

**PERAN PERAKARAN DAN SERASAH TANAMAN MAHONI (*Swietenia macrophylla*), JABON (*Anthocephalus cadamba*), DAN TREMBESI (*Samanea saman*) TERHADAP PEMBENTUKAN MAKROPOROSITAS TANAH**  
*Root and Leaf Litter Importance of Mahogany (*Swietenia macrophylla*), Jabon (*Anthocephalus cadamba*), and Trembesi (*Samanea saman*) to Soil Macroporosity Formation*

**Agung Sri Darmayanti & Ridesti Rindyastuti**

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi  
Jl. Raya Surabaya-Malang km. 65, Purwodadi-Pasuruan, Jawa Timur  
[yanthie82@gmail.com](mailto:yanthie82@gmail.com) & [ride17@gmail.com](mailto:ride17@gmail.com)

**Abstrak**

Makroporositas tanah merupakan suatu sifat fisika tanah yang dapat dipelihara untuk meningkatkan laju infiltrasi air hujan ke dalam tanah. Makroporositas dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya sifat akar dan serasah yang dihasilkan oleh tegakan pohon yang tumbuh di atasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kuantitas akar dan serasah jenis pohon terhadap sifat makroporositas tanah di sekitar tegakan pohon tersebut. Penelitian ini dilakukan di Kebun Raya Purwodadi dan beberapa spesies pohon yang diuji adalah mahoni (*Swietenia macrophylla*), jabon (*Anthocephalus cadamba*), dan trembesi (*Samanea saman*). Kuantitas akar yang diuji meliputi panjang akar (LRV) dan berat akar (DRV). Pengambilan sampel dilakukan dengan cara pengeboran tanah pada beberapa kedalaman, kemudian pengukuran dilakukan melalui metode *line interception*. Makroporositas diuji dengan menuangkan larutan *metilen blue* ke dalam tanah pada luasan tertentu kemudian dipetakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai makroporositas mahoni paling besar (2,48 %) diantara tanaman yang diteliti, nilainya berbeda nyata bila dibandingkan dengan jabon (0,59 %) dan trembesi (0,51%). Mahoni juga memiliki berat akar (DRV) yang besar. Namun, berdasarkan analisis korelasi regresi antara LRV-DRV dengan makroporositas, tidak ada hubungan yang signifikan kecuali LRV jabon terhadap makroporositasnya. Hubungan yang tidak signifikan ini mengindikasikan bahwa makroporositas pada ketiga jenis tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti faktor sifat fisika dan kimia tanah awal serta kualitas serasah.

**Kata kunci:** LRV, DRV, serasah, makroporositas.

**Abstract**

Soil macroporosity is the one of soil physical properties that can be maintained to increase infiltration rate of rainwater into the ground. Soil macroporosity is influenced by many factors, including the characteristic of root and leaf litter generated by tree stands growing above it. The aims of this study is to reveal the relationship between roots and leaf litter quantity of tree species (mahogany (*Swietenia macrophylla*), jabon (*Anthocephalus cadamba*), and trembesi (*Samanea saman*)) and soil macroporosity characteristic around the tree stands. The quantity of root tested are root length (LRV) and root weight (DRV). Sampling was conducted by drilling the ground at some depth. The line interception method was used in this research. Soil macroporosity was tested by pouring methylene blue into the ground in certain area then it was mapped. The results of the research showed that the soil macroporosity value of mahogany was the highest (2.48%) among the plants studied. Its value was significantly different when compared to jabon (0.59%) and trembesi (0.51%). Mahogany also have great heavy root (DRV). Based on regression correlation analysis there was no significant relationship between LRV-DRV and soil macroporosity. However, there was a significant relationship between LRV of jabon and its

macroporosity. No significant association indicated that macroporosity in all three species may be more influenced by other factors such as physical and chemical properties of initial soil and leaf litter quality than by root and leaf litter quantity.

## **PENDAHULUAN**

Perakaran tanaman dan keberadaan serasah tanaman diduga berperan positif terhadap perbaikan kualitas fisik tanah dalam hal ini, mampu meningkatkan makroporositas tanah (Gardner *et al.*, 1999; Razafindrabe *et al.* 2006). Makroporositas tanah menjadi salah satu aspek yang mempengaruhi infiltrasi air ke dalam tanah dan menjadi indikator kualitas fisik tanah secara umum (Droogers *et al.* 1998; Farahani *et al.* 2009; Laio *et al.* 2001; Razafindrabe *et al.*, 2006; Rivenshield & Bassuk, 2007). Pada proses alami, jatuhnya air hujan akan terdistribusi ke dalam dua bagian, yaitu bagian yang jatuh mengenai dan ditahan tajuk dan batang, sebagian lagi jatuh sampai ke permukaan tanah. Air yang jatuh ke permukaan tanah akan terdistribusi lagi menjadi air infiltrasi dan air limpasan. Air limpasan yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya erosi, sebaliknya, air infiltrasi yang masuk dan mengisi pori-pori tanah akan menjadi simpanan air di masa mendatang.

Keberadaan akar yang menyebar di berbagai lapisan dalam profil tanah meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan menggemburkan tanah sehingga meningkatkan jumlah air yang masuk ke dalam tanah (Asdak, 1995). Tanah dengan jumlah pori makro yang banyak akan mempunyai laju infiltrasi yang lebih tinggi dibandingkan tanah dengan pori makro kecil meskipun jumlah total pori sama. Seperti yang dikemukakan oleh Hairiah *et al.* (2006) bahwa hubungan antara pori makro dengan infiltrasi konstan mempunyai kecenderungan positif. Semakin tinggi makroporositas tanah maka infiltrasi konstan juga semakin meningkat. Dari penelitian Aziz (2011), dikemukakan pula bahwa 79 % peningkatan jumlah pori makro tanah diikuti oleh peningkatan infiltrasi konstan.

Makroporositas dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti celah yang terbentuk dari pemadatan matriks tanah, aktivitas perakaran, hewan tanah, pembengkakan, perekahan, dan pengkerutan tanah (Francis & Fraser, 1998; Hornberger *et al.* 1990; Rivenshield & Bassuk, 2007). Perakaran tanaman yang terbentuk dapat berupa akar yang masih aktif ataupun akar yang telah mati. Akar yang telah mati akan menimbulkan ruang kosong yang dapat terisi oleh air infiltrasi. Akar yang aktif memiliki celah antara akar dan tanah yang dapat terisi oleh air infiltrasi (Schoonderbeek & Schoute, 1993). Ruang pori makro yang besar akan menimbulkan infiltrasi yang besar pula.

Salah satu faktor yang mampu meningkatkan makroporositas tanah adalah serasah tanaman. Sebagai bahan organik di permukaan tanah, serasah merupakan bagian tumbuhan yang juga mempengaruhi infiltrasi air ke dalam tanah dan pematapan agregat tanah (Gardner *et al.* 1999; Rivenshield & Bassuk, 2007). Hairiah *et al.* (2006) menyatakan bahwa bahan organik yang telah lapuk mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menyerap dan menahan air. Selain itu, masuknya bahan organik ke dalam tanah yang terus menerus dari daun-daun, cabang atau ranting yang berguguran, akar tanaman dan hewan yang telah mati dapat meningkatkan laju infiltrasi. Hal ini dapat terbentuk oleh terikatnya butir-butir primer bahan organik menjadi agregat tanah (Widianto *et al.*, 2003).

Dalam penelitian ini akan dikaji dua faktor vegetasi yaitu perakaran sekunder dangkal dan serasah yang diduga mempengaruhi persentase makroporositas tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara kuantitas akar dan serasah jenis pohon terhadap sifat makroporositas tanah di sekitar tegakan pohon. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi jenis yang berpotensi memperbaiki dan mempertahankan kualitas fisik tanah terutama makroporositas tanah.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai dengan Mei tahun 2012 di Kebun Raya Purwodadi-LIPI, Pasuruan. Ketiga tanaman terseleksi yang diteliti adalah mahoni (*Swietenia macrophylla*), jabon (*Anthocephalus cadamba*) dan trembesi (*Samanea saman*) yang memiliki potensi perakaran yang baik dan jumlah serasah yang banyak.

Ketiga tanaman yang diteliti merupakan tanaman-tanaman yang terdapat di Kebun Raya Purwodadi, baik yang berupa koleksi, maupun yang bukan koleksi. Pengambilan sampel diseragamkan pada usia tanaman sekitar 25-30 tahun. Pengambilan sampel tanaman juga berdasarkan pada posisi tanaman yang jangkauan akarnya tidak terganggu oleh tanaman lain. Pengambilan sample serasah adalah sebanyak 3 ulangan, sedangkan pengambilan sampel akar adalah 6 ulangan dengan 2 ulangan pada tiap kedalaman yang berbeda dari permukaan tanah. Pengambilan sampel akar berupa akar-akar sekunder yang berjarak 1-3 meter dari batang pohon.

Pengamatan akar dilakukan pada tiga kedalaman berbeda yaitu pada kedalaman 0-10 cm, 10-20 cm, dan 20-30 cm. Pengukuran panjang akar (LRV) dan berat akar (DRV) dilakukan dengan mengambil sampel tanah utuh menggunakan metode pengeboran, kemudian akar yang diperoleh dihitung berat dan panjangnya per satuan volume tanah.

### **a. Pengukuran LRV**

Untuk mengetahui massa akar sekunder dilakukan metode pengeboran, yaitu pengambilan tanah dengan bor tanah pada kedalaman 10, 20 dan 30 cm. Sampel tanah kemudian ditimbang dan dibasahi air serta disaring untuk mendapatkan akar-akar tanaman ukuran besar dan kecil. Kemudian dilakukan pengukuran total panjang akar (LRV, cm cm<sup>-3</sup>). Panjang akar dapat diestimasi dengan menghitung jumlah perpotongan akar dengan garis grafik atau metode Grid (Tennant dalam Smith, 2000).

Total panjang akar (LRV, cm cm<sup>-3</sup>) dihitung menggunakan rumus:

$$\text{LRV} = \frac{\pi \{(H+V)D\}}{4 \text{ Volume tanah}}$$

dimana : D = ukuran grafik yang dipakai (cm)

H = jumlah perpotongan akar dengan garis horisontal

V = jumlah perpotongan akar dengan garis vertikal

(Tennant dalam Smith, 2000)

#### **b. Pengukuran DRV**

Akar yang telah diukur LRV-nya dikumpulkan, diperas dan ditekan, kemudian dimasukkan dalam amplop kertas dan dimasukkan dalam oven pada suhu 80° C selama 48 jam. Setelah itu, akar ditimbang sehingga diperoleh berat kering akar (DRV, g cm<sup>-3</sup>) (Tennant dalam Smith, 2000).

Pengukuran berat serasah dilakukan dengan mengambil massa serasah pada plot kecil berukuran 20 x 20 cm di bawah tegakan tanaman kemudian ditimbang. Perhitungan besaran sifat fisika kimia tanah seperti Berat Isi (BI), Berat Jenis (BJ), porositas, tekstur tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Universitas Brawijaya, Malang.

Makroporositas tanah diukur dengan metode pemetaan. Tanah dijenuhi dengan larutan berwarna biru (*methylen blue*), dibiarkan semalam hingga larutan tersebut terinfiltrasi dan melewati pori-pori tanah. Larutan akan meninggalkan jejak warna pada pori-pori tanah yang telah dilewatinya. Warna-warna yang nampak tersebut diidentifikasi sebagai pori makro tanah. Warna biru yang terdistribusi digambar dengan penjiplakan pada plastik bening (Bouma, 1981; Hatano, 1992; van Stiphout *et al.* 1987). Hasil jiplakan dipindahkan ke aplikasi komputer (*Adobe Photoshop*) untuk mengetahui persentase distribusi warna biru yang disumbang oleh tiap plot, sehingga dapat diketahui persentase makroporositas yang terbentuk setiap luasan 50 x 50 cm<sup>2</sup>.

Variabel-variabel terikat yang ikut mempengaruhi besarnya makroporositas juga ikut diamati, dan dihitung yaitu antara lain sifat fisika dan kimia tanah. Pengujian sampel tanah yaitu berat Isi Tanah (BI), tekstur dan struktur tanah, kadar organik tanah, dan porositas tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Universitas Brawijaya, Malang.

Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% dan uji lanjut BNT. Hubungan antar dua parameter yang diukur diuji menggunakan uji korelasi-regresi pada tingkat kepercayaan 95%.

### **HASIL**

Kebun Raya Purwodadi merupakan daerah dataran rendah beriklim kering yang memiliki tanah bertipe Alfisol sampai inceptisol. Tanah alfisol dicirikan oleh horizon elluviasi dan illuviasi yang jelas. Tanah ini memiliki solum tebal 1,5-10 meter, berwarna merah hingga kuning, kandungan liat pada seluruh bagian sangat seragam sehingga tidak terdapat horizon B yang jelas. Tekstur agak bervariasi dari lempung sampai liat, dengan struktur gumpal bersudut. Kandungan unsur hara tanaman seperti N, P, K dan Ca umumnya rendah (Pairunan *et al.*,1997).

Tabel 1 merupakan hasil pengukuran dan analisa yang menggambarkan rerata nilai sifat fisika dan kimia tanah di Kebun Raya Purwodadi, khususnya pada plot sampel.

Tabel 1. Nilai Rerata Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Tegakan Dominan Mahoni, Jabon, dan Trembesi.

<b>Tegakan</b>	<b>BI (g/ cm<sup>3</sup>)</b>	<b>BJ (g/ cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Porositas (%)</b>	<b>Pasir (%)</b>	<b>Debu (%)</b>	<b>Liat (%)</b>	<b>Kelas Tekstur</b>	<b>C Organik (%)</b>	<b>Bahan organik (%)</b>
Mahoni	0.92	2.5	62.05	14.25	42.75	43	Liat Berdebu	2.445	4.74
Jabon	1.05	2.4	55.4	11.43	43.57	45	Liat-Liat berdebu	2.045	3.83
Trembesi	1.17	2.35	56	30.38	29.13	40.5	Liat- lempung berliat	2.865	3.94

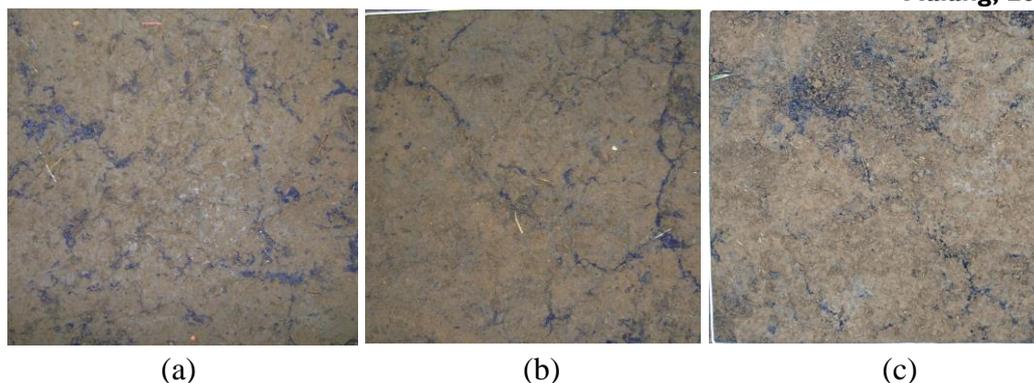
**a. Nilai Makroporositas**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa makroporositas pada ketiga tanaman berbeda beda, seperti disajikan pada Tabel 2. Nilai rata-rata makroporositas ke tiga pohon memberikan hasil yang berbeda. Uji lanjut dilakukan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dan diperoleh hasil bahwa pohon trembesi dan jabon mempunyai makroporositas yang sama. Pohon mahoni memberikan makroporositas yang berbeda nyata dibandingkan jabon dan trembesi. Makroporositas terbesar dibentuk oleh pohon mahoni dengan nilai rata-rata 2,48%. Jumlah pori makro tanah pada bidang irisan vertikal ini memberikan gambaran hubungan pori makro antar lapisan tanah. Semakin tinggi jumlah pori makro pada bidang irisan vertikal maka semakin cepat pergerakan air di dalam profil tanah (Hatano *et al.* 1992; Hillel, 1982).

Tabel 2. Nilai Persentase Makroporositas Mahoni, Jabon, dan Trembesi.

<b>Ulangan</b>	<b>Mahoni</b>	<b>Jabon</b>	<b>Trembesi</b>
1	2,55	0,42	0,56
2	2,79	0,58	0,52
3	2,66	0,64	0,53
4	2,82	0,69	0,42
5	1,5	0,58	0,58
6	2,56	0,6	0,4
<b>Rerata</b>	<b>2,48<sup>b</sup></b>	<b>0,585<sup>a</sup></b>	<b>0,502<sup>a</sup></b>

Keterangan: notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan ( $p < 0.05$ ).



Gambar 1. Gambaran Sebaran Makroporositas Vertikal pada a) Mahoni b) Jabon c) Trembesi

**b. Hubungan Perakaran-Makroporositas**

Pada Tabel 3 disajikan rerata nilai LRV dan DRV akar serta nilai makroporositasnya. Pada tiga macam kedalaman pengambilan sampel yaitu 0-10 cm, 10-20 cm, dan 20-30 cm tidak menunjukkan adanya perbedaan. Nilai LRV pada mahoni dan jabon menunjukkan bahwa perakarannya berjumlah sedikit di bagian permukaan tanah (kedalaman 0-10 cm) dan mulai meningkat pada kedalaman 10-20 cm, sedangkan pada trembesi akar di permukaan tanahnya lebih panjang daripada pada kedalaman 10-20 cm.

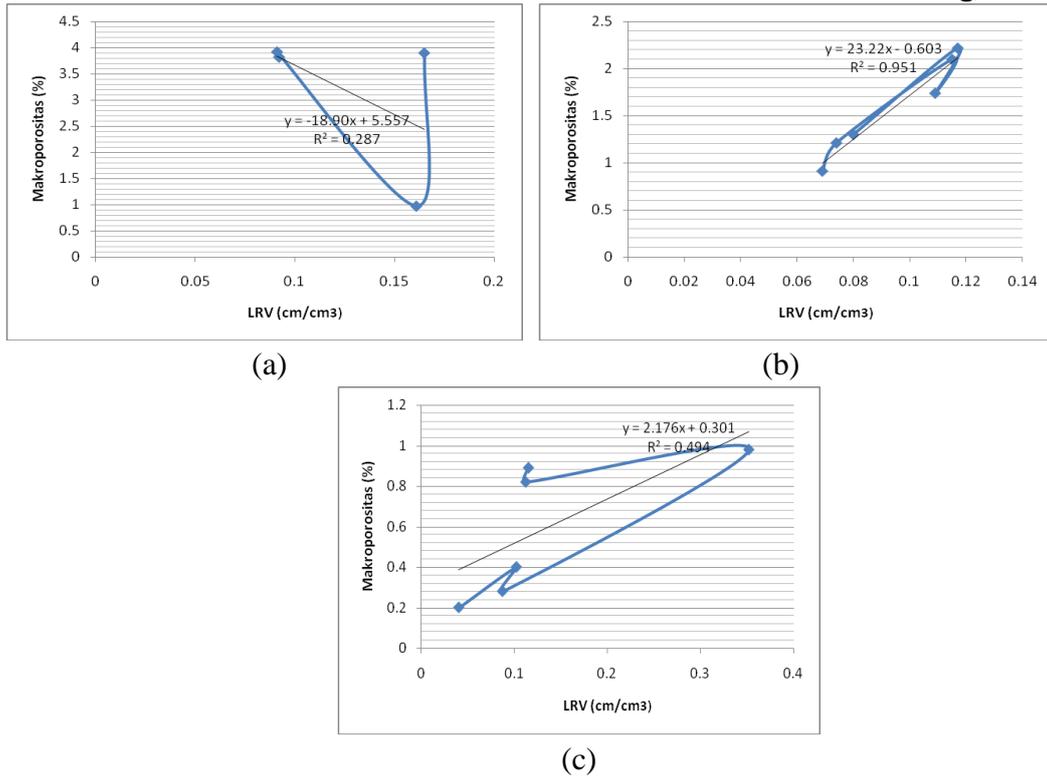
Tabel 3. Nilai Pengukuran Akar dan Makroporositas pada Tegakan Mahoni, Jabon, dan Trembesi.

<b>Tegakan</b>	<b>LRV (cm/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>DRV (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Makroporositas (%)</b>
Mahoni	0,094	13,25. 10 <sup>-4</sup>	2,48
Jabon	0,094	8,06. 10 <sup>-4</sup>	0,59
Trembesi	0,135	4,73. 10 <sup>-4</sup>	0,51

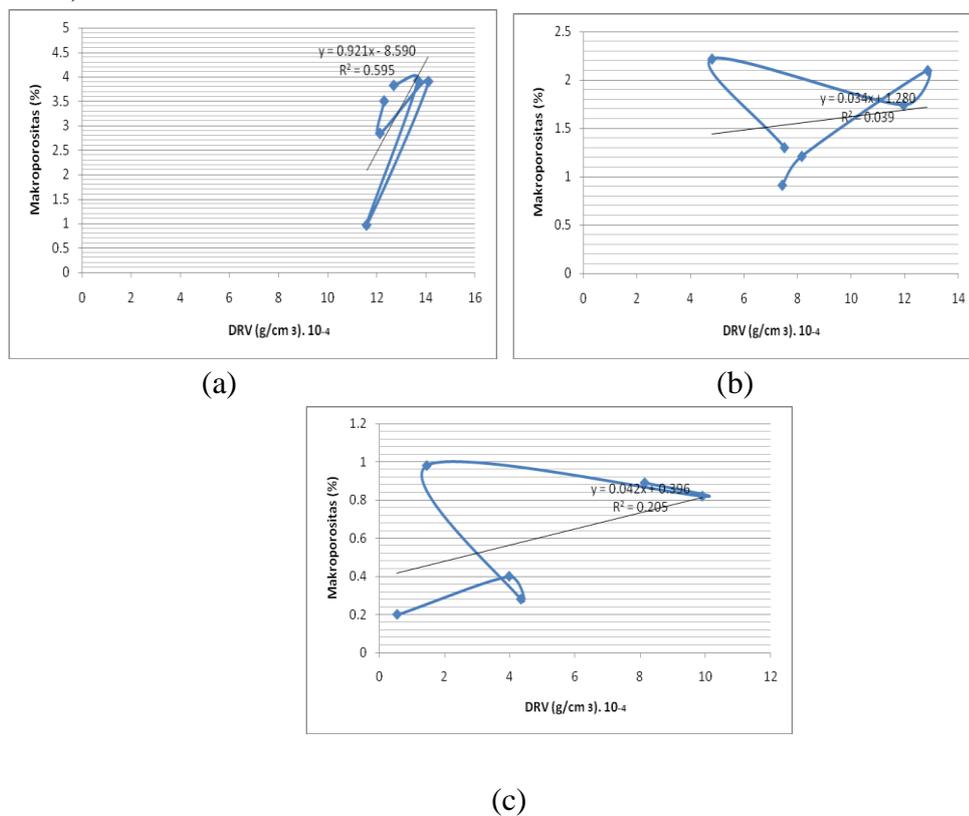
Hasil analisis statistik mengenai hubungan antara faktor akar dalam mempengaruhi nilai makroporositas ditunjukkan dalam Tabel 4, dengan ilustrasi Gambar 2 dan 3. Tabel 4 memperlihatkan bahwa hanya tanaman jabon yang memiliki hubungan antara LRV dengan makroporositas dan keeratan hubungannya tinggi (95,1%). Hal ini mengindikasikan bahwa panjang akar jabon lebih mendominasi dalam mempengaruhi nilai makroporositasnya dibanding faktor-faktor lain. Dari Tabel 3, dapat diketahui bahwa panjang akar persatuan volume tanah (LRV) pada pohon trembesi paling besar namun nilai makroporositasnya paling kecil dibandingkan kedua sampel yang lain.

Tabel 4. Derajat Determinasi Regresi LRV- Makroporositas dan DRV- Makroporositas.

<b>Variabel</b>	<b>Mahoni</b>		<b>Jabon</b>		<b>Trembesi</b>	
	<b>Nilai r</b>	<b>Nilai p</b>	<b>Nilai r</b>	<b>Nilai p</b>	<b>Nilai r</b>	<b>Nilai p</b>
LRV dengan Makroporositas	0,287	0,269	0,951	0,001	0,494	0,119
DRV dengan Makroporositas	0,595	0,071	0,039	0,72	0,205	0,409



Gambar 2. Grafik Hubungan antara LRV dengan Makroporositas pada a) Mahoni b) Jabon  
 c) Trembesi



Gambar 3. Grafik Hubungan antara DRV dengan Makroporositas pada a) Mahoni b) Jabon  
 c) Trembesi

**c. Hubungan Berat Serasah-Makroporositas**

Faktor vegetasi yang diduga turut berperan dalam mempengaruhi nilai makroporositas adalah serasah. Data berat serasah di bawah tegakan sampel tercantum pada Tabel 5.

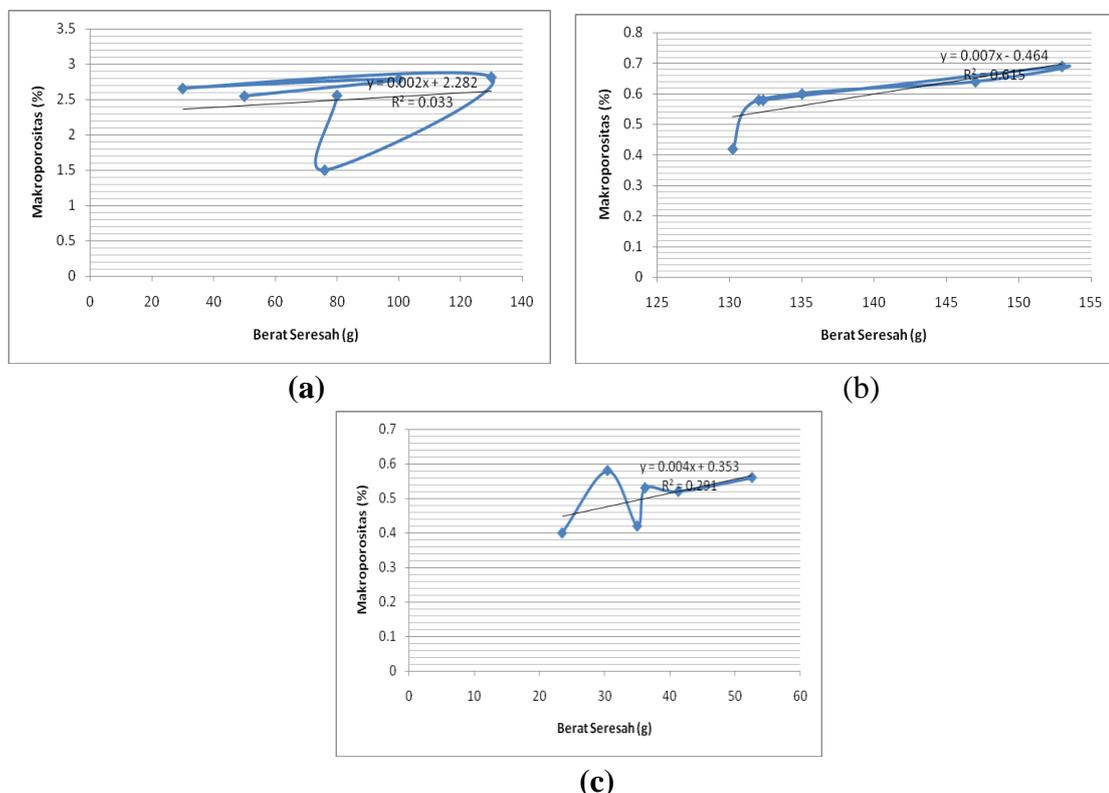
Tabel 5. Rerata Berat Serasah dan Makroporositas Tanah.

Tegakan	Berat serasah (gr)	Makroporositas (%)
Mahoni	<b>104,33</b>	<b>2,48</b>
Jabon	<b>138,25</b>	<b>0,59</b>
Trembesi	<b>36,51</b>	<b>0,51</b>

Hasil analisis statistik mengenai keeratan faktor berat serasah dalam mempengaruhi nilai makroporositas ditunjukkan dalam Tabel 6 dan Gambar 4. Pada semua sampel, banyaknya serasah ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap nilai makroporositasnya. Hal ini dapat dilihat dari nilai p yang lebih besar dari  $\alpha=0,05$  (Tabel 6). Hal ini berlaku juga pada pohon jabon, berat serasah yang paling besar ternyata tidak mempengaruhi jumlah makroporositas di bawah tegakannya (Tabel 5).

Tabel 6. Derajat Determinasi Regresi Serasah-Makroporositas.

Variabel	Mahoni		Jabon		Trembesi	
	Nilai r	Nilai p	Nilai r	Nilai p	Nilai r	Nilai p
Berat serasah dengan makroporositas	0,033	0,726	0,615	0,065	0,291	0,269



Gambar 4. Grafik Hubungan antara Berat Serasah dengan Makroporositas pada a) Mahoni b) Jabon c) Trembesi

## **PEMBAHASAN**

### **a. Uji Perakaran-Makroporositas**

Jumlah dan ukuran pori yang menentukan infiltrasi adalah jumlah pori-pori yang berukuran besar. Semakin banyak pori-pori besar yang terbentuk, maka kapasitas infiltrasi juga semakin besar. Pada umumnya, makroporositas terbentuk karena adanya aktivitas akar yang tinggi di dalam tanah, ditandai dengan nilai panjang dan berat akar yang besar. Pada mahoni dan jabon, perakaran umumnya pendek di bagian permukaan tanah (kedalaman 0-10 cm) dan mulai meningkat pada kedalaman 10-20 cm, sedangkan pada trembesi akar di permukaan tanah lebih panjang dibandingkan pada kedalaman 10-20 cm, karena banyak tanaman permukaan tanah (*ground cover*) yang berada di sekitar pohon trembesi yang menyumbang banyak perakaran halus pada kedalaman tersebut. Nilai makroporositas di atas adalah nilai makroporositas vertikal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa makroporositas tiga pohon pada tiga kedalaman tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata. Pada trembesi, meskipun akar-akarnya banyak terpusat di tanah bagian atas, namun kemungkinan sebagian besar akarnya menyebar ke arah samping. Akar-akar yang menyebar ke arah samping kurang efektif dalam pergerakan air dibanding dengan akar yang berorientasi vertikal (Sasal *et al.*, 2006). Hal tersebut menyebabkan makroporositas vertikal yang terbentuk rendah karena air hujan seperti halnya akan mengalir ke samping (*lateral*).

Sampel mahoni memiliki nilai DRV paling besar dibandingkan kedua sampel yang lain diikuti oleh nilai makroporositas yang besar pula. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor berat akar ikut mempengaruhi nilai makroporositasnya, walaupun berdasarkan uji statistik, tidak ada yang signifikan dalam hubungan tersebut. Faktor penghambat jumlah akar adalah kepadatan tanah di lapisan bawah yang tinggi, biasanya diukur dari tingginya berat isi tanah ( $\text{g/cm}^3$ ). Goldsmith *et al.* dalam Gray (2002) dan Schoonderbeek & Schoute, 1993, membuktikan bahwa kepadatan tanah membatasi pertumbuhan akar, mengurangi panjang semua akar atau hanya pada akar primer dan mencegah penetrasi akar pada tanah. Seperti juga yang terjadi pada plot mahoni dimana hasil analisa laboratorium menunjukkan nilai BI tanahnya lebih kecil dibandingkan kedua sampel lain, sehingga massa akar yang terbentuk pun lebih besar. Faktor lain pada akar yang mempengaruhi nilai makroporositas mahoni adalah celah karena matinya akar. Usia pohon yang telah mencapai 30 tahun lebih memungkinkan terdapat banyak akar yang telah mati. Akar tanaman yang telah mati akan membusuk dan meninggalkan liang. Liang bekas akar mati ini sangat bermanfaat bagi pertumbuhan akar tanaman lain (Hairiah *et al.*, 2006).

Panjang akar persatuan volume tanah (LRV) pada tanaman trembesi paling besar, namun tidak berpengaruh pada nilai makroporositasnya karena akar trembesi berorientasi ke samping. Perakaran tanaman jabon berorientasi ke arah vertikal sehingga mampu menekan dan memperenggang agregat tanah yang berdekatan. Penyerapan air oleh akar tanaman menyebabkan dehidrasi tanah, pengkerutan, dan terbukanya rekahan-rekahan kecil. Kedua proses tersebut dapat memicu terbentuknya pori yang lebih besar.

### **b. Uji Serasah - Makroporositas**

Kuantitas serasah tanaman jabon paling besar karena jatuhnya serasahnya banyak dan ukuran daunnya besar. Kuantitas serasah tanaman trembesi paling rendah, hal ini

disebabkan oleh kecilnya ukuran daun trembesi dan kemudahannya terdekomposisi, yaitu hanya memerlukan waktu sekitar 1 bulan (Rindyastuti & Darmayanti, 2010). Serasah dari famili Leguminoceae umumnya cepat lapuk karena kualitasnya baik (Handayanto *et al.*, 1995). Serasah yang mudah terdekomposisi menyebabkan keberadaannya di permukaan tanah relatif singkat dan mengakibatkan permukaan tanah menjadi cepat terbuka (Rivenshield & Bassuk, 2007). Pada saat terjadi hujan, pukulan air hujan pada tanah yang terbuka dapat meningkatkan kerusakan agregat tanah, sehingga porositas tanah akan berkurang, secara tidak langsung hal tersebut akan mengurangi nilai makroporositas pada plot trembesi.

Tingkat penutupan (tebal tipisnya) lapisan serasah pada permukaan tanah berhubungan erat dengan laju dekomposisinya. Semakin lambat terdekomposisi maka keberadaan serasah di permukaan tanah menjadi lebih lama (Hairiah *et al.*, 2000). Laju dekomposisi serasah ditentukan oleh kualitasnya yaitu nisbah C: N, kandungan lignin dan polyphenol (Hoorens *et al.*, 2010; Kaushal and Verma, 2003). Serasah dikategorikan berkualitas tinggi apabila nisbah C: N <25, kandungan lignin <15 % dan polyphenol <3 % (Hairiah *et al.*, 2006). Serasah trembesi dengan nisbah C: N yang kecil, mencirikan serasahnya cepat terdekomposisi, ditunjang dengan persentase lignin dan polifenolnya yang kecil (Rindyastuti & Darmayanti, 2010). Dari hasil pengamatan terhadap serasah mahoni, jabon dan trembesi, serasah mahoni memiliki waktu yang lebih lama untuk terdekomposisi (Rindyastuti & Darmayanti, 2010). Hal inilah yang menyebabkan keberadaan serasah mahoni di permukaan tanah lebih lama. Keberadaan serasah yang lama di permukaan tanah akan memperlambat kerusakan agregat tanah dari air hujan. Hal ini tentunya secara tidak langsung dapat mempertahankan tingginya nilai infiltrasi. Dari hasil uraian di atas, dapat dinyatakan bahwa makroporositas tidak dipengaruhi sepenuhnya oleh panjang akar, berat akar, dan berat serasah. Kandungan organik tanah awal dan sifat fisika tanah awal juga mungkin ikut mempengaruhi makroporositas tanah.

Berdasarkan hasil penelitian pada sifat fisika dan kimia tanah yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1, makroporositas tanah kemungkinan lebih dipengaruhi oleh kondisi awal tanah, karena dari uraian di atas, pengaruh perakaran sekunder dangkal dan berat serasah sedikit yang berpengaruh terhadap makroporositas tanah di sekitarnya. Kandungan bahan organik yang besar dan BI (Berat Isi) tanah yang kecil pada plot mahoni memainkan peranan penting terhadap makroporositas tanah di sekitar mahoni. Berat Isi tanah adalah gambaran kepadatan tanah, semakin tinggi nilai BI, maka porositas tanah semakin rendah. Pada umumnya, berat isi tanah semakin meningkat dengan meningkatnya kedalaman tanah, seiring dengan semakin rendahnya kandungan bahan organik tanah, aktivitas perakaran, biota, dan kandungan liat tanah (Lal dan Greenland, 1979). Seperti juga yang terjadi pada plot mahoni dimana nilai BI tanahnya lebih kecil dibandingkan kedua sampel lain (Tabel 1), sehingga massa akar yang terbentuk pun lebih besar. Pada bahan organik tanah, peranannya dalam meningkatkan makroporositas tanah disebabkan oleh adanya dukungan mikroorganisme dan hewan pengurai bahan organik. Aktivitas mereka akan menimbulkan banyak ruang antara partikel tanah sehingga meningkatkan makroporositasnya. Selain itu, kelas tekstur tanah pada mahoni merupakan golongan liat berdebu, yang proporsi lempungnya lebih sedikit sehingga ruang antar partikel tanahnya lebih banyak dibandingkan tanah pada jabon dan trembesi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kuantitas perakaran dan serasah mahoni yang lebih besar serta didukung oleh kualitas serasah yang tidak mudah lapuk menyebabkan jumlah makroporositas tanah di sekitar mahoni lebih banyak dibandingkan dengan pohon jabon dan trembesi. Dengan meningkatnya makroporositas tanah, maka infiltrasi tanah di sekitar mahoni semakin besar. Dari ketiga sampel yang diteliti mahoni lebih dapat direkomendasikan untuk memelihara makroporositas tanah untuk mendukung nilai infiltrasi yang tinggi daripada jabon dan trembesi. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya, faktor sifat fisika dan kimia tanah serta kualitas serasah diuji sebagai faktor yang mempengaruhi makroporositas tanah, bukan hanya pada karakter yang ada pada tanaman itu sendiri.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Asdak, C. 1995. Hidrologi dan daerah pengelolaan aliran sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bouma, J., 1981. Soil morphology and preferential flow along macropores. *Agric. Water Manage.*, 3: 235--250.
- Droogers, P., A. Stein, J. Bouma, & G. de Boer. 1998. Parameters for describing soil macroporosity derived from staining patterns. *Geoderma* 83: 293-308.
- Farahani, HA., SA. Valadabadi, J. Daneshian, AH. Shiranirad & MA. Khalvati. 2009. Medicinal and aromatic plants farming under drought conditions. *Journal of Horticulture and Forestry* 1(6): 86-92.
- Francis, GS. & PM. Fraser. 1998. The effects of three earthworm species on soil macroporosity and hydraulic conductivity. *Applied Soil Ecology* 10 : 11-19.
- Gray, DH. 2002. Optimizing soil compaction. [http://forester.net/ecm\\_0209\\_optimizing.html](http://forester.net/ecm_0209_optimizing.html). Diakses tanggal 2 Maret 2007.
- Gardner, CMK., KB. Laryea & PW. Unger. 1999. Soil physical constraint to plant growth and crop production. Food and Agriculture Organization of The United Nations (Documents).
- Hairiah, K., Widiyanto, SR. Utami, D. Suprayogo, SM. Sitompul, Sunaryo, B. Lusiana, R. Mulia, M. van Noordwijk & G. Cadisch. 2000. Pengelolaan tanah masam secara Biologi: Refleksi pengalaman dari Lampung Utara. ICRAF. Bogor. Hal: 187.
- Hairiah, K., H. Sulistyani, D. Suprayogo, Widiyanto, P. Purnomosidhi, RH. Widodo, & M. van Noordwijk. 2006. Litter layer residence time in forest and coffee agroforestry systems in Sumberjava, West Lampung. *Forest Ecology Management* 224: 45-57.
- Handayanto, E., G. Cadish, & KE. Giller. 1995. Manipulation of quality and mineralization of tropical legume tree prunings by varying nitrogen supply. *Plant and Soil* 176:149-160.
- Hatano, R., N. Kawamura, J. Ikeda, & T. Sakuma, 1992. Evaluation of the effect of morphological features of flow paths on solute transport by using fractal dimensions of methylene blue staining pattern. *Geoderma* 53:31-44.
- Hillel, D. 1982. Fundamentals of soil physics. Academic Press Inc. London.
- Hoorens, B., D. Coomes & R. Aerts. 2010. Neighbour identity hardly affects litter-mixture effects on decomposition rates of New Zealand forest species. *Oecologia* 162: 479–489.

- Hornberger, GM., KJ. Beven & PF. Germann, 1990. Inferences about solute transport in macroporous forest soils from time series models. *Geoderma* 46: 249-262.
- Kaushal, R. & KS. Verma. 2003. Leaf litter decomposition in different agroforestry tree species as influenced by climatic variables and substrate quality. [www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/.../0464-B5.HTM](http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/.../0464-B5.HTM). Diakses tanggal 2 Agustus 2010.
- Laio, F., A. Porporato, L. Ridolfi, & I. Rodriguez-Iturbe. 2001. Plants in water-controlled ecosystems: active role in hydrolic processes and response to water stress II Probabilistic soil moisture dynamics. *Advances in Water Resources* 24: 707-723.
- Lal, R. & DJ. Greenland. 1979. Soil physical properties and crop prodin the tropics. Wiley and Sons. Pp: 52.
- Pairunan, YAK., Jl. Nanere, SSR. Arifin, SR. Tangkaisari, LB. Ibrahim, H. Asmadi. 1985. Dasar-dasar ilmu tanah. Penerbit Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negara Indonesia Bagian Timur. Ujung Pandang.
- Razafindrabe, BHN., S. Inoue & T. Ezaki. 2006. The effects of different forest conditions on soil macroporosity and soil hardness: case of a small forested watershed in Japan. *Journal of Biological Sciences* 6 (2): 353-359.
- Rindyastuti, R. & AS. Darmayanti. 2010. Komposisi kimia dan estimasi proses dekomposisi serasah 3 species familia Fabaceae di Kebun Raya Purwodadi. Prosiding Seminar Nasional Biologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rivenshield, A & NL. Bassuk. 2007. Using organic amendments to decrease bulk density and increase macroporosity in compacted Soils. *Arboriculture & Urban Forestry* 33(2):140–146.
- Sasal, MC., AE. Andriulo & MA. Taboada. 2006. Soil porosity characteristics and water movement under zero tillage in silty soils in Argentinian Pampas. *Soil & Tillage Research* 87: 9–18.
- Schoonderbeek, D. & JFT. Schoute. 1993. Root and root-soil contact of winter wheat in relation to soil macroporosity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 51: 89-98.
- Smith, AL., AG. Bengough, C. Engels, M. van Noordwijk, S. Pellerin & SC. van de Geijn. 2000. Root methods, a handbook. CAB International. Wellingford. UK.
- Van Stiphout, TPJ., HAJ van Lanen, OH. Boersma, & J. Bouma. 1987. The effect of bypass flow and internal catchment of rain on the water regime in a clay loam grassland soil. *J. Hydrol.* 95:1-11.
- Widianto, K. Hairiah, D. Suhardjito, MA. Sardjono. 2003. Bahan ajar agroforestri: fungsi dan peran agroforesri. ICRAF. Bogor.
- Xu, X. & E. Hirata. 2005. Decomposition patterns of leaf litter of seven common canopy species in a subtropical forest: N and P dynamics. *Plant and Soil* 273: 279–289.