sebesar 0,87 cm/jam.

**Kata Kunci :** Desa Tulo, laju infiltrasi, lahan kebun kelapa, lahan kebun kakao, lahan sawah, lahan semak belukar.

## PENDAHULUAN

Secara sederhana, infiltrasi dipahami sebagai proses masuk atau meresapnya air ke dalam tanah baik secara vertikal maupun horizontal melalui permukaan tanah atau rekahan-rekahan pada tanah yang tentunya juga dipengaruhi oleh beberapa faktor sifat fisik tanah yang secara langsung ikut berperan dalam menentukan tinggi rendahnya laju infiltrasi. Infiltrasi erat kaitannya dengan intensitas hujan, kapasitas infiltrasi, serta aliran permukaan (*run off*) dan erosi. Jika intensitas hujan lebih besar dibandingkan kapasitas infiltrasi, maka akan terjadi aliran permukaan. Aliran permukaan yang berlebihan akan menimbulkan erosi.

Dalam bidang konservasi tanah, infiltrasi merupakan komponen yang sangat penting karena masalah konservasi tanah pada dasarnya adalah pengaturan hubungan antara intensitas hujan dan kapasitas infiltrasi, serta pengaturan aliran permukaan. Aliran permukaan hanya dapat diatur dengan memperbesar kemampuan tanah menyimpan air, utamanya dapat ditempuh melalui perbaikan atau peningkatan kapasitas infiltrasi (Kurnia dkk, 2006).

Laju infiltrasi ditentukan oleh besarnya kapasitas infiltrasi dan laju penyediaan air (Intensitas hujan). Selama intensitas hujan lebih kecil dari kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi sama dengan intensitas hujan. Jika intensitas hujan melampaui kapasitas infiltrasi, maka terjadilah genangan di atas permukaan atau aliran permukaan. Dengan demikian laju infiltrasi berubah-ubah sesuai dengan variasi intensitas curah hujan. Infiltrasi yang terjadi pada suatu tempat berbeda-beda dengan tempat yang lain dan waktu yang lain, salah satunya ditentukan oleh tipe penggunaan lahan (Sudarman, 2007).

Laju infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan berbeda-beda tergantung dari tipe penggunaan lahan serta beberapa faktor sifat fisik tanah yang mempengaruhinya antara lain tekstur tanah, bahan organik, kerapatan massa (*bulk density*), porositas,

kemantapan/stabilitas agregat dan kadar air. Namun demikian, untuk memastikan laju infiltrasi diperlukan penelitian pada berbagai penggunaan lahan tersebut. Menurut Agustina, dkk (2012) penggunaan lahan yang berbeda dapat menyebabkan laju infiltrasi yang berbeda pula. Penggunaan lahan untuk sawah, laju infiltrasinya terbilang lambat. Hal ini dapat disebabkan karena memiliki kondisi tanah yang jenuh atau mempunyai lapisan kedap air dan tanaman padi yang memiliki perakaran pendek sehingga infiltrasi yang dimiliki juga kecil. Kemudian, penggunaan lahan untuk semak belukar, infiltrasinya terbilang tinggi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beragam vegetasi yang tumbuh dipermukaan tanah dan mempunyai akar serabut sehingga membantu proses meresapnya air.

Laju infiltrasi dapat diukur di lapangan dengan mengukur curah hujan, aliran permukaan dan menduga faktor-faktor lain dari siklus air, atau menghitung laju infiltrasi dengan analisis hidrograf. Mengingat cara tersebut memerlukan biaya yang relatif mahal, maka penetapan infiltrasi sering dilakukan pada luasan yang sangat kecil dengan menggunakan suatu alat yang dinamai infiltrometer. Ada dua bentuk ring infiltrometer, yaitu *single ring infiltrometer* dan *double* atau *concentric-ring infiltrometer*. Penggunaan *double-ring infiltrometer* ditujukan untuk mengurangi pengaruh rembesan lateral (Kurnia dkk, 2006).

Besarnya laju suatu infiltrasi dapat ditentukan dengan beberapa macam model persamaan yang telah dikembangkan oleh para peneliti, salah satunya adalah model persamaan Horton yang merupakan model persamaan empiris yang bergantung pada waktu. Horton mengemukakan bahwa laju infiltrasi akan berkurang seiring bertambahnya waktu hingga laju infiltrasi mendekati konstan.

Tujuan penelitian adalah untuk menentukan model laju infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan yaitu pada lahan kebun kelapa, lahan kebun kakao, lahan sawah dan lahan semak belukar) di Desa Tulo, Kecamatan Dolo, Kabupaten Sigi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tulo, Kecamatan Dolo, Kabupaten Sigi, pada lahan kebun kelapa, lahan kebun kakao, lahan sawah dan lahan semak belukar. Analisis sifat fisik tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2014 sampai Mei 2015.

Alat yang digunakan yaitu ring infiltrometer ganda, palu/martil, balok kayu, stopwatch, ember, gayung, mistar/penggaris, pisau/cutter, linggis, parang, karet gelang, plastik transparan, kertas label, ring sampel, GPS (*Global Positioning System*), kamera digital dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan yaitu air, contoh tanah utuh dan tanah tidak utuh serta beberapa jenis bahan kimia lainnya yang digunakan untuk keperluan analisis di laboratorium. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian lapangan yang menggunakan ring infiltrometer ganda dengan ukuran ring bagian dalam berdiameter 10 cm, ring bagian luar berdiameter 20 cm dan masing-masing ring memiliki tinggi 30 cm.

Penelitian dimulai dengan melakukan survei pendahuluan di lapangan yaitu meninjau dan menentukan lokasi. Pengukuran laju infiltrasi dilakukan pada lahan kebun kelapa, lahan kebun kakao, lahan semak belukar dan lahan sawah. Untuk memperoleh hasil pengukuran yang mewakili, pengukuran dilakukan sebanyak tiga ulangan di tiga titik yang berbeda pada masing-masing penggunaan lahan dan dilanjutkan dengan pengambilan sampel tanah yang dilakukan pada masing-masing titik pengukuran laju infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan yang telah ditentukan.

Adapun prosedur pengukuran infiltrasi di lapangan adalah sebagai berikut:

- a. Terlebih dahulu lokasi yang akan diukur dibersihkan.
- b. Membenamkan kedua ring kedalam tanah sedalam  $\pm 10$  cm, sehingga tersisa kurang lebih 20 cm di atas permukaan

tanah. Apabila tanahnya merupakan tanah keras, maka memerlukan pemukulan dengan benda lain seperti halnya besi. Dalam pemukulan tersebut hendaknya bagian atas pipa dilindungi terlebih dahulu dengan balok kayu yang cukup tebal. Pemukulan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga ring dapat masuk kedalam tanah dengan tegak lurus. Pemukulan sebaiknya tidak dilakukan pada satu sisi karena silinder akan miring.

- c. Setelah itu, ruang antara ring dalam dan ring luar diisi air dan dibiarkan beberapa lama sampai habis (seluruhnya terinfiltrasi). Hal ini perlu dilakukan untuk menghilangkan retak-retak tanah yang merugikan pengukuran.
- d. Kemudian ruang pada ring luar diisi kembali dan diikuti dengan pengisian ring dalam sampai mencapai batas garis atas.
- e. Mengukur dan mencatat penurunan muka air tiap selang waktu 10 menit, 20 menit, 30 menit, 40 menit, 50 menit dan 60 menit.
- f. Selanjutnya, air dituangkan kembali secepatnya ke dalam ring sampai garis batas atas.
- g. Hal tersebut dilakukan sebanyak tiga ulangan, sehingga diperoleh penurunan tinggi muka air selalu tetap. Dalam hal ini berarti laju infiltrasi telah tetap atau nilai konstan telah tercapai.

Data hasil pengukuran laju infiltrasi di lapangan kemudian dihitung menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Januardin (2008) sebagai berikut :

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

Dimana :

f = Laju infiltrasi (cm/jam)

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

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

Selanjutnya, model infiltrasi yang digunakan adalah model Horton, dengan persamaan sebagai berikut :

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

Keterangan :

- $f$  = Kapasitas infiltrasi pada saat  $t$  (cm/jam)
- $f_c$  = Besarnya infiltrasi saat konstan (cm/jam)
- $f_0$  = Besarnya infiltrasi saat awal (cm/jam)
- $k$  = Konstanta
- $e$  = 2,718.

Analisis sifat fisik tanah menggunakan metode penentuan sebagai berikut :

- a. Bahan organik tanah diukur menggunakan metode *Walkey & Black*.
- b. Bulk density ditentukan berdasarkan persamaan :

$$BD = \frac{((Btko + Brg) - Brg) \text{ g/cm}^3}{V_{total}}$$

Dimana :

- BD = Bulk density
- Btko = Berat tanah kering oven ( $\text{g/cm}^3$ )
- Brg = Berat ring ( $\text{g/cm}^3$ )
- $V_{total}$  = Volume total.

- c. Tekstur tanah diukur menggunakan metode pipet.
- d. Kemantapan agregat tanah ditentukan menggunakan metode/cara pengayakan kering dan basah.
- e. Porositas ditentukan berdasarkan persamaan :

$$Po = \left( 1,0 - \frac{BD(\text{g/cm}^3)}{\text{Partikel density}(\text{g/cm}^3)} \right) \times 100 \%$$

Dimana :

- BD = Bulk density/kerapatan massa ( $\text{g/cm}^3$ )
- Partikel Density = Kerapatan partikel ( $\text{g/cm}^3$ )

- f. Kadar air tanah diukur menggunakan metode *Gravimetric water content*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Analisis Infiltrasi pada Lahan Kebun Kelapa.** Hasil pengukuran laju infiltrasi pada lahan kebun kelapa, disajikan pada Tabel 2.

Dari hasil pengukuran laju infiltrasi, diperoleh nilai  $f_0 = 10$  cm/jam dan  $f_c = 8,2$  cm/jam. Setelah itu, nilai  $f$  dikurangi dengan nilai  $f_c$  maka diperoleh nilai  $f - f_c$ . Kemudian,  $\text{Log}(f - f_c)$  lalu plot hubungan  $t$

dan  $\text{Log}(f - f_c)$  pada program aplikasi MS. Excel maka akan diperoleh nilai  $k = 2,64$ . Sehingga model persamaan Horton pada lahan kebun kelapa yaitu:

$$f = 8,2 + (10 - 8,2) e^{-2,64t}$$

Pada lahan kebun kelapa kerapatan massanya cukup tinggi akibatnya tanah menjadi lambat meloloskan air. Meskipun bahan organik yang terdapat pada lahan kebun kelapa lebih tinggi dibandingkan dengan bahan organik yang terdapat pada lahan semak belukar, tetapi yang membedakan antara kedua lahan ini adalah nilai kerapatan massa yang terdapat pada lahan semak belukar lebih rendah jika dibandingkan dengan lahan kebun kelapa serta nilai porositas pada lahan semak belukar lebih tinggi diantara penggunaan lahan lainnya. Hal tersebut dapat menjadi faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi yang tinggi pada lahan semak belukar dibandingkan dengan penggunaan lahan kebun kelapa, lahan kebun kakao dan lahan sawah.

Tabel 1. Klasifikasi Laju Infiltrasi (Uhland and O'Neal, 1951 dalam Januardin, 2008)

Kriteria	Laju Infiltrasi (cm/jam)
Sangat Cepat	> 25,4
Cepat	12,7 - 25,4
Agak Cepat	6,3 - 12,7
Sedang	2 - 6,3
Agak Lambat	0,5 - 2
Lambat	0,1 - 0,5
Sangat Lambat	< 0,1

Tabel 2. Laju Infiltrasi pada Lahan Kebun Kelapa

Waktu (t) (jam)	Laju Infiltrasi (f) (cm/jam)
0.00	10
0.16	9.83
0.33	9.7
0.50	9.43
0.66	8.73
0.83	8.26
1.00	8.2

Tabel 3. Laju Infiltrasi pada Lahan kebun Kakao

Waktu (t) (jam)	Laju Infiltrasi (f) (cm/jam)
0.00	10
0.16	9.7
0.33	9.5
0.50	9.36
0.66	8.33
0.83	8.1
1.00	8

**Analisis Infiltrasi pada Lahan Kebun Kakao.** Hasil pengukuran laju infiltrasi pada lahan kebun kakao, disajikan pada Tabel 3.

Dari hasil pengukuran laju infiltrasi, diperoleh nilai  $f_0 = 10$  cm/jam dan  $f_c = 8$  cm/jam. Setelah itu, nilai  $f$  dikurangi dengan nilai  $f_c$  maka diperoleh nilai  $f - f_c$ . Kemudian,  $\text{Log}(f - f_c)$  lalu plot hubungan  $t$  dan  $\text{Log}(f - f_c)$  pada program aplikasi MS. Excel maka akan diperoleh nilai  $k = 2,68$ . Sehingga model persamaan Horton pada lahan kebun kakao yaitu:

$$f = 8 + (10 - 8) e^{-2,68t}$$

Pada lahan kebun kakao kerapatan massanya rendah sehingga nilai porositasnya menjadi tinggi dibanding lahan kebun kelapa dan sawah. Tekstur tanah pada lahan kebun kakao tidak berbeda dengan tekstur tanah pada lahan kebun kelapa. Hanya saja nilai kerapatan massa lahan kebun kakao lebih rendah sehingga lebih mudah meloloskan air dibanding lahan kebun kelapa. Selain itu, pelapukan seresah daun kakao pada lapisan permukaan tanah dapat membantu tanah dalam menyerap air.

Tabel 4. Laju Infiltrasi Pada Lahan Sawah

Waktu (t) (jam)	Laju Infiltrasi (f) (cm/jam)
0.00	10
0.16	9.9
0.33	9.9
0.50	9.73
0.66	9.46
0.83	9.3
1.00	9.23

Tabel 5. Laju Infiltrasi pada Lahan Semak Belukar

Waktu (t) (jam)	Laju Infiltrasi (f) (cm/jam)
0.00	10
0.16	6.83
0.33	6.53
0.50	5.56
0.66	4
0.83	4
1.00	4

**Analisis Infiltrasi pada lahan sawah.** Hasil pengukuran laju infiltrasi pada lahan sawah, disajikan pada Tabel 4.

Dari hasil pengukuran laju infiltrasi, diperoleh nilai  $f_0 = 10$  cm/jam dan  $f_c = 9,23$  cm/jam. Setelah itu, nilai  $f$  dikurangi dengan nilai  $f_c$  maka diperoleh nilai  $f - f_c$ . Kemudian,  $\text{Log}(f - f_c)$  lalu plot hubungan  $t$  dan  $\text{Log}(f - f_c)$  pada program aplikasi MS. Excel maka akan diperoleh nilai  $k = 5,20$ . Sehingga model persamaan Horton pada lahan sawah yaitu:

$$f = 9,23 + (10 - 9,23) e^{-5,20t}$$

Pada lahan sawah lebih cenderung terdapat faktor penghambat infiltrasi. Hal ini dapat diketahui dari lapisan kedap air yang menyebabkan kelembaban pada tanah sawah dan kadar airnya yang lebih tinggi dibanding penggunaan lahan lainnya sehingga tanahnya cepat jenuh air. Vegetasi yang tumbuh dipermukaan tanah hanya tanaman padi dan berupa rerumputan dan mempunyai morfologi akar serabut sehingga aktifitas biologi didalam tanah cenderung sedikit karena organismenya mungkin hanya terdapat cacing tanah dan semut.

**Analisis Infiltrasi pada Lahan Semak Belukar.** Hasil pengukuran laju infiltrasi pada lahan semak belukar, disajikan pada Tabel 5.

Dari hasil pengukuran laju infiltrasi, diperoleh nilai  $f_0 = 10$  cm/jam dan  $f_c = 4$  cm/jam. Setelah itu, nilai  $f$  dikurangi dengan nilai  $f_c$  maka diperoleh nilai  $f - f_c$ . Kemudian,  $\text{Log}(f - f_c)$  lalu plot hubungan  $t$

dan  $\log(f - f_c)$  pada program aplikasi MS. Excel maka akan diperoleh nilai  $k = 2,96$ . Sehingga model persamaan Horton pada lahan semak belukar yaitu:

$$f = 4 + (10 - 4) e^{-2,96t}$$

Pada lahan semak belukar yaitu nilai kerapatan massanya yang rendah dan diikuti dengan porositasnya yang tinggi, karena porositas tanah yang tinggi lebih mudah meloloskan air. Selain itu, tanah pada lahan semak belukar tidak terkena benturan air hujan secara langsung karena terhalangi rerumputan ataupun dedaunan tumbuh-tumbuhan liar yang ada dipermukaan tanah sehingga struktur tanah tidak mudah hancur dan tanah lebih mudah menyerap air.

Dari hasil pengukuran laju infiltrasi dilapangan pada berbagai penggunaan lahan, maka dapat diketahui laju infiltrasi berurutan dari yang paling tinggi hingga yang paling rendah adalah lahan semak belukar, lahan kebun kakao, lahan kebun kelapa dan lahan sawah. Berikut kriteria laju infiltrasi disajikan pada Tabel 6.

Laju infiltrasi pada lahan kebun kelapa sebesar 1,87 cm/jam dan termasuk kriteria agak lambat setelah lahan sawah yang bernilai sebesar 0,87 cm/jam. Namun, yang membedakan laju infiltrasi lahan kebun kelapa dengan lahan sawah yaitu kandungan kadar air yang dimiliki lahan kebun kelapa lebih sedikit dibandingkan lahan sawah karena kadar air yang tinggi akan membuat tanah jenuh sehingga menurunkan kapasitas infiltrasi pada tanah. Selain itu, bahan organik yang terdapat pada lahan kebun kelapa lebih tinggi dibandingkan dengan bahan organik yang terdapat pada lahan semak belukar, tetapi yang membedakan antara kedua lahan ini adalah nilai kerapatan massa yang terdapat pada lahan semak belukar lebih rendah jika dibandingkan dengan lahan kebun kelapa serta nilai porositas pada lahan semak belukar lebih tinggi diantara penggunaan lahan lainnya. Semakin tinggi nilai kepadatan tanah, maka ruang pori total tanah juga akan semakin sedikit dan sebaliknya.

Tabel 6. Kriteria Laju Infiltrasi pada berbagai Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Laju Infiltrasi (cm/jam)	Kriteria
Kebun Kelapa	1,87	Agak Lambat
Kebun Kakao	2,06	Sedang
Sawah	0,87	Agak Lambat
Semak Belukar	6,56	Agak Cepat

Menurut Wirosodarmo, dkk (2009) Tingginya kandungan bahan organik tanah dapat mempertahankan kualitas sifat fisik tanah sehingga membantu perkembangan akar tanaman dan kelancaran siklus air tanah antara lain melalui pembentukan pori tanah dan kemandapan agregat.

Laju infiltrasi pada lahan kebun kakao sebesar 2,06 cm/jam dan termasuk kriteria sedang setelah lahan kebun kelapa. Pada lahan kebun kakao nilai porositasnya tinggi dibanding lahan kebun kelapa dan lahan sawah. Tanah yang porous memiliki aerasi dan drainase yang baik sehingga baik pula untuk pergerakan air maupun udara dalam tanah.

Laju infiltrasi yang tinggi terdapat pada lahan semak belukar yaitu sebesar 6,56 cm/jam dan termasuk kriteria agak cepat. Porositas lahan semak belukar lebih tinggi dibandingkan ketiga lahan lainnya karena porositas tanah yang tinggi lebih mudah meloloskan air. Selain itu, akar-akar pada berbagai macam vegetasi seperti gulma berdaun lebar, gulma berdaun sempit serta rerumputan dapat membantu proses masuknya air kedalam tanah karena pergerakan akar yang semakin lama akan semakin kebawah sehingga membentuk rongga pada tanah yang dapat dilewati oleh air serta akar-akar tersebut akan mengikat air untuk kebutuhannya sendiri.

Laju infiltrasi yang rendah terdapat pada lahan sawah yaitu sebesar 0,87 cm/jam. Kandungan kadar air yang tinggi, pada lahan sawah dapat disebabkan oleh adanya lapisan kedap air serta kadar air yang tinggi pada lapisan tanah sawah sehingga menyebabkan air sukar meresap kedalam tanah. Sedangkan kadar air yang rendah terdapat pada lahan kebun kelapa.

Hal ini tidak berpengaruh pada laju infiltrasi lahan kebun kelapa karena nilai kerapatan massanya cukup tinggi atau sama dengan lahan sawah.

Laju infiltrasi dapat berkurang seiring dengan bertambahnya waktu. Semakin lama waktu, maka akan semakin rendah pula laju infiltrasi. Wibowo (2010), dalam Putra, dkk (2013) 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.

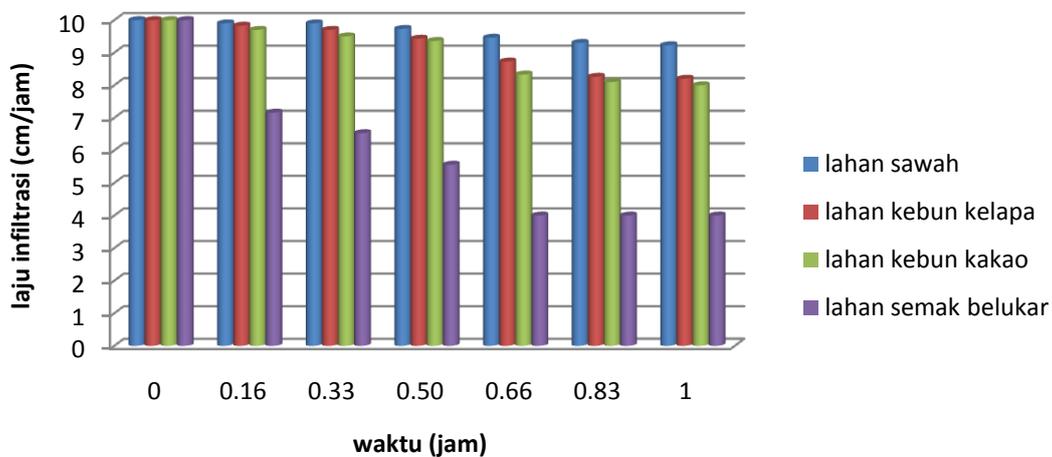
Jika volume curah hujan/air yang jatuh dipermukaan tanah lebih rendah dibandingkan kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi berbanding lurus atau sama dengan curah hujan/air yang jatuh dipermukaan tanah tersebut. Sebaliknya, jika volume curah hujan/air yang jatuh dipermukaan

tanah lebih tinggi dibandingkan kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi menjadi rendah akibat dari tanah yang jenuh air. Selain itu, kapasitas infiltrasi yang tinggi dapat menjaga ketersediaan air dalam tanah yang dibutuhkan tanaman serta dapat pula meminimalisir terjadinya aliran permukaan (*run off*) yang dapat mengakibatkan terangkutnya sebagian massa tanah sehingga tanah mudah tererosi.

Hasil pengukuran laju infiltrasi dilapang dapat diklasifikasikan seperti pada Gambar 1.

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada beberapa penggunaan lahan, diperoleh hasil analisis sifat fisik tanah (Tabel 7).

Lahan kebun kelapa dan lahan kebun kakao memiliki tekstur tanah yang sama yaitu bertekstur lempung berdebu. Sedangkan lahan sawah bertekstur lempung berpasir dan lahan semak belukar bertekstur lempung liat berdebu.



Gambar 1. Hubungan Laju Infiltrasi terhadap Waktu pada Berbagai Penggunaan Lahan.

Tabel 7. Hasil Analisis Beberapa Sifat Fisik Tanah

Penggunaan Lahan	Tekstur	Sifat Fisik Tanah				
		BO	BD	PO	Kemantapan Agregat	K.A
Kebun kelapa	Lempung berdebu	3.33	1.67	36.84	7.68	27.42
Kebun kakao	Lempung berdebu	2.8	1.62	38.77	5.67	28.87
Sawah	Lempung berpasir	1.36	1.67	36.84	5.97	33.03
Semak belukar	Lempung liat berdebu	3.17	1.62	38.82	6.24	31.06

Ket : BO : Bahan Organik (%), BD : Kerapatan Massa (*Bulk Density*) ( $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ), PO : Porositas (%), K.A : Kadar Air (%).

Menurut Sarief (1985), Faktor sifat fisik tanah yang dominan mempengaruhi infiltrasi yaitu tekstur tanah. Jika pada tekstur lempung liat berpasir laju infiltrasi lebih rendah dibanding pada tekstur lempung berpasir. Ini menunjukkan bahwa semakin kasar tekstur tanah maka semakin cepat air masuk kedalam tanah dan sebaliknya semakin halus tekstur tanah maka semakin lambat air masuk kedalam tanah. Selain itu, dalam tekstur tanah perbedaan komposisi antara pasir, debu dan liat akan menyebabkan laju infiltrasi yang berbeda pula.

Bahan organik mempunyai peranan sangat penting dalam memperbaiki sifat fisika tanah yang juga dapat meningkatkan kapasitas infiltrasi (Putra dkk, 2013). Menurut Atmojo (2003), peran bahan organik yang paling besar terhadap sifat fisik tanah meliputi struktur, konsistensi, porositas, daya mengikat air, dan yang tidak kalah penting adalah peningkatan ketahanan terhadap erosi.

Pada keempat penggunaan lahan, nilai kerapatan massa (*bulk density*) menunjukkan selisih yang tidak berbeda jauh antara lahan yang satu dengan yang lainnya. Semakin tinggi kepadatan tanah, maka akan semakin sulit tanah tersebut menyerap air.

Menurut Hardjowigeno (2003), *bulk density* merupakan petunjuk kepadatan tanah. Makin padat suatu tanah makin tinggi *bulk density*, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman.

Asdak (2007), menyatakan bahwa tanah remah akan memberikan kapasitas infiltrasi lebih besar daripada tanah liat. Tanah dengan pori-pori jenuh air mempunyai kapasitas lebih kecil dibandingkan tanah dalam keadaan kering.

Selain itu Hanafiah (2013), juga menyatakan bahwa tanah yang porous berarti tanah yang cukup mempunyai ruang pori untuk pergerakan air dan udara masuk keluar tanah secara leluasa dan sebaliknya.

Rahim (2000), dalam Sudarman (2007), menyatakan bahwa proporsi antara air dan udara dalam pori-pori tanah

tergantung dari kadar air tanah. Semakin tinggi kadar air tanah, maka semakin rendah pori-pori yang dapat diisi oleh udara atau sebaliknya. Andayani (2009), menambahkan bahwa porositas tanah akan menentukan kapasitas penampungan air infiltrasi, juga menahan terhadap aliran. Semakin besar porositas maka kapasitas menampung air infiltrasi semakin besar.

Pada keempat penggunaan lahan, nilai kemantapan/stabilitas agregat masih rendah. Rendahnya bahan organik dapat mempengaruhi kemantapan agregat akibatnya tanah mudah hancur saat terkena air hujan atau saat tergenangi sehingga pori tanah tersumbat oleh butiran-butiran tanah yang terdispersi dan menurunkan laju infiltrasi pada tanah. Menurut Refliaty dan Marpaung (2010), bahan organik sangat berperan dalam proses pembentukan agregat tanah. Bahan organik yang mengalami proses dekomposisi akan menghasilkan senyawa-senyawa organik seperti asam-asam organik dan humus yang dapat merekatkan butir-butir fraksi penyusun tanah menjadi kesatuan agregat yang utuh.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai “Model Infiltrasi pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Tulo, Kecamatan Dolo, Kabupaten Sigi” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Laju infiltrasi pada lahan kebun kelapa tergolong agak lambat yaitu sebesar 1,87 cm/jam dengan model infiltrasi :

$$f = 8,2 + (10 - 8,2) e^{-2,64t} \text{ cm/jam}$$

2. Laju infiltrasi pada lahan kebun kakao tergolong sedang yaitu sebesar 2,06 cm/jam dengan model infiltrasi :

$$f = 8 + (10 - 8) e^{-2,68t} \text{ cm/jam}$$

3. Laju infiltrasi pada lahan sawah tergolong agak lambat yaitu sebesar 0,87 cm/jam dengan model infiltrasi :

$$f = 9,23 + (10 - 9,23) e^{-5,20t} \text{ cm/jam}$$

4. Laju infiltrasi pada lahan semak belukar tergolong agak cepat yaitu sebesar 6,56 cm/jam dengan model infiltrasi :

$$f = 4 + (10 - 4) e^{-2,96t} \text{ cm/jam}$$

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap beberapa sifat fisik tanah lainnya yang dapat mempengaruhi proses masuknya air kedalam tanah pada berbagai penggunaan lahan lainnya. Untuk pengukuran infiltrasi pada tanah yang padat atau keras, hendaknya dilakukan penyiraman sehari sebelum dilaksanakannya pengukuran. Hal ini bertujuan agar lebih mudah membenamkan ring kedalam tanah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D., D. L. Setyowati, Sugiyanto, 2012. *Analisis Kapasitas Infiltrasi pada Beberapa Penggunaan Lahan di Kelurahan Sekaran Kecamatan Gunungpati Kota Semarang*. J. Geo Image. 1 (1) : 92.
- Andayani, W. S., 2009. *Laju Infiltrasi Tanah pada Tegakan Jati (Tectona grandis Linn F) di BKPH Subah KPH Kendal Unit I Jawa Tengah*. Skripsi. Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Asdak, C., 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Atmojo, W. S., 2003. *Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Sebelas Maret University Press, Surakarta.
- Hanafiah, K. A., 2013. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja GrafindoPersada. Jakarta.
- Hardjowigeno, S., 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Kurnia, U., F. Agus, A. Adimihardja, A. Dariah, 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Putra, E., Sumono, N. Ichwan, E. Susanto, 2013. *Kajian Laju Infiltrasi Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Tongkoh Kecamatan Dolat Rayat Kabupaten Karo*. J. Rekayasa Pangan dan Pert. I (2) : 41 - 43.
- Refliaty dan E. J. Marpaung, 2010. *Kemantapan Agregat Ultisol pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Kemiringan lereng*. J. Hidrolitan. 1 (2) : 40.
- Sarief, S., 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana. Bandung.
- Sudarman, G. G., 2007. *Laju Infiltrasi pada Lahan Sawah di Mikro DAS Cibojong, Sukabumi*. Skripsi. Departemen Geofisika dan Meteorologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wirosoedarmo, R., B. Suharto, W. R. Hijriyati, 2009. *Evaluasi Laju Infiltrasi pada Beberapa Lahan Menggunakan Metode Infiltrasi Horton di Sub DAS Coban Rondo Kecamatan Pujon Kabupaten Malang*. J. Teknologi Pertanian. 10 (2) : 90.