

**KAJIAN INFILTRASI TANAH PADA BERBAGAI TEGAKAN JATI**  
**(*Tectona grandis* L.) DI CEPU, JAWA TENGAH**  
**(*Soil Infiltration at Various Age Classes of Teak (Tectona grandis L.)***  
***Stands in Cepu, Central Java*)\***

Oleh/By:

Agung B. Supangat<sup>1</sup> dan/and Pamungkas B. Putra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat Kuok

Jl. Raya Bangkinang – Kuok Km. 9 Bangkinang 28401, Kotak Pos 4/BKN – Riau

Telp : (0762) 71000121, Fax : (0762) 71000122, 21370

<sup>2</sup>Balai Penelitian Kehutanan Solo

Jl. A. Yani Pabelan PO. BOX 295 Kartasura – Solo. Telp: (0271) 716709, Fax: (0271) 716959

e-mail : bpk\_solo\_pp@yahoo.com

\*Diterima : 08 Mei 2009; Disetujui : 06 April 2010

**ABSTRACT**

*One of the important soil characteristics is soil infiltration capacity. Soil infiltration is the maximum velocity of water entering soil profile. Soil infiltration data can be used to estimate the run off in irrigated water management and in soil and water conservation management planning. Soil infiltration capacity in a forest land is influenced by the age of plant that develop different composition of forest land communities. The study aimed to observe soil infiltration capacity at various age classes of teak (*Tectona grandis* L.) stands. The infiltration rate in each location was measured by a double ring infiltrometer. The results showed that the infiltration capacity rate increased as the teak plant age increased. The older the teak plant age the higher the organic matter content and soil porosity. This has good influences in improving soil structure and texture as well as improving soil macro fauna activities in soil surface; accordingly soil capacity rate will increase. Thinning in the fifth age class and girdling in the eight age class caused forest vegetation more open. This will increase soil compaction and will decrease soil infiltration capacity.*

*Keywords: Soil infiltration capacity, teak forest, age classes*

**ABSTRAK**

Salah satu sifat fisik tanah yang penting untuk diketahui adalah laju infiltrasi tanah, yaitu kecepatan maksimum masuknya air secara vertikal ke dalam profil suatu tanah. Informasi infiltrasi tanah dapat dipergunakan untuk menghitung limpasan permukaan (*run-off*) dalam pengelolaan irigasi serta dalam perencanaan konservasi tanah dan air. Kapasitas infiltrasi tanah di lahan hutan dipengaruhi oleh umur tanaman hutan yang membentuk komposisi komunitas hutan yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas infiltrasi tanah di kawasan tegakan jati (*Tectona grandis* L.) pada berbagai kelas umur. Pengukuran infiltrasi tanah dilakukan menggunakan peralatan *double ring infiltrometer*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas infiltrasi tanah pada lahan hutan tanaman jati cenderung semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman jati. Semakin tua kelas umur (KU) tanaman jati kandungan bahan organik tanah semakin besar serta porositas tanah semakin tinggi. Hal ini berperan baik dalam memantapkan struktur dan tekstur tanah serta perkembangan biota tanah permukaan, sehingga menyebabkan perbaikan sifat fisik tanah termasuk peningkatan kapasitas infiltrasinya. Pengaruh penjarangan pada KU 5 dan terasan pada KU 8 menyebabkan kondisi vegetasi lebih terbuka sehingga akan berdampak negatif yaitu terjadi pemadatan tanah yang menyebabkan menurunnya kapasitas infiltrasi tanah.

Kata kunci: Kapasitas infiltrasi tanah, hutan jati, kelas umur

## **I. PENDAHULUAN**

Identifikasi karakteristik tanah, baik sifat fisik maupun kimia sangat diperlu-

kan sebagai data dasar dalam implementasi pemanfaatan tanah/lahan. Salah satu sifat fisik tanah yang penting untuk diketahui adalah kapasitas infiltrasi tanah, ya-

itu kecepatan maksimum masuknya air secara vertikal ke dalam profil suatu tanah. Berdasarkan definisi ilmiahnya, pengertian infiltrasi tanah adalah proses pergerakan masuknya air ke dalam lapisan tanah yang dikendalikan oleh gaya gravitasi, gerakan kapiler, dan porositas tanah (USDA, 1998).

Data laju infiltrasi dapat dimanfaatkan untuk menduga kapan suatu limpasan permukaan (*run-off*) akan terjadi bila suatu jenis tanah telah menerima sejumlah air tertentu, baik melalui curah hujan ataupun irigasi dari suatu tandon air di permukaan tanah. Oleh karena itu, informasi besarnya kapasitas infiltrasi tanah tersebut berguna, baik dalam pengelolaan irigasi (Noveras, 2002), maupun dalam perencanaan konservasi tanah dan air (Arsyad, 1989). Dengan mengamati atau menguji sifat ini dapat memberikan gambaran tentang kebutuhan air irigasi yang diperlukan bagi suatu jenis tanah untuk jenis tanaman tertentu pada suatu saat (Siradz, *et al.*, 2000).

Banyaknya air yang masuk ke dalam tanah melalui proses infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tekstur dan struktur tanah, kelembaban tanah awal, kegiatan biologi dan unsur organik, jenis dan tebal serasah, tipe vegetasi dan tumbuhan bawah (Asdak, 1995). Faktor-faktor tersebut berinteraksi sehingga mempengaruhi besarnya infiltrasi dan limpasan permukaan. Semakin besar air hujan yang masuk ke dalam tanah, berarti semakin kecil limpasan permukaan yang terjadi, sehingga besarnya banjir dapat ditekan. Dengan semakin besarnya air yang masuk ke dalam tanah (bumi) diharapkan semakin besar aliran air dasar (*base flow*) yang ke luar dari aliran bawah tanah, dan berfungsi menjaga kontinuitas aliran sungai melalui mata air.

Keberadaan vegetasi hutan dalam suatu wilayah lebih dapat memperbaiki sifat-sifat hidrologis tanah dibandingkan penutupan jenis vegetasi yang lain. Hutan dapat menghasilkan debit banjir pada ting-

kat yang rendah dan meningkatkan stabilitas tanah, yang disebabkan karena tingginya kapasitas infiltrasi, adanya perlindungan dari tutupan tajuk pohon, tingginya konsumsi terhadap air tanah, dan tingginya kekuatan regang dari perakaran pohon (Hofer, 2003). Keberadaan tanaman dapat memperbesar kapasitas infiltrasi tanah karena adanya perbaikan sifat fisik tanah seperti pembentukan struktur dan peningkatan porositas (Suprayogo *et al.*, 2003). Akar tanaman dewasa/tua cukup efektif bekerja di dalam tanah membentuk saluran dan menambah bahan organik yang berfungsi untuk memantapkan agregat dan memperbaiki sifat fisik tanah terutama strukturnya sehingga lalu lintas air menjadi lebih lancar (Utomo, 1994 dalam Hidayah *et al.*, 2001). Semakin tinggi kerapatan perakaran tanaman, kondisi fisik tanah akan lebih baik (Hartati, 1998).

Demikian juga pada kawasan hutan jati, komunitas lahan dan vegetasi yang terbentuk pada masing-masing kelas umur (KU) tanaman jati akan berbeda-beda. Hal tersebut akan mempengaruhi sifat fisik tanah yang ada terkait dengan laju infiltrasinya. Kapasitas infiltrasi tanah umumnya meningkat seiring dengan bertambahnya umur tegakan/tanaman, hal tersebut terjadi juga pada kawasan tegakan pinus (Oktavia dan Supangat, 2007).

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang kapasitas infiltrasi tanah di kawasan tegakan jati (*Tectona grandis* L.) pada berbagai kelas umur. Informasi kapasitas infiltrasi pada tiap kelas umur tegakan jati sangat diperlukan dalam rangka pelaksanaan kelola ekologi di kawasan hutan jati.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Cepu, Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Pasar Sore, Resort Pemangkuan

Hutan (RPH) Ngawenan dan Cabak. Secara administrasi pemerintahan termasuk dalam Desa Ngawenan, Kecamatan Sambongrejo, Kabupaten Blora dan secara geografis berada pada 111°32' BT - 111°33' BT dan 7°03' LS - 7°05' LS. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2006, dimana pengukuran infiltrasi tanah dilakukan pada bulan November 2006.

Kondisi klimatologi di lokasi penelitian menunjukkan rata-rata curah hujan tahunan sebesar 1.815 mm dengan delapan bulan basah dan empat bulan kering. Curah hujan rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Januari, dan terendah pada bulan Agustus, masing-masing sebesar 294 mm dan 8 mm. Suhu udara relatif tinggi sepanjang tahun, yaitu 31°C dengan kelembaban udara 74%. Jenis tanah di lokasi penelitian adalah jenis Grumusol dengan bahan induk batuan kapur (Supangat *et al.*, 2006). Vegetasi utama adalah tegakan jati dari berbagai kelas umur (KU), mulai KU I sampai KU VIII. Kondisi kerapatan tegakan jati dan tumbuhan bawah disajikan pada Tabel 1.

## B. Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan adalah:

1. Alat pengukur infiltrasi tanah (*double ring infiltrometer*)
2. Jerigen air
3. Blanko pencatatan laju infiltrasi
4. Alat tulis dan kalkulator

## C. Pengumpulan Data

Infiltrasi tanah diukur menggunakan alat ukur infiltrometer (*double ring infiltrometer*), dimana silinder kecil berukuran diameter 10 cm dan silinder yang besar berdiameter 13 cm, keduanya memiliki panjang 25 cm. Pencatatan dilakukan terhadap penurunan air per satuan waktu (tiap 30 detik) di dalam silinder kecil (sebelah dalam). Penurunan air ke dalam tanah per satuan waktu (cm/menit) tercatat sebagai laju infiltrasi tanah. Laju infiltrasi awal yang terjadi pada pencatatan pertama didefinisikan sebagai laju infiltrasi awal ( $f_0$ ), sedangkan laju infiltrasi setelah mencapai konstan (tidak ada perbedaan besarnya penurunan air per satuan waktu setelah beberapa kali pengamatan) didefinisikan sebagai laju infiltrasi konstan ( $f_t$ ).

Pengukuran dilakukan di kawasan tegakan jati pada berbagai KU tanaman mulai dari KU I sampai KU VIII (sesuai dengan daur tanaman jati). Pada KU I dilakukan pengukuran pada tiga *level* umur

Tabel (Table) 1. Kerapatan tegakan jati dan penutupan tumbuhan bawah (*Teak stand density and understorey vegetation cover*)

KU	Kerapatan pohon ( <i>Tree density</i> ) (ph/ha)	Penutupan tajuk pohon ( <i>Canopy cover</i> ) (%)			Penutupan tumbuhan bawah ( <i>Understorey vegetation cover</i> ) (%)		
		Bulan kering ( <i>Dry season</i> )*	Bulan basah ( <i>Wet season</i> )	Rata-rata ( <i>Average</i> )	Bulan kering ( <i>Dry season</i> )**	Bulan basah ( <i>Wet season</i> )	Rata-rata ( <i>Average</i> )
I-a	477,3	5,82	40,55	23,2	2,5	75,5	39,0
I-b	417,8	2,65	70,32	36,5	10,4	95,6	53,0
I-c	214,2	1,55	75,32	38,4	1,5	75,4	38,5
II	223,7	4,65	80,65	42,7	3,7	80,5	42,1
III	196,2	1,32	70,88	36,1	4,6	70,6	37,6
IV	164,2	8,65	85,11	46,9	12,3	70,9	41,6
V	117,6	6,44	92,32	49,4	6,5	96,8	51,7
V-P	98,4	3,54	80,68	42,1	2,5	97,6	50,1
VI	73,5	10,25	75,65	43,0	1,1	80,4	40,8
VII	98,7	3,23	64,52	33,9	3,2	80,25	41,7
VIII-T	83,8	1,52	1,55	1,5	12,4	99,5	56,0

Keterangan (*Remarks*):

KU = Kelas umur (*Age class*)

\* = Tanaman menggugurkan daun (*Deciduous in dry season*)

\*\* = Sebagian lahan terbakar (*Some of land was burned*)

Sumber (*Source*): Supangat *et al.*, 2006

tanaman yaitu umur 2, 5, dan 8 tahun. Hal tersebut dilakukan karena pertumbuhan tanaman jati pada KU I terjadi cukup pesat sehingga mempengaruhi perubahan komunitas tanaman yang ada. Pada KU V, dilakukan di dua lokasi yaitu KU V tanpa penjarangan dan KU V setelah adanya kegiatan penjarangan. Pada KU VIII juga dilakukan pada di dua lokasi yaitu pada KU VIII sebelum diteres dan KU VIII setelah tanaman jati diteres. Kesemua perlakuan di atas disesuaikan dengan pengelolaan (kegiatan silvikultur) yang dilakukan di hutan jati selama daur. Pada tiap KU dilakukan pengukuran dengan ulangan dua kali, masing-masing pada lokasi datar (kemiringan < 5%) dan agak miring (kemiringan 5-10%). Titik pengukuran terletak pada sela-sela atau antara pohon jati.

**D. Pengolahan dan Analisis Data**

Pengolahan data dilakukan untuk menghitung kapasitas infiltrasi tanah. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan model infiltrasi Horton (1939), yaitu dengan pendekatan analisis persamaan dari model infiltrasi dengan rumus sebagai berikut:

$$f = f_t + (f_o - f_t) \cdot e^{-kw} \text{ (Horton, 1939 dalam Seyhan, 1993)}$$

dimana:

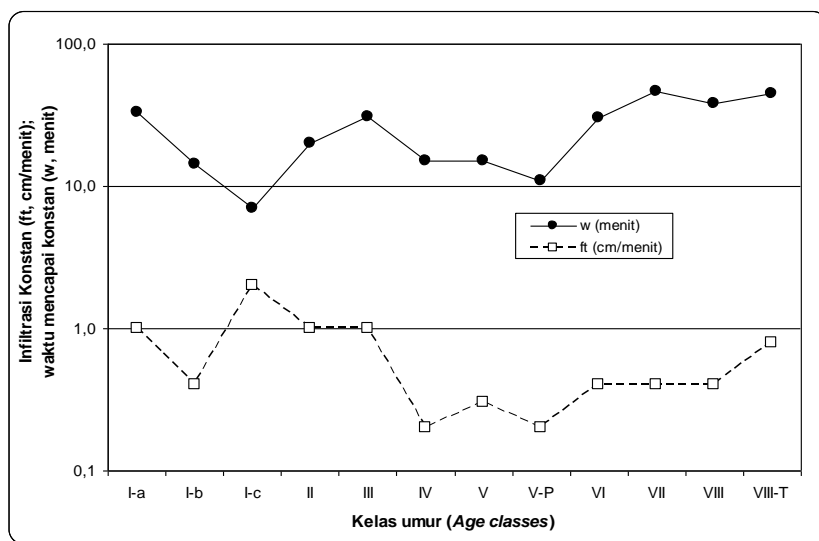
- f = Kapasitas infiltrasi atau laju maksimum air masuk ke dalam tanah (cm/jam)
- f<sub>o</sub> = Laju infiltrasi awal (cm/menit)
- f<sub>t</sub> = Laju infiltrasi konstan (cm/menit)
- k = Tetapan untuk tanah (Koefisien infiltrasi)
- w = Waktu untuk mencapai infiltrasi konstan
- e = 2,718

Nilai K dibedakan berdasarkan masing-masing kelas tekstur tanah, yaitu 0,115 cm/jam (untuk geluh lempungan), 1,275 cm/jam (untuk geluh pasiran), dan 0,213 cm/jam (untuk geluh lempung pasiran) (Rawis & Brakensiek, 1985 dalam Wanielista *et al.*, 1999).

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Laju Infiltrasi Tanah**

Hasil pengukuran laju infiltrasi konstan maupun waktu yang diperlukan untuk mencapai infiltrasi konstan, cukup fluktuatif dan tidak menunjukkan kecenderungan yang jelas. Gambar 1 memperlihatkan laju infiltrasi konstan dan waktu mencapai infiltrasi konstan pada masing-masing KU.



Gambar (Figure) 1. Laju infiltrasi konstan dan waktu mencapai infiltrasi konstan pada masing-masing kelas umur tanaman jati (Soil infiltration rate and time needed to constant infiltration at each age class of teak stand)

Proses infiltrasi tidak terlepas dari pengaruh tekstur dan struktur tanah, persediaan air awal (kelembaban awal), ketersediaan organik tanah, keberadaan tumbuhan bawah dan tajuk penutup tanah lainnya (Asdak, 1995; USDA, 1998). Gambar 1 memperlihatkan bahwa pada KU II, III, V, VI, dan KU VIII) menunjukkan laju infiltrasi tanah yang relatif besar, salah satunya karena pada KU tersebut kondisi tanahnya mengandung pasir (Tabel 2). Sebaliknya, tanah liat memiliki kemampuan menahan air yang tinggi, akibatnya dapat menghambat lalu lintas air sehingga mengurangi laju infiltrasi. Pada tanah lempung atau lempung berat memperlihatkan waktu mencapai infiltrasi konstan yang cepat (KU I-C dan KU V-P).

Grafik laju infiltrasi pada masing-masing KU yang berbeda (I-B, V, dan VIII) disajikan pada Gambar 2. Gambar tersebut memperlihatkan antara ketiga KU memiliki laju infiltrasi konstan yang hampir sama (rata-rata 0,4 cm/jam), tetapi kapasitas infiltrasi tanahnya berbeda (Tabel 2). Semakin besar KU tanaman ja-

ti, semakin besar kapasitas infiltrasi tanahnya.

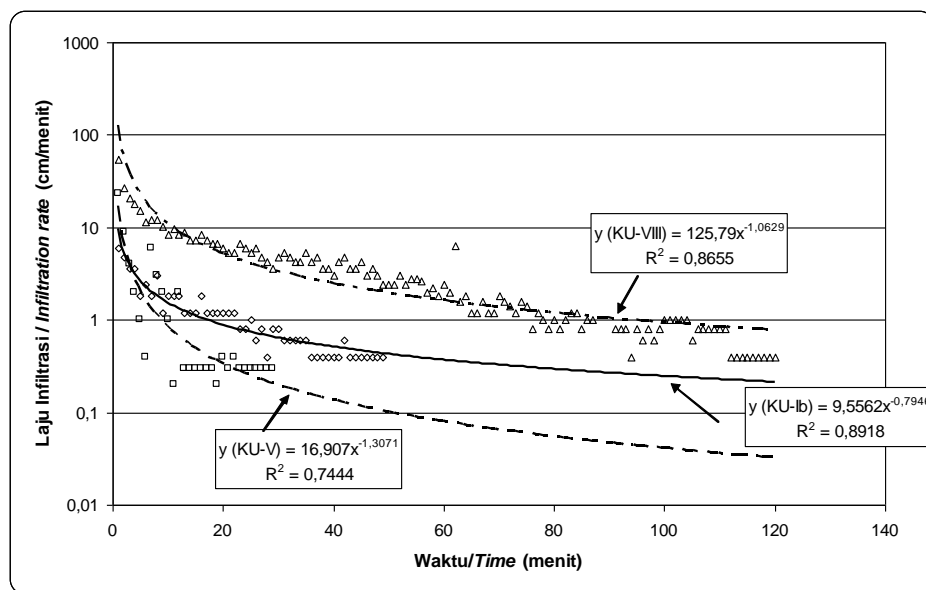
Begitu juga yang terjadi pada KU I tanaman jati, antara KU I-A (2 tahun), KU I-B (5 tahun), dan KU I-C (8 tahun) tidak menunjukkan nilai infiltrasi yang berbeda jauh. Namun demikian, pada KU I-C nilai kapasitas infiltrasi tanah lebih besar dibandingkan pada KU I-A dan I-B yang hampir sama (Gambar 3).

## B. Kapasitas Infiltrasi Tanah

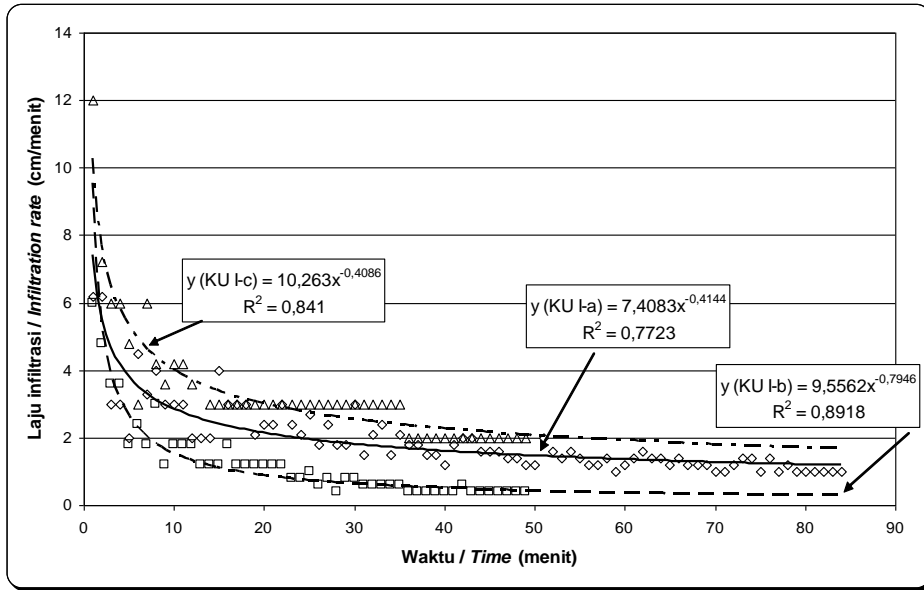
Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai kapasitas infiltrasi tanah pada masing-masing kelas umur tanaman jati yang disajikan pada Tabel 2.

Grafik besarnya kapasitas infiltrasi pada masing-masing KU tanaman jati disajikan pada Gambar 4.

Berdasarkan data dan gambar tersebut, terlihat secara umum kapasitas infiltrasi tanah di lahan hutan jati semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman jati. Keberadaan tanaman hutan jati semakin tua menciptakan komunitas vegetasi bawah hutan yang rapat serta kondisi sifat fisik tanah yang semakin baik.



Gambar (Figure) 2. Grafik laju infiltrasi pada kelas umur I-B, V, dan VIII pada tanaman jati (Graph of infiltration rate at age classes of I-B, V and VIII in teak stand)



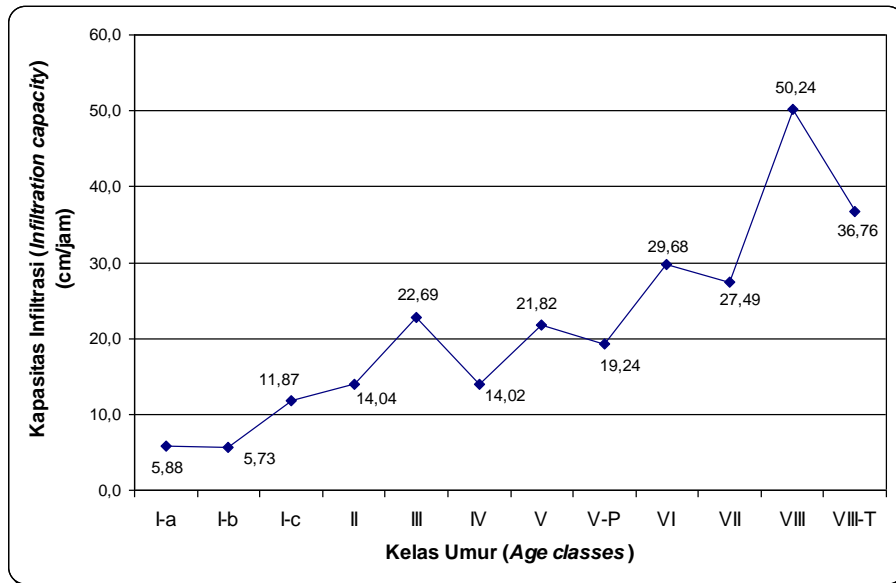
Gambar (Figure) 3. Grafik laju infiltrasi pada kelas umur I-A, I-B, dan I-C pada tanaman jati (Graph of infiltration rate at age classes of I-A, I-B and I-C in teak stand)

Tabel (Table) 2. Kapasitas infiltrasi tanah pada berbagai KU tanaman jati (Infiltration capacity at each age class of teak stand)

Kelas umur (Age classes)	fo (cm/menit)	w (menit)	ft (cm/menit)	f (cm/jam)	Kelas tekstur tanah (Soil texture classes)
I-A	6,20	33,00	1,00	5,88	Geluh lempung pasir (Sandy loam clay)
I-B	6,00	14,17	0,40	5,73	Geluh (Clay)
I-C	12,00	7,00	2,00	11,87	Lempung berat (Heavy loam)
II	15,00	20,00	1,00	14,04	Geluh lempung pasir (Sandy loam clay)
III	24,00	30,67	1,00	22,69	Geluh pasir (Sandy loam)
IV	15,00	15,00	0,20	14,02	Geluh lempung pasir (Sandy loam clay)
V	23,00	15,00	0,30	21,82	Geluh pasir (Sandy loam)
V-P	20,00	11,00	0,20	19,24	Lempung (Loam)
VI	34,00	30,00	0,40	29,68	Geluh pasir (Sandy loam)
VII	30,00	46,33	0,40	27,49	Lempung (Loam)
VIII	54,00	38,00	0,40	50,24	Geluh lempung pasir (Sandy loam clay)
VIII-T	40,00	45,00	0,80	36,76	Geluh lempung pasir (Sandy loam clay)

Keterangan (Remarks):

- f = Kapasitas infiltrasi tanah (Soil infiltration capacity)
- fo = Laju infiltrasi awal (Initial infiltration rate)
- ft = Laju infiltrasi konstan (Constant infiltration rate)
- w = Waktu mencapai infiltrasi konstan (Time needed to constant infiltration)
- I-A = KU I umur 2 tahun (First age class, 2 years old)
- I-B = KU I umur 5 tahun (First age class, 5 years old)
- I-C = KU I umur 8 tahun (First age class, 8 years old)
- V-P = KU V dengan penjarangan (Fifth age class, with thinning)
- VIII-T = KU VIII dengan terasan (Eighth age class, with girdling)



Gambar (Figure) 4. Kapasitas infiltrasi tanah pada berbagai kelas umur tanaman jati (*Soil infiltration capacity at each age class of teak stand*)

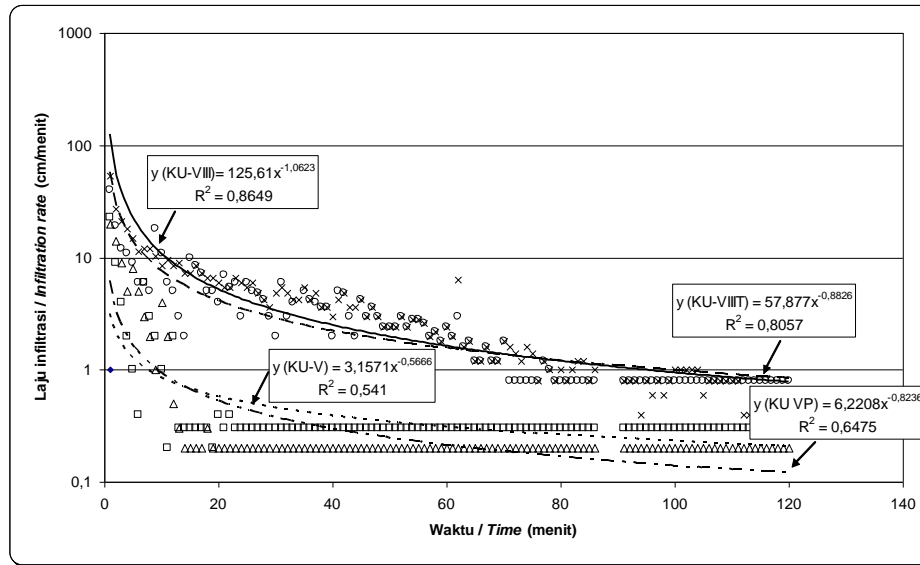
Meskipun kerapatan pohon jati semakin kecil (Tabel 1), namun komposisi dan penutupan tanaman bawah tegakan yang cukup rapat ditambah perakaran pohon jati semakin tua yang semakin mantap, menyebabkan kondisi tanah semakin porous. Hidayah *et al.* (2001) menyebutkan bahwa adanya tanaman dapat memperbesar kapasitas infiltrasi tanah karena adanya perbaikan sifat fisik tanah seperti pembentukan struktur, peningkatan porositas, dan pematangan agregat tanah.

Penutupan tanah dengan vegetasi dapat meningkatkan infiltrasi karena perakaran tanaman akan memperbesar granulasi dan porositas tanah, selain itu juga mempengaruhi aktivitas mikroorganisme yang berakibat pada peningkatan porositas tanah (Asdak, 1995). Selanjutnya air masuk melalui infiltrasi tetap tersimpan karena tertahan oleh tanaman penutup di bawahnya atau sisa-sisa tanaman berupa daun yang sifatnya memiliki penutupan yang rapat sehingga menekan evaporasi. Suhara (2003) menyatakan bahwa penutupan tajuk yang semakin rapat mendorong peningkatan kegiatan biologi di permukaan tanah karena ketersediaan bahan organik dan perbaikan lingkungan (iklim

mikro dan kelembaban), sehingga dapat meningkatkan laju infiltrasi.

### C. Pengaruh Penjarangan dan Teresan Hutan Jati

Gambar 5 memperlihatkan grafik laju infiltrasi tanah pada KU V dibandingkan dengan KU V pada perlakuan penjarangan, serta KU VIII dibandingkan dengan KU VIII pada perlakuan teresan. Perlakuan penjarangan dan teresan merupakan dua di antara banyak tindakan silvikultur yang dilakukan pada pengelolaan hutan jati. Kedua tindakan silvikultur tersebut berdampak pada perbedaan komposisi dalam komunitas vegetasi hutan jati. Pada perlakuan penjarangan (KU V), paling tidak ada 10 sampai 20% pohon dalam tegakan hilang karena ditebang. Hal tersebut menyebabkan kondisi hutan jati lebih terbuka. Demikian juga pada tindakan teresan pada KU VIII (satu tahun sebelum ditebang), menyebabkan tanaman jati mati dan menggugurkan daun sehingga komunitas tegakan jati lebih terbuka. Kedua perlakuan silvikultur di atas berdampak juga pada sifat fisik tanah, salah satunya laju dan kapasitas infiltrasi tanah.



Gambar (Figure) 5. Grafik laju infiltrasi pada kelas umur V, V-P, VIII, dan VIII-T pada tanaman jati (Graph of infiltration rate at age classes of V, V-P, VIII, and VIII-T in teak stand)

Berdasarkan data pada Tabel 2, kapasitas infiltrasi tanah pada kedua tindakan silvikultur di atas lebih kecil dibandingkan KU yang sama tanpa tindakan penjarangan atau teresan. Hal tersebut disebabkan akibat kedua tindakan silvikultur yang dilakukan, lahan hutan jati lebih terbuka, air hujan dapat lebih langsung jatuh mengenai lantai hutan, lapisan tanah atas terkikis oleh aliran permukaan dan menyebabkan terjadinya pemadatan tanah, sehingga laju resapan air ke dalam tanah berkurang. Hidayah *et al.* (2001) mengemukakan bahwa adanya tanaman dapat memperbesar kapasitas infiltrasi tanah karena adanya perbaikan sifat fisik tanah seperti pembentukan struktur, peningkatan porositas, dan pematapan agregat tanah. Tanah-tanah yang mempunyai agregat mantap, struktur baik, dan ruang pori yang mantap menjamin lalu lintas air tetap lancar tanpa terganggu oleh hancuran massa tanah ketika kandungan air tanah meningkat.

#### D. Faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi Tanah

Asdak (1995) dan USDA (1998) menyebutkan, selain tekstur dan struktur ta-

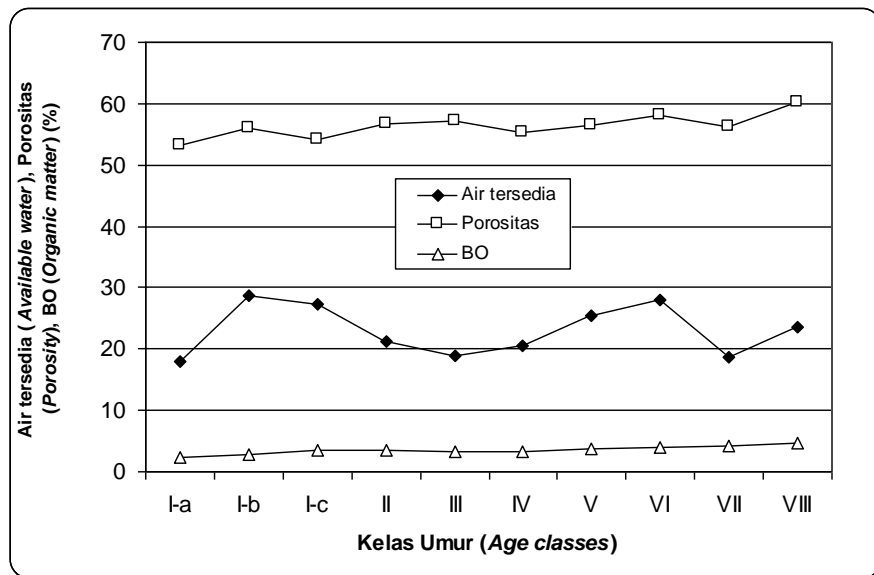
nah, faktor-faktor lain yang mempengaruhi infiltrasi adalah persediaan air awal (kelembaban awal), ketersediaan organik tanah, keberadaan tumbuhan bawah, dan tajuk penutup tanah lainnya. Hasil identifikasi air tersedia, porositas, dan kandungan bahan organik tanah pada masing-masing KU disajikan pada Tabel 3.

Secara grafis, kondisi parameter di atas pada masing-masing KU tanaman jati diilustrasikan pada Gambar 6. Terkait dengan kapasitas infiltrasi tanah, tidak terlihat kecenderungan yang jelas antara kapasitas infiltrasi tanah dengan kondisi kelembaban awal tanah (ketersediaan air dalam tanah). Hasil pengukuran menunjukkan kondisi air tersedia tidak menunjukkan hubungan kecenderungan yang jelas dengan umur tanaman jati. Namun demikian, parameter porositas tanah dan kandungan bahan organik (BO) tanah menunjukkan kecenderungan semakin meningkat dengan semakin bertambahnya umur tanaman jati. Nilai terkecil terdapat pada KU I, dan terbesar terdapat pada KU VIII. Peningkatan kedua parameter ini berpengaruh pada peningkatan kapasitas infiltrasi tanah di lahan hutan jati.



Tabel (Table) 3. Kondisi air tersedia, porositas, dan bahan organik tanah pada berbagai KU tanaman jati (Available water, porosity, and organic matter at each age class of teak stand)

Kelas umur (Age classes)	Air tersedia (Available water) (%)	Porositas (Porosity) (%)	BO (Organic matter) (%)
I-A	18,06	53,21	2,37
I-B	28,65	56,10	2,75
I-C	27,38	54,09	3,45
II	21,28	56,60	3,52
III	18,96	57,08	3,20
IV	20,65	55,35	3,27
V	25,54	56,48	3,69
VI	28,11	57,99	3,86
VII	18,73	56,35	4,19
VIII	23,52	60,13	4,72
Rata-rata (Average)	23,09	56,34	3,50



Gambar (Figure) 6. Grafik air tersedia, porositas tanah, dan bahan organik tanah pada setiap kelas umur tanaman jati (Graph of available water, soil porosity, and soil organic matter at each age class of teak stand)

Faktor porositas tanah dikendalikan oleh tekstur tanah, struktur, dan kandungan bahan organik. Pada KU dengan porositas tanah tinggi terlihat adanya kandungan unsur pasir dalam tekstur tanah (KU II, III, V, VI, dan VIII). Pada tanah berpasir, porositas tanah didominasi oleh pori makro yang berfungsi sebagai lalu lintas air sehingga infiltrasi meningkat. Sedangkan pada tanah berlempung, pori mikro lebih berperan dan daya hantar air-

nya rendah sehingga infiltrasi menurun (Soepardi, 1983 dalam Hidayah *et al.*, 2001).

Bahan organik dan liat bagi agregat tanah berfungsi sebagai pengikat untuk kemantapan agregat tanah. Aktivitas akar tanaman menambah jumlah pori-pori tanah sehingga perkolasi semakin membaik. Selain itu, melalui retakan-retakan yang terbentuk oleh aktivitas akar tanaman secara tidak langsung melalui ikatan

mekanis atau biologis dan kimia oleh humus dapat memantapkan agregat tanah, akibatnya laju infiltrasi menjadi meningkat (Hairiah, 1996 dalam Hidayah *et al.*, 2001). Semakin tinggi kandungan bahan organik dalam tanah, kondisi fisik tanah menjadi lebih baik bagi laju penurunan air ke dalam tanah.

Bahan organik tanah memperbaiki struktur tanah, baik langsung atau tidak langsung. Peranan langsung adalah kandungan humus yang berperan sebagai penyimpan air. Pengaruh tidak langsung adalah dari perekat yang dihasilkan oleh biota tanah yang memakan bahan organik sebagai sumber karbon. Humus, *gums* (perekat), dan biota tanah bekerja bersama untuk mengikat partikel-partikel kecil tanah dan membentuk ruang untuk bergerak air dan udara (Pidwirny, 2006). Selanjutnya Suhara (2003) dan Susswein *et al.* (2001) menyatakan bahwa tanaman hutan yang semakin rapat (tua) mendorong peningkatan kegiatan biologi di permukaan tanah karena ketersediaan bahan organik dalam tanah. Kegiatan biologi tanah ini berdampak positif terhadap perbaikan struktur dan porositas tanah serta peningkatan laju infiltrasi.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kapasitas infiltrasi tanah pada kawasan hutan tanaman jati cenderung semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman jati. Angka terendah terdapat pada KU I (rata-rata 7,83 cm/jam), sedangkan tertinggi terdapat pada KU VIII (rata-rata 43,50 cm/jam). Kenaikan kapasitas infiltrasi tanah tersebut disebabkan kenaikan kandungan bahan organik tanah yang meningkatkan porositas tanah sehingga lebih memantapkan struktur dan tekstur tanah serta perkembangan biota tanah permukaan. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya perbaikan sifat fisik tanah termasuk peningkatan kapasitas infiltrasinya. Pengaruh penjarangan pada KU V menyebabkan penurunan nilai kapasitas infiltrasi sebesar 11,82% diban-

dingkan KU yang sama tanpa penjarangan. Kegiatan teresan pada KU VIII juga menyebabkan penurunan nilai kapasitas infiltrasi sebesar 26,83% dibandingkan KU yang sama tanpa teresan. Kedua kegiatan tersebut (penjarangan dan teresan) menyebabkan kondisi tegakan jati lebih terbuka sehingga terjadi pemadatan tanah yang berpengaruh pada penurunan kapasitas infiltrasi tanah.

Sebagai saran, dalam rangka mempertahankan dan meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah, maka pada KU tanaman jati muda (I sampai II) serta KU penjarangan dan teresan perlu dipertahankan keberadaan komunitas tanaman bawah, serta dihindari terjadinya kebakaran lahan pada musim kemarau yang dapat merusak sifat fisik tanah. Dengan peningkatan kapasitas infiltrasi tanah tersebut, diharapkan akan berperan dalam pengendalian limpasan permukaan, penyediaan air tanah bagi tanaman serta pengisian kembali air tanah yang akan dikeluarkan pada musim kemarau sebagai mata air.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Asdak, C. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hidayah, N., B. Suharto dan Widiyanto. 2001. *Evaluasi Model Infiltrasi Horton dengan Teknik Constant Head Melalui Pendugaan Beberapa Sifat Fisik Tanah pada Berbagai Pengelolaan Lahan*. [www.digilib.brawijaya.ac.id/infiltrasi.pdf](http://www.digilib.brawijaya.ac.id/infiltrasi.pdf). Diakses tanggal 16 April 2004.
- Hartati, S. 1998. *Hubungan Kerapatan Perakaran Tanaman dengan Sifat Fisik Tanah pada Berbagai Sistem Pola Tanam pada Ultisol Lampung Utara*. Universitas Brawijaya. Malang.

- Hofer, T. 2003. Sustainable Use and Management of Freshwater Resources: The Role of Forest. State of The World's Forest 2003, Part II: Selected current issues in the forest sector. FAO Forestry Department.
- Oktavia, D. dan A.B. Supangat. 2007. Kapasitas Infiltrasi Tanah pada Berbagai Kelas Umur Pinus. Info Hutan IV(4): 371-378. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Noveras, H. 2002. Dampak Konversi Hutan Menjadi Kebun Kopi Monokultur terhadap Perubahan Fungsi Hidrologis di Sumberjaya, Lampung Barat. Universitas Brawijaya. Malang.
- Pidwirny, M. 2006. Infiltration and Soil Water Storage. University of British Columbia. Okanagan. [www.physicalgeography.net/fundamentals/8l.html](http://www.physicalgeography.net/fundamentals/8l.html). Diakses tanggal 23 Januari 2007.
- Seyhan, E. 1993. Dasar-Dasar Hidrologi (Cetakan Kedua). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Siradz, S.A., B.D. Kertonegoro dan S. Handayani. 2000. Peranan Uji *In Situ* Laju Infiltrasi dalam Pengelolaan DAS Grindulu-Pacitan. Prosiding Seminar Nasional "Pengendalian Pencemaran Lingkungan Pertanian Melalui Pendekatan Pengelolaan DAS secara terpadu" Surakarta, 28 Maret 2006. UNS-Surakarta.
- Suhara, E. 2003. Hubungan Populasi Cacing Tanah dengan Porositas Tanah pada Sistem Agroforestri berbasis Kopi. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Supangat A.B., P.B. Putra dan R.N. Adi. 2006. Kajian Optimalisasi Luas Penutupan Lahan Hutan terhadap Tata Air. Laporan Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Solo. Surakarta. (Tidak diterbitkan).
- Suprayogo, D., Widiyanto, Purnomosidi, P. Widodo dan R.H. Rusiana. 2003. Degradasi Sifat Fisik Tanah Sebagai Akibat Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Sistem Kopi Monokultur: Kajian Perubahan Makroporositas Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Susswein, P.M.; M. van Noordwijk dan B. Verbist. 2001. Forest Watershed Functions and Tropical Land Use Change. *Dalam* van Noordwijk, M., Williams, S. dan B. Verbist (Eds.), Towards Integrated Natural Resource Management in Forest Margins of the Humid Tropics: Local Action and Global Concerns. International Centre for Research in Agroforestry. Bogor. 28 pp.
- USDA. 1998. Soil Quality Indicators: Infiltration. The U. S. Department of Agriculture (USDA). Washington. [www.soils.usda.gov/sqi/files/Infiltration.pdf](http://www.soils.usda.gov/sqi/files/Infiltration.pdf). Diakses tanggal 23 Januari 2007.
- Wanielista, M., R. Kersten dan R. Eaglin. 1999. Hydrology: Water Quantity and Quality Control. Second Edition. New York.