

LAJU INFILTRASI PADA BERBAGAI TIPE KELEREGAN DIBAWAH TEGAKAN EKALIPTUS DI AREAL HPHTI PT. TOBA PULP LESTARI SEKTOR AEK NAULI

Deni Elfiati dan Delvian¹

ABSTACT

The objective of this research is know rate of infiltration on several slope. The research was carried out on December 2008 to January 2009 at area of HPHTI PT. Toba Pulp Lestari Tbk. Aek Nauli Sector. The research was use double ring infiltrometer to measure soil infiltration with three replication on each slope. The measurement was done in every five minute. The result of research show that the highest of infiltration rate and infiltration capacity was happened on slope 8-15%, ie 144 cm/hour and 24 cm/hour, while the lowest of infiltration rate and infiltration capacity was happened on slope 25-40%, ie 52 cm/hour and 16 cm/hour.

Key Word: *infiltration, land use, slope*

PENDAHULUAN

Pengusahaan hutan tanaman industri adalah salah satu kegiatan yang dapat meningkatkan perekonomian karena banyak berhubungan dengan kehidupan manusia khususnya untuk menuju kesejahteraan. Pembukaan hutan tanaman industri sangat banyak memanfaatkan lahan-lahan yang kosong menjadi hutan tanaman industri sehingga lahan yang tidak produktif menjadi lebih produktif. Berdirinya hutan tanaman industri dapat menyerap banyak tenaga kerja yang dapat bekerja di hutan atau pun di pabrik pengolahan kayu dari hasil hutan tanaman industri tersebut, di samping sebagai penyedia bahan baku untuk industri *pulp*. Hutan tanaman industri juga merupakan penyangga dan penentu kondisi lingkungan di sekitarnya seperti iklim mikro, erosi tanah dan tata air. Adanya tutupan pohon berupa hutan monokultur dapat juga menjaga tata air dan pukulan air hujan ke permukaan tanah yang dapat mengakibatkan penutupan pori tanah (Asdak, 1995).

Infiltrasi adalah proses aliran air masuk ke dalam tanah yang umumnya

berasal dari curah hujan, sedangkan laju infiltrasi merupakan jumlah air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu. Proses ini merupakan bagian yang sangat penting dalam daur hidrologi yang dapat mempengaruhi jumlah air yang terdapat dipermukaan tanah, dimana air yang terdapat dipermukaan tanah akan masuk ke dalam tanah kemudian mengalir ke sungai. Air yang dipermukaan tanah tidak semuanya mengalir ke dalam tanah, melainkan ada sebagian air yang tetap tinggal di lapisan tanah bagian atas (*top soil*) untuk kemudian diupkan kembali ke atmosfer melalui permukaan tanah atau *soil evaporation* (Asdak, 1995; Islami dan Wani, 1995). Kapasitas infiltrasi adalah kemampuan tanah dalam merembeskan banyaknya air ke dalam tanah. Besarnya kapasitas infiltrasi dapat memperkecil berlangsungnya aliran permukaan tanah. Berkurangnya pori-pori tanah yang umumnya disebabkan oleh pemadatan/kompaksi tanah, menyebabkan menurunnya infiltrasi

¹Staf Pengajar Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian USU, deni1@usu.ac.id

(Sutedjo dan Kartasapoetra, 2002 ; Suripin, 2004).

Kapasitas infiltrasi rata-rata berkorelasi dengan sifat-sifat fisik tanah. Korelasi bersifat positif terhadap porositas tanah dan kandungan bahan organik, beberapa kapasitas infiltrasi khas untuk berbagai tekstur tanah. Pemadatan oleh hujan, hewan ataupun peralatan yang berat secara drastis dapat mengurangi kemampuan tanah untuk menyerap air dengan tertutupnya pori-pori tanah. (Lee, 1990).

Salah satu tanaman hutan industri adalah Ekaliptus, seperti di areal HPHTI PT Toba Pulp Lestari di Sektor Aek Nauli. Setiap jenis tanaman (tutupan vegetasi) akan menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap sifat-sifat tanah, termasuk infiltrasi tanah yang sangat dipengaruhi oleh pori tanah dan pori tanah sangat dipengaruhi pula oleh perakaran tanaman. Selain itu menurut Arsyad (1989), keadaan tanah yang mempunyai kelerengan curam laju air di permukaan lebih besar dibanding laju infiltrasi, sehingga besarnya aliran permukaan dapat membahayakan karena daya kikis dan daya angkutnya yang besar. Jika makin curam dan makin panjangnya lereng maka akan besar pula kecepatan aliran permukaan dan bahaya erosi. Penelitian ini bertujuan mengetahui besarnya laju infiltrasi pada beberapa kelas kemiringan lapangan dibawah tegakan ekaliptus di HPHTI PT. Toba Pulp Lestari, Tbk Sektor Aek Nauli.

BAHAN DAN METODA

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dibawah tegakan Ekaliptus umur 5 Tahun di HPHTI PT. Toba Pulp Lestari sektor Aek Nauli dan di Laboratorium Riset dan Teknologi, Fakultas Pertanian,

Universitas Sumatera Utara, Medan. Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2008 sampai dengan Januari 2009.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah abney level, pita ukur, *Double Ring Infiltrometer*, batang pengaduk, Erlemeyer, penggaris, *Stop watch*/arloji, jerigen, plastik, *tally sheet*, gelas ukur, timbangan, hydrometer dan air.

Prosedur Penelitian

Penentuan Petak

Penentuan petak penelitian ini dilakukan dengan cara *purposive sampling* pada berbagai kelas kelerengan yaitu : pada kelas kelerengan 8–15% (landai), 15–25% (sedang), dan 25–40% (curam), dengan ulangan sebanyak 3 kali pada setiap kelas kelerengan (Abdullah, 1993). Selanjutnya dipasang alat untuk mengukur infiltrasi (*Double Ring Infiltrometer*) pada setiap kelerengan tersebut. Kemudian diambil juga contoh tanah untuk dianalisis sifat-sifatnya yaitu tekstur tanah, kandungan bahan organik dan *bulk density* (kerapatan lindak) (IPB, 1997).

Pengolahan Data

Perhitungan infiltrasi dari hasil pengukuran pada 15 menit pertama, 15 menit kedua, 15 menit ketiga dan 15 menit keempat dikonversikan data penurunan air tersebut dalam satuan cm/jam dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Laju infiltrasi} = (\Delta H/t \times 60)$$

Dimana :

ΔH = Tinggi penurunan (cm) dalam selang waktu tertentu.

T = Selang waktu yang dibutuhkan oleh air pada ΔH untuk masuk ke tanah (menit) (Asdak, 1995)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi alamiah memperlihatkan laju infiltrasi awal yang melebihi laju air hujan, kemudian dengan bertambahnya waktu maka pori-pori permukaan tanah akan terisi oleh air hujan dan penyumbatan juga terjadi pada pori tanah, sehingga laju infiltrasi pun akan menjadi berkurang yang kemudian laju infiltrasi akan konstan (kapasitas infiltrasi).

Kemiringan lereng lahan dengan tegakan ekaliptus berpengaruh terhadap laju infiltrasi (Gambar 1) dan kapasitas infiltrasi (Gambar 2). Pada kelerengan 8-15% laju infiltrasi lebih cepat dibanding dengan laju infiltrasi kelerengan 15-25% dan kelerengan 25-40%. Kapasitas infiltrasi pada kelerengan 8-15% lebih tinggi dari pada kapasitas infiltrasi pada kelerengan 15-25% dan kelerengan 25-40%. Pada tegakan ekaliptus dengan kelerengan 8-15% pada menit pertama mempunyai laju infiltrasi sebesar 144 cm/jam, dengan kapasitas infiltrasi 24.40 cm/jam. Pada kelerengan 15-25%, laju infiltrasi pada menit pertama 118 cm/jam, dan kapasitas infiltrasinya 19.60 cm/jam. Pada kelerengan 25-40% laju infiltrasi menit pertama adalah 52 cm/jam dan kapasitas infiltrasinya 16.00 cm/jam.

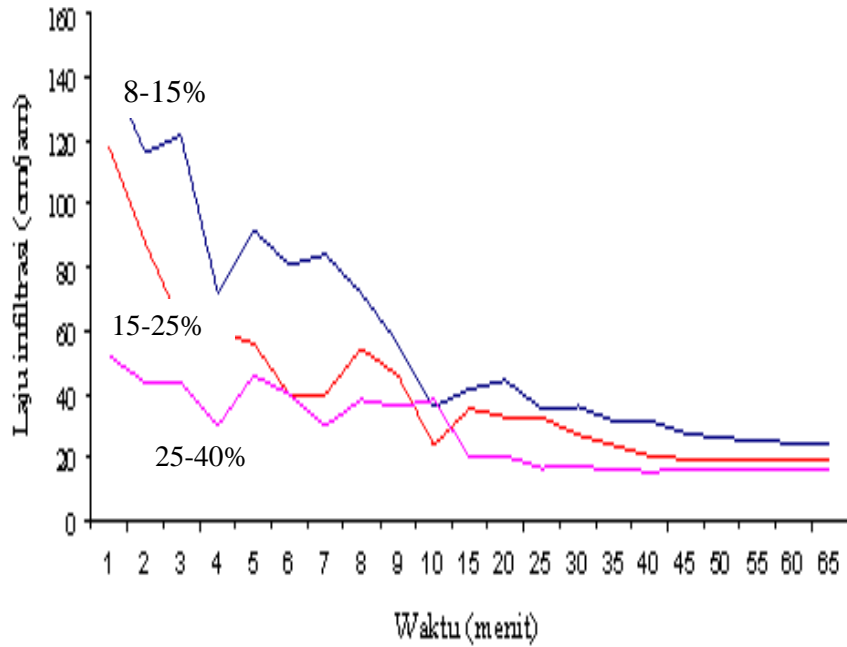
Rendahnya laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasi pada kelerengan 25-40% bila dibandingkan dengan kelerengan 8-15% dan kelerengan 15-25% dikarenakan gaya gravitasi mengakibatkan air mengalir vertikal ke dalam tanah melalui profil tanah. Menurut Lee (1990), pada lahan yang datar, sekalipun seluruh tanahnya dijenuhi, maka laju infiltrasi akan berkurang hingga pada suatu laju yang ditentukan oleh permabilitas batuan dibawahnya, karena air yang berperkolasi dan menghadapi tahanan yang lebih besar untuk mengalir dalam

arah vertikal, maka air tersebut akan dialihkan ke lapisan tanah yang lebih permeabel.

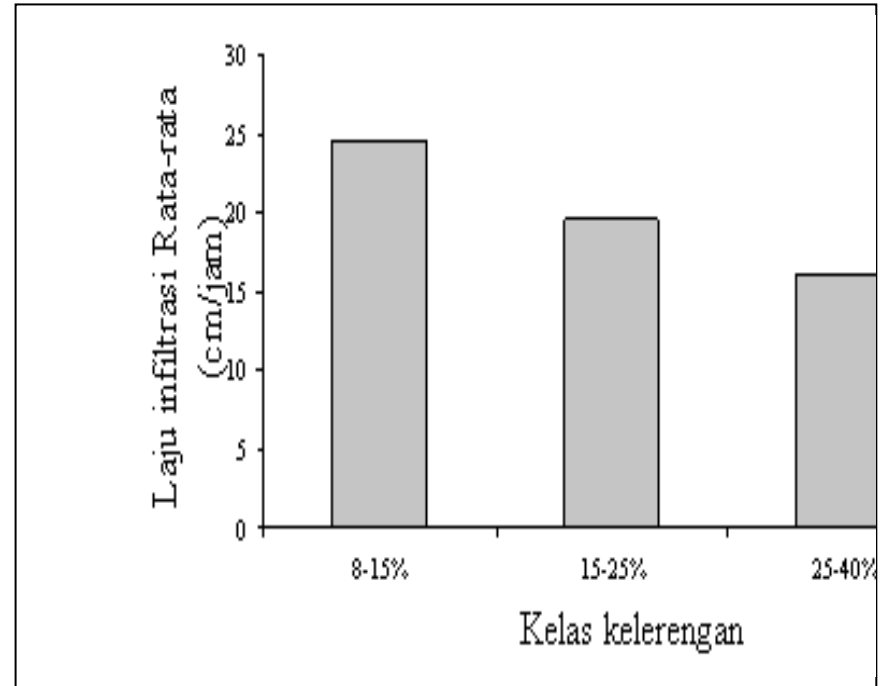
Berdasarkan pemikiran tersebut diatas, penebangan hutan dan pengalihan lahan hutan menjadi lahan perkebunan atau sebagai fungsi lahan lainnya dapat mengakibatkan fungsi hutan sebagai pencegah erosi akan berkurang. Keadaan ini dapat disebabkan karena perubahan sifat fisik tanah dan air hujan yang langsung jatuh ke tanah yang dapat mengakibatkan penyumbatan pori-pori tanah yang akan mempengaruhi laju infiltrasi tanah semakin kecil. Seyhan (1990) dan Asdak (1995), mengemukakan bahwa tanah hutan mempunyai laju infiltrasi permukaan yang tinggi dan makroporositas yang relatif banyak, diiringi dengan tingginya aktivitas biologi tanah dan perakaran. Masuknya akar ke dalam tanah dengan kedalaman tertentu dapat membuat agregat-agregat tanah renggang, sehingga akan menimbulkan celah-celah jalan masuknya air ke dalam tanah.

Faktor yang mempengaruhi infiltrasi adalah sifat fisik tanah. Sifat fisik tanah yang diamati pada penelitian ini adalah yang berpengaruh terhadap laju infiltrasi yaitu tekstur tanah, struktur tanah, *Bulk density*, dan total ruang pori (TRP) tanah. Tabel 1 menunjukkan bahwa tanah dibawah tegakan ekaliptus mempunyai tekstur yang didominasi pasir (74,56%) dengan tekstur lempung berpasir. Pasir memiliki pori-pori yang besar sehingga air dapat bergerak lebih cepat yang dapat menyebabkan laju infiltrasi cepat. Kartasapoetra (1989) menyatakan bahwa pada fraksi berpasir mempunyai kapasitas infiltrasi yang lebih besar dibandingkan dengan fraksi liat. Menurut Suripin (2004), setiap jenis tanah mempunyai kemampuan untuk berinfiltrasi yang berbeda-beda, yang bervariasi dari yang sangat tinggi sampai rendah. Jenis tanah berpasir umumnya

D. Elfiati dan Delvian: Laju Infiltrasi pada berbagai Tipe Kelerengan di bawah Tegakan Ekaliptus



Gambar 1. Kurva laju infiltrasi rata-rata pada ketiga kelas kemiringan lapangan tegakan ekaliptus



Gambar 2. Kapasitas infiltrasi rata-rata kelas kelerengan pada tegakan Ekaliptus

cenderung mempunyai laju infiltrasi yang tinggi akan tetapi liat tanah sebaliknya mempunyai laju infiltrasi yang rendah.

Tabel 1. Persentase pasir, debu, dan liat dibawah tegakan ekaliptus umur 5 tahun

Fraksi	Jumlah (%)	Tekstur
Pasir	74,56	Lempung berpasir
Debu	14,00	
Liat	11,44	

Tinggi atau rendahnya laju infiltrasi juga dipengaruhi kerapatan lindak, total ruang pori tanah, dan kandungan C-organik tanah. Tabel 2 menunjukkan hubungan antara kerapatan lindak dan total ruang pori dimana jika semakin tinggi kerapatan lindak maka semakin rendah total ruang pori dan semakin rendah kerapatan lindak maka semakin tinggi persen total ruang pori. Total ruang pori tanah yang terdapat pada daerah penelitian ini mempunyai total ruang pori yang hampir sama nilainya. Besarnya total ruang pori tanah menunjukkan tanah tersebut gembur dan memiliki banyak ruang pori tanah. Hal ini berarti proses penyerapan terhadap air berlangsung cepat (Foth, 1994; Havlin *et al.*, 1999; Winarso, 2005).

Tabel 2. Kerapatan lindak dan Total Ruang pori setiap kelerengan di bawah tegakan ekaliptus

Kelas Lereng (%)	BI (g/cm ³)	TRP (%)	C-org (%)
8-15	0,58	78,11	
15-25	0,53	80,00	7,47
25-40	0,55	79,24	

Keterangan: BI = Bobot Isi; dan TRP = Total Ruang Pori

Laju infiltrasi pada tipe kelerengan 8-15% lebih tinggi walaupun kerapatan lindaknya lebih kecil dibanding dengan kerapatan lindak pada kelerengan 25-40% disebabkan tanah yang terdapat pada hutan tanaman

industri ini mempunyai tekstur lempung berpasir dimana tanah ini memiliki kandungan pasir yang banyak sehingga mempunyai pori besar yang dapat meningkatkan laju infiltrasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arsyad (1989) dan Kartasapoetra (1989), bahwa pasir memiliki pori-pori yang besar sehingga air dapat bergerak lebih cepat yang menyebabkan laju infiltrasi cepat.

Jumlah bahan organik tanah dalam tanah juga sangat mempengaruhi banyaknya air yang masuk kedalam tanah. Jumlah bahan organik yang ada dalam tanah areal hutan HPHTI PT.TPL sektor Aek Nauli sebesar 7,47 % (Tabel 2) dan yang termasuk ke dalam kriteria sangat tinggi (Hardjowigeno, 1987). Kandungan bahan organik yang tinggi menyebabkan tanah mempunyai kemampuan meresapkan air sampai beberapa kali berat keringnya dan juga memiliki porositas yang tinggi, sehingga dapat mempengaruhi laju infiltrasi.

KESIMPULAN

Laju dan kapasitas infiltrasi pada berbagai kemiringan lereng di areal HPHTI PT. Toba Pulp Lestari Sektor Aek Nauli tergolong kriteria sedang sampai dengan tinggi. Lahan dengan kelas kemiringan lereng yang curam mempunyai laju dan kapasitas infiltrasi sebesar 52 cm/jam dan 16 cm/jam, pada lahan dengan kelas kemiringan lereng sedang sebesar 118 cm/jam dan 19.60 cm/jam, dan pada lahan dengan kelas kemiringan lereng landai sebesar 144 cm/jam dan 24 cm/jam.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah TS, 1993. Survei Tanah dan Evaluasi Lahan. Penebar Swadaya. Jakarta

D. Elfiati dan Delvian: Laju Infiltrasi pada berbagai Tipe Kelerengan di bawah Tegakan Ekaliptus

- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. Penerbit IPB. Bogor.
- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada. University Press. Yogyakarta.
- Foth, DH, 1994. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Edisi ke-6. Terjemahan. S. Adi Soemarto. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Hakim N, AM. Lubis, SG Nugroho, A Diha, G B Hong, HH Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Penerbit Universitas Lampung. Lampung.
- Hardjowigeno, S. 1987. Ilmu Tanah. PT. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Havlin, JJ, JD. Beaton, SL. Tisdale., and WL. Nelson. 1999. Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management. Sixth ed. Prentice Hall, New Jersey.
- Islami dan Wani. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang
- Institut Pertanian Bogor. 1997. Penuntun Praktikum Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Ilmu Tanah. Fakultas pertanian.
- Kangheru. 2008. Siklus Hidrologi (*Hidrologic Cycle*) http://KangheruMultiply.com/photos/album/5/Siklus_Hidrologi_Hidrologic_Cycle.(28 Oktober 2008).
- Kartasapoetra, AG.1989. Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha untuk Merehabilitasinya. Jakarta. Bina Aksara.
- Lee, R. 1990. Hidrologi Hutan. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Seyhan, E. 1990. Dasar-dasar Hidrologi. Terjemahan S. Subagyo. Penerbit Gadjah Mada University Press.
- Suripin. 2004. Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Sutedjo MM. dan AG. Kartasapoetra. 2002. Pengantar Ilmu Tanah. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah, Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.