

**LAJU INFILTRASI TANAH PADA BEBERAPA TIPE PENGGUNAAN LAHAN DI  
KELURAHAN SEI GOHONG KECAMATAN BUKIT BATU KOTA PALANGKA RAYA  
KALIMANTAN TENGAH**

*(Soil Infiltration Rate Of Some Different Land-Use In Sei Gohong Sub-District Of Bukit Batu  
District Palangka Raya Of Central Kalimantan)*

Gusti Irya Ichriani<sup>1</sup>, Salampak<sup>1</sup>, Maria Fransiska Natalia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Staf Pengajar Minat Ilmu Tanah Jurusan Budidaya Pertanian Fak.Pertanian UNPAR

<sup>1</sup> Mahasiswa Alumni Minat Ilmu Tanah Jurusan Budidaya Pertanian Fak.Pertanian UNPAR

**ABSTRACT**

This research aimed to compare soil infiltration rate of some different land-use. The lands were used forest, grassland and agriculture land. The agriculture land divided base on the use age were the agriculture land ages less than 5 years and more than 10 years. The soil infiltration rate in the soil of forest was the fastest in the early dan maximum of soil infiltration rate, there were 3,10 cm.minutes<sup>-1</sup> and 2,91 cm.minutes<sup>-1</sup>. The constant of soil infiltration rate for the all land was 0,03 cm.minutes<sup>-1</sup> and grassland needed the longest time to get the constant soil infiltration rate was 180 minutes.

Key words : land-use types, soil infiltration rates

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan laju infiltrasi tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan. Lahan yang digunakan yaitu hutan, padang rumput dan lahan pertanian. Lahan pertanian dibagi berdasarkan umur penggunaan lahan yaitu kurang dari 5 tahun dan lebih dari 10 tahun. Laju infiltrasi tanah awal dan maksimum tercepat terjadi pada lahan hutan yaitu 3,10 cm.menit<sup>-1</sup> dan 2,91 cm.menit<sup>-1</sup>. Laju infiltrasi tanah konstan pada semua lahan adalah 0,03 cm.menit<sup>-1</sup> dan padang rumput memerlukan waktu terlama untuk mencapai laju infiltrasi konstan yaitu 180 menit.

Kata kunci : tipe penggunaan lahan, laju infiltrasi tanah.

**PENDAHULUAN**

Kesesuaian tanah untuk medium pertumbuhan tanaman tidak hanya tergantung pada kesuburan kimia tanah saja, tetapi juga pada keadaan air, udara, mekanika dan suhu tanahnya. Tanah harus gembur dan mendukung pertumbuhan dan perkembangan akar yang baik. Tanah perlu distribusi ukuran pori yang merata, sehingga memudahkan gerakan dan penahanan udara maupun air yang menunjang perkembangan akar. Dengan demikian, tanah pun harus memiliki kesuburan fisik (tekstur, bobot isi dan porositas tanah) secara seimbang

karena penting bagi kesuburan tanah keseluruhannya (Indranada, 1994).

Pengukuran kapasitas atau kecepatan infiltrasi suatu tanah penting, supaya dapat mengetahui bentuk-bentuk keadaan dari keberadaan dan pengelolaan air yang baik dalam tanah. Infiltrasi adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan proses masuknya air ke dalam tanah, biasanya merupakan aliran ke bawah yang melalui seluruh permukaan tanah. Kecepatan proses ini umumnya menentukan banyaknya air yang mengalir di permukaan tanah (*surface run off*). Laju infiltrasi adalah jumlah (volume) air yang

melewati suatu luasan penampang permukaan tanah per waktu dengan satuan  $\text{cm} \cdot \text{menit}^{-1}$ . Laju infiltrasi pada penyediaan air dengan intensitas pemberian air yang konstan dan kontinyu (baik dari hujan maupun sprinkler) umumnya konstan di awal proses kemudian menurun dan akhirnya mencapai laju yang relatif konstan karena tanah mengalami jenuh air (Staf Fisika Tanah, 1998).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan laju infiltrasi tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan yang berbeda sistem pengelolaan dan umur penggunaannya.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dua tahap, yaitu tahap pertama mengukur laju infiltrasi tanah di Kelurahan Sei Gohong Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah dan tahap kedua yaitu analisis sifat fisik tanah di Laboratorium Dasar dan Analitik Universitas Palangka Raya.

Lokasi penelitian adalah lahan hutan, padang rumput dan lahan pertanian. Pada lahan hutan, dulunya merupakan lahan pertanian kemudian ditanami dengan tanaman kelapa sawit dan tidak pernah dirawat sehingga ditumbuhi vegetasi semak belukar. Padang rumput yang sebelumnya juga pernah menjadi lahan pertanian dan sekarang tidak pernah diolah kembali atau bera sehingga menjadi padang rumput. Untuk lahan pertanian dipilih lahan pertanian dengan umur penggunaan lahan lima tahun yang dijadikan lahan pertanian yang dikelola secara terus menerus dan pada lahan sepuluh tahun dilakukan pengolahan tanah yang sebelumnya tanah ini sudah lama bera selama  $\pm 9$  (sembilan) tahun.

Pada masing-masing lokasi penelitian dilakukan pengukuran laju infiltrasi tanah menggunakan alat *double ring infiltrometer* langsung dan pengambilan contoh tanah. Contoh tanah ini dianalisis tekstur, partikel

*density*, porositas dan bobot isi tanahnya. Contoh tanah diambil pada 3 titik pengambilan contoh pada kedalaman tanah 0-20 cm dan 20-40 cm yang ditentukan secara diagonal. Kemudian masing-masing contoh tanah pada kedalaman yang sama dikompositkan.

Perhitungan laju infiltrasi menggunakan pendekatan persamaan Horton, untuk memperoleh kurva hubungan laju infiltrasi dengan waktu :

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

Keterangan :

- $f$  = kapasitas infiltrasi atau laju maksimum infiltrasi pada suatu saat ( $\text{cm}/\text{menit}$ ).
- $f_c$  = laju infiltrasi setelah mencapai nilai konstan ( $\text{cm}/\text{menit}$ ).
- $f_0$  = laju infiltrasi mula-mula ( $\text{cm}/\text{menit}$ ).
- $k$  = konstanta empiris
- $t$  = waktu ( $\text{menit}$ ).
- $e$  = 2,71828

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Infiltrasi adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan proses masuknya air ke dalam tanah, biasanya merupakan aliran ke bawah yang melalui seluruh permukaan tanah (Staf Fisika Tanah, 1998). Hasil pengukuran laju infiltrasi tanah dengan *double ring infiltrometer* (Tabel 1.) menunjukkan laju infiltrasi awal dan laju infiltrasi tanah maksimum tertinggi terjadi pada lahan hutan yaitu  $3,10 \text{ cm} \cdot \text{menit}^{-1}$  dan  $2,91 \text{ cm} \cdot \text{menit}^{-1}$ . Laju infiltrasi tanah konstan pada semua lokasi adalah  $0,03 \text{ cm} \cdot \text{menit}^{-1}$ . Secara berurutan pada lahan pertanian lima tahun, padang rumput dan lahan pertanian sepuluh tahun memiliki laju infiltrasi tanah awal dan maksimum yang semakin lambat dengan waktu untuk mencapai laju infiltrasi konstan yang semakin cepat.

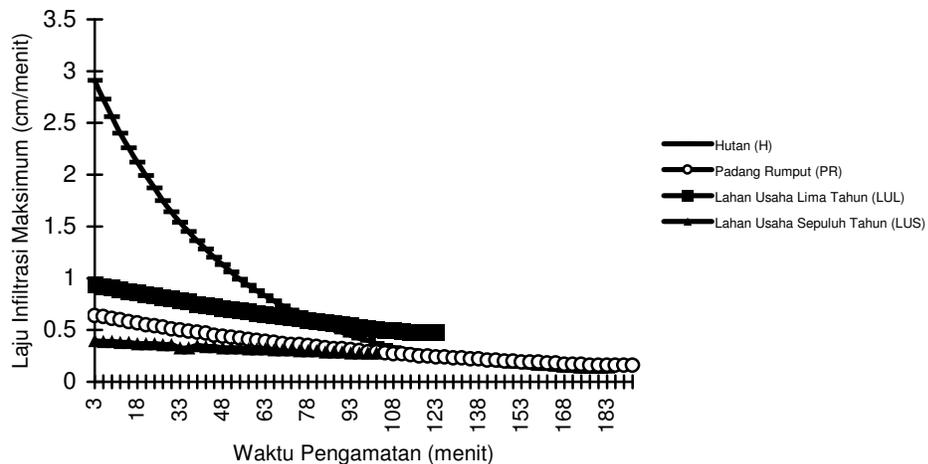
Sutedjo dan Kartasapoetra (2002) menjelaskan faktor-faktor yang menentukan laju infiltrasi air ke dalam tanah yaitu tekstur,

kompaksi/pemadatan dan skelet tanah. Menurut Soemarto (1995), faktor-faktor lain yang mempengaruhi laju infiltrasi adalah dalamnya genangan di atas permukaan tanah dan tebal lapisan jenuh, kadar air dalam tanah, pemampatan oleh curah hujan, tumbuh-tumbuhan dan lain-lain

Laju infiltrasi tanah awal dan maksimum tertinggi terjadi pada lahan hutan yaitu 3.10 cm.menit<sup>-1</sup> dan 2,91 cm.menit<sup>-1</sup> dengan memerlukan waktu 177 menit untuk mencapai laju infiltrasi konstan. (Gambar 1.).

**Tabel 1. Nilai laju infiltrasi tanah pada lahan hutan, padang rumput, lahan usaha lima tahun dan lahan usaha sepuluh tahun**

No	Lokasi	Laju Infiltrasi Awal (fo) (cm.menit <sup>-1</sup> )	Laju Infiltrasi Konstan (fc) (cm.menit <sup>-1</sup> )	Persamaan Laju Infiltrasi $F = fc+(fo-fc)e^{-kt}$	t maks (menit)	Laju Infiltrasi Maksimum (F) (cm.menit <sup>-1</sup> )	t konstan (menit)
1.	Padang Rumput (PR)	0,67	0,03	$F=0,03+(0,67-0,03)2,71828^{(-0,0088.t)}$	3	0,64	180
2.	Lahan Usaha Sepuluh Tahun (LUS)	0,40	0,03	$F=0,03+(0,40-0,03)2,71828^{(-0,0041.t)}$	3	0,39	99
3.	Hutan (H)	3,10	0,03	$F=0,03+(3,10-0,03)2,71828^{(-0,021.t)}$	3	2,91	177
4.	Lahan Usaha Lima Tahun (LUL)	0,93	0,03	$F=0,03+(0,93-0,03)2,71828^{(-0,006.t)}$	3	0,91	117



Gambar 1. Hubungan laju infiltrasi maksimum (F) dan waktu pada lokasi hutan, padang rumput, lahan usaha lima tahun dan lahan usaha sepuluh tahun

Pada hutan ini merupakan lahan tanaman kelapa sawit yang tidak terawat. Tanaman tersebut memiliki sistem perakaran yang padat (diameter akar juga besar dan dalam) sehingga kemampuan menembus ke dalam tanah semakin besar. Selain itu, karena berupa ekosistem yang hampir alami maka komunitas fauna tanah juga bervariasi. Fauna tanah seperti serangga-serangga pembuat liang membuka jalan ke dalam tanah seperti cacing dan semut. Ini memberikan ruang pori makro yang tinggi, sehingga kapasitas tanah untuk melewati air cukup besar.

Adanya kerapatan tumbuhan yang tinggi, seperti semak belukar atau hutan cenderung meningkatkan laju infiltrasi tanah. Pertama karena perakaran membantu terbentuknya pori makro dan kedua adanya transpirasi membuat tanah menjadi lebih kering dan cepat menyerap air. Kanopi dari vegetasi menghindarkan permukaan tanah dari pukulan butir-butir hujan dan dengan terjadinya transpirasi tumbuhan sehingga penyerapan air dari dalam tanah mampu memberikan ruangan bagi proses infiltrasi (Soemarto, 1987). Menurut Kohnke (1968) dalam Rochani (1983) kapasitas infiltrasi yang tinggi umumnya dijumpai pada hutan dan padang rumput.

Hasil analisis tekstur tanah menunjukkan tanah pada lahan hutan bertekstur pasir. Tanah bertekstur pasir dengan pori besar dapat menghantarkan air. Keberadaan vegetasi juga menyumbangkan bahan organik sebagai senyawa penyemen tanah untuk membentuk agregat tanah yang mantap. Troeh, Hobbs dan Donahue (1980 dalam Rochani 1983) mengemukakan bahwa tekstur tanah yang kasar apabila mempunyai agregat tanah yang mantap, laju infiltrasinya akan tinggi.

Pada lahan hutan memiliki bobot isi tanah pada kedalaman 0-20 cm yaitu  $1,26 \text{ g.cm}^{-3}$  dan kedalaman 20-40 cm adalah  $1,5 \text{ g.cm}^{-3}$ . Sifat ini menunjukkan kepadatan tanah

pada lapisan tersebut yang menentukan kecepatan masuknya air ke dalam lapisan tanah. Pada kedalaman tanah 0-20 cm mempunyai laju infiltrasi tinggi kemudian pada kedalaman 20-40 cm laju infiltrasi menurun disebabkan pada lapisan tanah terjadi pemadatan tanah yang ditunjukkan oleh nilai bobot isi yang meningkat., dan porositas tanah pada kedalaman 0-20 cm sebesar 45,41% dan pada lapisan 20-40 cm sebesar 37,09%, berperan dalam memperbesar laju infiltrasi tanah sehingga untuk mencapai konstan memerlukan waktu selama 177 menit.

Menurut Arsyad (1982 dalam Utomo 1989) bahwa adanya vegetasi penutup tanah yang baik, seperti rumput tebal dapat menghilangkan pengaruh topografi terhadap erosi. Tanaman yang menutup permukaan tanah secara rapat dapat memperlambat limpasan dan menghambat pengangkutan partikel tanah. Perakaran tanaman dapat berperan sebagai pemantap agregat dan memperbesar porositas tanah. Akar menentukan jumlah air yang diserap dalam tanah tergantung dari kemampuan akar untuk menembus lapisan tanah. Vegetasi rumput yang padat mempunyai kemampuan melindungi tanah yang baik dari pukulan hujan dan mampu menahan laju limpasan serta memberikan kesempatan untuk air berinfiltrasi.

Tanah pada padang rumput ini juga bertekstur adalah pasir. Bobot isi tanah yang tinggi pada lapisan 0-20 cm sebesar  $1,34 \text{ g.cm}^{-3}$  yang sangat padat kemudian pada lapisan 20-40 cm sebesar  $1,24 \text{ g.cm}^{-3}$  yang menentukan laju infiltrasi yang begitu cepat, dan nilai porositas tanah pada lapisan 0-20 cm sebesar 37,59% dan pada lapisan 20-40 cm sebesar 40,66% sehingga laju infiltrasi untuk mencapai konstan memerlukan waktu selama 180 menit.

Laju infiltrasi pada lahan usaha lima tahun ini tergolong terendah. Hal ini disebabkan oleh adanya pengolahan tanah yang

dilakukan petani pada lahan tersebut hanya sampai kedalaman 20 cm yang merupakan lapisan olah tanah (lapisan topsoil). Tujuan pengolahan tanah untuk menggemburkan tanah, selain itu efek pengolahan tanah dapat memecah struktur tanah sehingga terlepas menjadi agregat yang lebih kecil atau partikel, agregat yang lebih kecil dapat menutup pori tanah, penutupan pori tanah ini dapat menyebabkan laju infiltrasi menurun.

Pada lahan usaha lima tahun ini memiliki tekstur tanah pasir. Bobot isi tanah pada lapisan 0-20 cm sebesar  $1,25 \text{ g.cm}^{-3}$ , sehingga kemampuan meloloskan air lebih cepat dan pada lapisan 20-40 cm sebesar  $1,34 \text{ g.cm}^{-3}$  yang menunjukkan pemadatan tanah, dan juga didukung dengan nilai porositas tanah pada lapisan 0-20 cm sebesar 48,59% dan lapisan 20-40 cm sebesar 40,75%.

Pada lahan usaha sepuluh tahun memiliki laju infiltrasi tanah awal dan maksimum yang paling lambat, sedang untuk mencapai laju infiltrasi konstan sangat cepat (Tabel 1.). Hal ini karena lahan dulunya merupakan lahan pertanian yang pernah dilakukan pengolahan tanah yang sebelumnya. Adanya pengolahan tanah menurut Roesdi dan Purwadi (1982 dalam Rochani 1983) penambahan frekuensi pengolahan tanah dapat memperkecil laju infiltrasi tanah. Akibat alat pengolah tanah, struktur tanah yang sudah mantap rusak dan menjadi partikel-partikel tanah yang lebih kecil. Apabila terjadi hujan, partikel tanah tersebut akan terbawa aliran air dan dapat menutup pori-pori tanah, sehingga air hujan tidak dapat lagi masuk ke lapisan tanah bagian dalam atau infiltrasi tanah menjadi lebih lambat.

Pada lahan usaha sepuluh tahun ini juga bertekstur tanah pasir. Bobot isi tanah lapisan 0-20 cm adalah  $1,24 \text{ g.cm}^{-3}$  dan porositas tanah 48,40% membuat laju infiltrasi tanah awal lebih cepat. Sedangkan pada lapisan

tanah 20-40 cm bobot isi  $1,4 \text{ g.cm}^{-3}$  dan porositas tanah 40,17% yang menunjukkan terjadinya pemadatan tanah sehingga untuk mencapai laju infiltrasi konstan hanya memerlukan waktu selama 99 menit. Tanah pada lahan ini sangat rentan terhadap resiko erosi tanah.

## KESIMPULAN

Laju infiltrasi tanah awal dan maksimum tercepat terjadi pada lahan hutan yaitu  $3,10 \text{ cm.menit}^{-1}$  dan  $2,91 \text{ cm.menit}^{-1}$ . Laju infiltrasi tanah konstan pada semua lahan adalah  $0,03 \text{ cm.menit}^{-1}$  dan padang rumput memerlukan waktu telama untuk mencapai laju infiltrasi konstan yaitu 180 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Indranada, H. K. 1994. Pengelolaan Kesuburan Tanah. Bumi Aksara. Jakarta
- Rochani, A. 1983. Laju infiltrasi tanah pada berbagai umur pembukaan dan sistem pengelolaan lahan alang-alang dari Podsolik Merah Kuning daerah transmigrasi Baturaja-Martapura-Sumatera Selatan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Soemarto, C. D. 1987. Hidrologi Teknik. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya.
- Sutedjo, M. M., dan A. G. Kartasapoetra. 2002. Pengantar Ilmu Tanah. Rineka Cipta. Jakarta.
- Staf Fisika Tanah. 1998. Prosedur Analisa Tanah Seri Fisika Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Utomo, W. H. 1989. Konservasi Tanah di Indonesia, suatu Rekaman dan Analisa. Penerbit CV Rajawali. Jakarta.