

**KARAKTERISTIK HABITAT POHON PENGHASIL GAHARU DI BEBERAPA  
HUTAN TANAMAN DI JAWA BARAT**  
*(Habitat Characteristics of Gaharu Inducing Tree Species (Aquilaria spp.) in Several  
Forest Plantations in West Java)\**

Oleh/By:

Pratiwi<sup>1</sup>, Erdy Santoso, dan/and Maman Turjaman<sup>2</sup>

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam  
Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 165; Telp. 0251-8633234, 7520067; Fax 0251-8638111 Bogor  
<sup>1</sup>e-mail : [Pratiwi.lala@yahoo.com](mailto:Pratiwi.lala@yahoo.com); <sup>2</sup>e-mail : [turjaman@yahoo.com.sg](mailto:turjaman@yahoo.com.sg)

\*Diterima : 9 September 2009; Disetujui : 15 Maret 2010

**ABSTRACT**

*The research was aimed at collecting data and information of habitat characteristics of eaglewood (gaharu-inducing tree species) in three forest plantations to support gaharu plantation development in Indonesia. The research was carried out in Carita (Banten), Dramaga (Bogor), and Kampung Tugu (Sukabumi). Observed characteristics included: topography, climate, physical and chemical characteristics of the soils. In addition, the underground vegetation were analyzed to obtain information on the underground vegetations composition of gaharu plantation. Results indicated that gaharu grew quite favourably in flat to undulating landscape, low to high temperature (20-32°C), and high rainfall (> 1,500 mm/year), hard soil texture (clay), fast drainage, pH of about 4.5-5.1, very low to high base saturation (1.2-78.8%) and low toxic element. The dominant and co-dominant underground species in Carita were jampang (*Panicum disachyum* Linn.) and selaginela (*Selaginella plana* Hiern.), while in Dramaga were pakis (*Dictyopteris irregularis* Presl.) and seserehan (*Piper aduncum* Linn.) and in Kampung Tugu were jampang (*Panicum disachyum* Linn.) and rumput pait (*Panicum barbatum* Lamk.).*

*Keywords: Eaglewood trees, Aquilaria spp., habitat characteristics, forest plantation*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik habitat pohon penghasil gaharu di hutan tanaman untuk mendukung program pengembangan hutan tanaman pohon penghasil gaharu di Indonesia. Penelitian dilakukan di Carita (Banten), Dramaga (Bogor), dan Kampung Tugu (Sukabumi). Komponen habitat yang diamati meliputi: topografi, iklim, sifat-sifat fisik tanah, sifat-sifat kimia tanah, dan komposisi tumbuhan bawah yang ada di sekitar tanaman gaharu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gaharu dapat tumbuh dengan baik di areal dengan kelerengan datar sampai bergelombang, temperatur rendah sampai tinggi (20-32°C), dan curah hujan tinggi (> 1.500 mm/th), tekstur tanah berat (liat), drainase cepat, pH sekitar 4,5-5,1, kejenuhan basa dari sangat rendah sampai tinggi (1,2-78,8%), dan kandungan unsur-unsur toksik yang rendah. Jenis dominan dan ko-dominan dari tumbuhan bawah yang ditemui di Carita adalah jampang (*Panicum disachyum* Linn.) dan selaginela (*Selaginella plana* Hiern.) sedangkan di Dramaga adalah pakis (*Dictyopteris irregularis* Presl.) dan seserehan (*Piper aduncum* Linn.) serta di Kampung Tugu (Sukabumi) masing-masing jampang (*Panicum disachyum* Linn.) dan rumput pait (*Panicum barbatum* Lamk.).

Kata kunci: Pohon penghasil gaharu, *Aquilaria* spp., sifat-sifat lahan, hutan tanaman

## I. PENDAHULUAN

Gaharu merupakan salah satu hasil hutan yang mempunyai nilai penting, karena secara ekonomis jenis ini dapat meningkatkan devisa negara dan sumber

penghasilan bagi masyarakat yang hidup di dalam maupun sekitar hutan. Kayu gaharu merupakan salah satu kayu aromatik penting, sehingga hasil hutan ini menjadi subjek pemanenan yang cukup tinggi. Ada beberapa jenis pohon yang dapat

menghasilkan gaharu. Awalnya gaharu dihasilkan dari pohon tropika yang terinfeksi jamur seperti: *Aquilaria* spp., *Gonystylus* spp., *Wikstromaeae* spp., *Enkleia* spp., *Aetoxylon* spp., dan *Gyrinops* spp. (Chakrabarty *et al.*, 1994, Sidiyasa *et al.*, 1986). Dalam kegiatan penelitian ini difokuskan pada jenis-jenis pohon dari genus *Aquilaria* yaitu *A. crassna* Pierre dan *A. microcarpa* Baill. Genus ini termasuk dalam famili Thymelaeaceae. Jenis pohon ini mempunyai nilai ekonomi tinggi, maka persebaran dan populasi jenis ini perlu ditingkatkan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan pohon penghasil gaharu dalam bentuk hutan tanaman, oleh karena itu parameter ekosistem habitat pohon penghasil gaharu perlu diinventarisasi, termasuk sifat-sifat tanahnya dan komposisi vegetasi tumbuhan bawah yang ada di sekitarnya, agar kesesuaian lahan untuk pengembangan pohon penghasil gaharu dapat diketahui.

Tanah sebagai bagian dari ekosistem merupakan komponen penyangga kehidupan, di samping air, udara, dan energi matahari. Tanah merupakan hasil proses pelapukan batuan yang dipengaruhi oleh faktor-faktor iklim, topografi, organisme, dan waktu (Pratiwi & Mulyanto, 2000; Jenny, 1941). Sifat tanah sangat spesifik sehingga mempengaruhi komposisi vegetasi yang ada di atasnya (Pratiwi, 1991). Selanjutnya Pratiwi & Mulyanto (2000) menyatakan bahwa penyebaran tumbuhan, jenis tanah, dan iklim (termasuk iklim mikro) harus dipertimbangkan sebagai bagian dari ekosistem yang terintegrasi. Sepanjang komponen pembentuk tanah bervariasi, maka tanah dan karakteristiknya akan berbeda-beda dari satu tempat ke tempat lain. Tanah yang berbeda dalam sistem lingkungan akan menentukan vegetasi yang ada di atasnya.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang sifat-sifat habitat pohon penghasil gaharu di hutan tanaman di daerah Carita, Dramaga, dan

Sukabumi. Diharapkan informasi ini dapat mendukung pengembangan hutan tanaman pohon penghasil gaharu, sehingga keberadaan jenis ini dapat dilestarikan, sebagaimana juga diharapkan dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat.

## II. METODOLOGI

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September 2008 di Carita, Dramaga, dan Kampung Tugu. Secara administrasi pemerintahan, Carita terletak di Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten sedangkan Dramaga terletak di Kabupaten Bogor, serta Kampung Tugu di Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat.

### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian adalah contoh tanah yang diambil dalam plot penelitian yang telah ditanam dengan jenis pohon penghasil gaharu berumur 13 tahun di Carita, Dramaga, dan Kampung Tugu. Jumlah contoh tanah yang diambil di masing-masing lokasi adalah sebanyak enam buah. Bahan lain adalah berupa data hasil analisis vegetasi untuk tingkat semai (termasuk tumbuhan bawah). Alat yang dipakai dalam penelitian lapangan adalah alat-alat tulis, alat-alat survei lapangan seperti bor tanah, cangkul, dan meteran.

### C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan membuat plot-plot penelitian pada pohon penghasil gaharu yang berumur 13 tahun untuk pengamatan sifat-sifat tanah dan topografi serta vegetasi. Pengamatan terhadap sifat-sifat tanah dan topografi dilakukan di dalam plot yang sama dengan pengamatan vegetasi.

#### 1. Pengambilan Contoh Tanah

Plot dibuat di area yang telah dipilih berdasarkan pada peta tanah Jawa dan

Madura pada skala 1 : 500.000 (Lembaga Penelitian Tanah, 1962). Contoh tanah diambil dari setiap horizon yang telah diidentifikasi untuk dianalisis di laboratorium. Dua macam contoh tanah yang diambil adalah: contoh tanah terganggu (*disturbed soil sample*) untuk analisis sifat-sifat fisik tanah, sifat-sifat kimia tanah serta contoh tanah tidak terganggu (*undisturbed soil sample*) untuk pengamatan sifat fisik tanah (porositas dan berat jenis tanah). Sifat-sifat tanah yang dianalisis meliputi: a) sifat fisik yaitu tekstur, berat jenis, dan porositas serta sifat kimia yaitu pH H<sub>2</sub>O, C<sub>org</sub>, N<sub>total</sub>, ketersediaan P, K, Na, Ca, Mg, KB, KTK, Al dan H<sup>+</sup> (sifat kimia) (Blackmore *et al.*, 1981).

Contoh tanah terganggu diambil secara komposit pada kedalaman 0-30 cm, 30-60 cm, dan > 60 cm di setiap lokasi penelitian. Pada setiap kedalaman tanah, contoh tanah diambil pada 20 titik yang tersebar di masing-masing horizon, kemudian contoh tanah dicampur sesuai kedalamannya. Total tanah komposit yang dikumpulkan dari masing-masing lokasi adalah enam contoh (tiga untuk analisis sifat fisik tanah dan tiga untuk analisis sifat kimia tanah), dengan demikian ada 18 contoh tanah yang dikumpulkan.

Contoh tanah tidak terganggu diambil dari profil tanah yang dibuat di masing-masing lokasi penelitian, pada kedalaman 0 cm, 30 cm, dan 60 cm. Contoh tanah ini dipakai untuk analisis sifat fisik tanah (BD dan porositas).

## 2. Pengamatan Vegetasi Bawah

Pengamatan vegetasi dilakukan terhadap tumbuhan bawah (termasuk semai pohon). Kriteria semai adalah permudaan dari kecambah sampai tinggi < 1,5 m (Kartawinata *et al.*, 1976). Petak berukuran 1 m x 1 m dengan jarak antara petak 10 meter, diletakkan di dalam jalur sepanjang 100 m dibuat sebanyak masing-masing tiga jalur di tiap lokasi penelitian. Seluruh semai dan tumbuhan bawah yang ada dicatat jenis, jumlah, dan diukur penutupan tajuknya.

## 3. Pengamatan Lingkungan

Kondisi lingkungan yang diamati meliputi: topografi dan ketinggian di atas muka laut. Data mengenai temperatur udara, kelembaban udara, tipe curah hujan, dan bahan induk diperoleh dari data sekunder.

## D. Analisis Data

Sifat-sifat fisik dan kimia tanah dianalisis sesuai dengan formula pada standar prosedur dari setiap karakteristik tanah, kemudian ditabulasi untuk setiap horizon.

Untuk vegetasi, data yang diperoleh ditentukan spesies dominannya dengan menghitung Nilai Penting sesuai dengan rumus yang dikemukakan oleh Kartawinata *et al.* (1976). Spesies dominan merupakan spesies yang mempunyai nilai penting tertinggi di dalam tipe vegetasi yang bersangkutan. Indeks Kesamaan Jenis dihitung dengan menggunakan rumus Sorensen (Mueller-Dumbois & Ellenberg, 1974), yaitu:

$$SI = \frac{2w}{A + b}$$

Dimana:

SI = *Similarity Index*

w = Jumlah dari nilai penting terkecil untuk jenis yang sama yang ditemukan pada dua komunitas yang dibandingkan (A and B)

a = Jumlah nilai penting dari semua jenis yang ada di komunitas A

b = Jumlah nilai penting dari semua jenis yang ada di komunitas B

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Karakteristik Tanah di Daerah Penelitian

Karakteristik tanah sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor pembentukan tanah dan sifat-sifat tanah.

#### 1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Tanah di Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di tiga lokasi yaitu Carita, Dramaga, dan Kampung Tugu.

Topografi di daerah Carita bergelombang sampai bergunung, sedangkan di Dramaga datar sampai bergelombang dan di Kampung Tugu bergelombang sampai berbukit.

Bahan induk tanah Carita adalah dari Gunung Danau, sedangkan Dramaga dan Kampung Tugu masing-masing dari Gunung Salak dan Gede Pangrango. Vulkanik material dari lokasi-lokasi ini memiliki sifat andesitik. Ini berarti bahan induk daerah ini kaya akan mineral-mineral ferro-magnesium dan beberapa mineral sebagai sumber elemen basa. Tipe mineral-mineral ini sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat tanah, khususnya sifat fisik dan kimia.

Lokasi penelitian Carita memiliki topografi bergelombang sampai bergunung, dengan tipe curah hujan A (Schmidt & Ferguson, 1951) dan curah hujan tahunan sekitar 3.959 mm. Temperatur minimum sekitar 26°C dan temperatur maksimum 32°C. Kelembaban udara rata-rata berkisar antara 77-85% (Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam, 2005). Dramaga mempunyai topografi datar sampai bergelombang, dengan tipe curah hujan A (Schmidt & Ferguson, 1951) dan curah hujan sekitar 3.600 mm per tahun. Temperatur udara bervariasi antara 24-30°C. Kelembaban udara rata-rata berkisar antara 80-90%. Kampung Tugu mempunyai topografi bergelombang sampai berbukit, dengan tipe curah hujan A (Schmidt & Ferguson, 1951) dan curah hujan sekitar 3.000 mm per tahun. Temperatur udara bervariasi antara 20-25°C, dengan kelembaban sekitar 80-85%.

Penggunaan lahan di ketiga lokasi penelitian adalah hutan tanaman pohon penghasil gaharu. Di Carita, jenis yang ditanam adalah *Aquilaria microcarpa* Baill, dengan areal sekitar lima hektar, dan dibangun pada tahun 1998, dengan total jumlah pohon 346. Di Carita pohon penghasil gaharu ditanam bersama dengan tanaman lain, umumnya pohon serbaguna seperti pete (*Parkia speciosa*), melinjo (*Gnetum gnemon*), nangka (*Arto-*

*carpus integra*), durian (*Durio zibethinus*), dan sebagainya. Ketinggian daerah ini sekitar 100 m di atas permukaan laut. Di Dramaga dan Kampung Tugu, pohon penghasil gaharu ditanam secara monokultur dan ditanam masing-masing tahun 1993 dan 1999. Luas arealnya masing-masing sekitar satu hektar. Spesies yang ditanam adalah *Aquilaria crassna* dan *A. microcarpa* di Dramaga dan *A. microcarpa* di Kampung Tugu.

## 2. Sifat-sifat Tanah

### a. Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah antara lain berkaitan dengan tekstur, berat jenis, dan porositas. Hasil penelitian sifat-sifat fisik tanah disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 terlihat bahwa ketiga lokasi penelitian memiliki sifat-sifat fisik tanah yang relatif sama. Data analisis tekstur tanah menunjukkan bahwa tanah di semua lokasi penelitian memiliki kelas tekstur liat. Hal ini mengindikasikan bahwa partikel tanah yang dominan adalah fraksi liat. Implikasi dari kelas tekstur ini adalah retensi air dan hara pada tanah ini relatif bagus. Dari data tekstur tanah dapat dilihat juga bahwa tanah di dalam profil menunjukkan adanya akumulasi liat, ini berarti seluruh tanah di lokasi penelitian memiliki sub horizon argilik.

Berat Jenis (BD) tanah di semua lokasi penelitian kurang dari satu tetapi lebih dari 0,8. Hal ini menunjukkan bahwa tanah di lokasi penelitian berkembang dari material vulkanik tuff. Meskipun BD tanah kurang dari satu, namun tidak termasuk ke dalam sifat andik, karena sifat-sifat lain yang mendukung seperti sifat tiksotropi dan warna tidak ada.

Tanah di lokasi penelitian juga yang memiliki horizon argilik, sehingga dapat diklasifikasikan sebagai Alfisol atau Ultisol tergantung Kejenuhan Basanya (KB). Tanah di Carita dan Dramaga memiliki KB kurang dari 50% (Tabel 2), oleh karena itu tanah ini diklasifikasikan sebagai Ultisol. Tanah di lokasi penelitian Kam-

pung Tugu memiliki KB lebih dari 50%, sehingga diklasifikasikan sebagai Alfisol.

Data porositas tanah menunjukkan bahwa di semua lokasi penelitian, porositas tanah di horizon permukaan lebih rendah daripada di bagian bawahnya. Informasi ini menunjukkan bahwa terjadi fenomena pemadatan tanah (*soil compaction*), karena adanya injakan (*trampling*) dan mungkin adanya jatuhnya butir-butir hujan (*rain drop*).

Pratiwi dan Garsetiasih (2003) menyatakan bahwa pemadatan tanah dapat diakibatkan karena injakan manusia. Hal ini terjadi juga di ketiga lokasi penelitian, dimana lokasi-lokasi ini merupakan hutan tanaman. Adanya pori-pori yang menurun jumlahnya, maka akan mengakibatkan kapasitas tanah menampung air dan udara menurun.

Nilai permeabilitas tanah menunjukkan laju pergerakan air. Peningkatan berat jenis tanah, umumnya diikuti dengan penurunan persentasi ruang pori atau porositas juga penurunan nilai permeabilitas tanah. Hal ini terlihat pada lokasi penelitian. Namun demikian Bullock *et al.*, 1985 menyatakan bahwa nilai ini tergant

tung bukan saja oleh jumlah pori tetapi juga tingkat kontinuitas pori.

## b. Sifat Kimia Tanah

Sifat-sifat kimia tanah meliputi: pH H<sub>2</sub>O, C, N, P tersedia, Ca, Mg, K, Na, Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basa (KB), Al, Fe, Cu, Zn, dan Mn. Keterangan yang lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.

pH H<sub>2</sub>O di semua lokasi penelitian umumnya kurang dari lima, kecuali Kampung Tugu. Namun demikian tanah-tanah di lokasi penelitian masih dikategorikan asam. Walaupun tanah-tanah di lokasi penelitian berkembang dari bahan vulkanik andesitik yang kaya akan material-material basa, namun karena adanya proses pelapukan yang intensif dan juga adanya pencucian (*leaching*), maka reaksinya asam dan kejenuhan basanya kurang dari 100%. Reaksi ini mempengaruhi ketersediaan unsur hara esensial.

Unsur hara esensial merupakan unsur yang diperlukan oleh tanaman dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh unsur lain (Pratiwi, 2004 dan 2005). Unsur-unsur ini dikategorikan sebagai unsur hara

Tabel (Table) 1. Sifat-sifat fisik tanah di tiga lokasi penelitian (*Soil physical characteristics in three research sites*)

Kedalaman (Depth) (cm)	Sifat fisik (Physical characteristics)	Carita, Banten		Dramaga, Bogor		Kampung Tugu, Sukabumi	
		Nilai (Value)	Kelas (Category)	Nilai (Value)	Kelas (Category)	Nilai (Value)	Kelas (Category)
	Tekstur ( <i>Texture</i> ) %						
0-30	Pasir ( <i>Sand</i> )	8,33	Liat	8,33	Liat	12,78	Liat ( <i>Clay</i> )
	Debu ( <i>Silt</i> )	25,10	( <i>Clay</i> )	12,59	( <i>Clay</i> )	18,73	
	Liat ( <i>Clay</i> )	66,57		79,08		68,49	
30-60	Pasir ( <i>Sand</i> )	8,55	Liat	6,33	Liat	9,95	Liat ( <i>Clay</i> )
	Debu ( <i>Silt</i> )	22,10	( <i>Clay</i> )	11,98	( <i>Clay</i> )	5,90	
	Liat ( <i>Clay</i> )	69,35		81,69		84,15	
> 60	Pasir ( <i>Sand</i> )	6,01	Liat	5,13	Liat	11,54	Liat ( <i>Clay</i> )
	Debu ( <i>Silt</i> )	36,51	( <i>Clay</i> )	9,09	( <i>Clay</i> )	26,37	
	Liat ( <i>Clay</i> )	57,48		85,78		62,09	
	Berat jenis ( <i>Bulk density</i> )						
0		0,90		0,93		0,97	
30		0,87		0,84		0,86	
60		0,96		0,90		0,83	
	Porositas ( <i>Porosity</i> ) %						
0		65,86		64,99		63,43	
30		66,99		68,45		67,59	
60		63,85		66,21		68,75	

Tabel (Table) 2. Sifat-sifat kimia tanah di tiga lokasi penelitian (*Soil chemical characteristics in three research sites*)

Sifat-sifat kimia ( <i>Chemical characteristics</i> )	Dramaga, Bogor			Carita, Banten			Kampung Tugu, Sukabumi		
	Horizon 1 (0-30 cm)	Horizon 2 (30-60 cm)	Horizon 3 (> 60 cm)	Horizon 1 (0-30 cm)	Horizon 2 (30-60 cm)	Horizon 3 (> 60 cm)	Horizon 1 (0-30 cm)	Horizon 2 (30-60 cm)	Horizon 3 (> 60 cm)
pH H <sub>2</sub> O 1:1	4,70 (R/L)	4,60 (R/L)	4,50 (R/L)	4,60 (R/L)	4,50 (R/L)	4,60 (R/L)	5,10 (R/L)	5,10 (R/L)	4,60 (R/L)
C <sub>org</sub> (%)	1,43 (R/L)	1,03 (R/L)	1,03 (R/L)	2,31 (M/Md.)	1,51 (R/L)	0,71 (SR/VL)	1,60 (R/L)	2,07 (M/Md.)	1,01 (R/L)
N <sub>total</sub> (%)	0,15 (R/L)	0,12 (R/L)	0,11 (R/L)	0,17 (R/L)	0,14 (R/L)	0,08 (SR/VL)	0,15 (R/L)	0,18 (R/L)	0,11 (R/L)
P <sub>Bray</sub> (ppm)	1,70 (SR/VL)	1,30 (SR/VL)	1,7 (SR/VL)	1,70 (SR/VL)	1,20 (SR/VL)	1,20 (SR/VL)	3,90 (SR/VL)	3,70 (SR/VL)	3,40 (SR/VL)
NH <sub>4</sub> OAc pH 7 (me/100 gr):									
Ca	5,29 (M/Md.)	4,17 (R/L)	5,32 (M/Md.)	1,49 (SR/VL)	1,01 (SR/VL)	1,00 (SR/VL)	16,98 (T/H)	16,99 (T/H)	14,64 (T/H)
Mg	1,19 (M/Md.)	1,09 (M/Md.)	1,70 (M/Md.)	0,75 (R/L)	0,53 (R/L)	0,52 (R/L)	10,52 (ST/VH)	10,94 (ST/VH)	10,05 (ST/VH)
K	0,44 (M/Md.)	0,44 (M/Md.)	0,58 (T/H)	0,16 (R/L)	0,14 (R/L)	0,13 (R/L)	0,71 (T/H)	0,40 (M/Md.)	0,22 (R/L)
Na	0,30 (R/L)	0,26 (R/L)	0,26 (R/L)	0,20 (R/L)	0,22 (R/L)	0,21 (R/L)	0,36 (M/Md.)	0,43 (M/Md.)	0,22 (R/L)
KTK	17,75 (SR/VL)	16,61 (M/Md.)	16,99 (M/Md.)	15,77 (R/L)	13,11 (R/L)	13,03 (R/L)	41,07 (ST/VH)	36,48 (T/H)	39,35 (T/H)
KB (%)	40,68 (M/Md.)	35,88 (M/Md.)	46,26 (M/Md.)	16,49 (SR/VL)	14,49 (SR/VL)	14,27 (SR/VL)	69,56 (T/H)	78,84 (ST/VH)	63,86 (T/H)
KCl (me/100 gr):									
Al	3,72 (SR/VL)	4,16 (SR/VL)	4,90 (SR/VL)	5,84 (R/L)	7,36 (R/L)	6,40 (R/L)	2,76 (SR/VL)	2,76 (SR/VL)	6,40 (R/L)
H 0,05 N HCl (ppm):									
Fe	2,04	1,80	1,48	1,72	1,00	1,04	0,52	0,36	0,32
Cu	3,44	2,64	2,40	1,64	1,68	1,52	1,20	1,12	1,44
Zn	5,24	4,88	5,28	3,00	2,60	2,80	1,40	1,56	1,56
Mn	85,60	88,01	79,20	28,48	17,08	16,40	17,00	22,12	26,36

Keterangan (*Remark*):

SR/VL = Sangat rendah (*Very low*); R/L= Rendah (*Low*); M/Md. = Menengah (*Medium*); T/H = Tinggi (*High*); ST/VH = Sangat tinggi (*Very high*)

makro (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan unsur hara mikro (Fe, Mn, B, Mo, Cu, Zn, Cl, dan Co). Di samping pH, ketersediaan dari unsur-unsur esensial ditentukan oleh bahan organik dan proses-proses dinamis yang ada di dalam profil tanah.

Karbon organik dan nitrogen total di lokasi penelitian menurun semakin ke bawah. Jumlah karbon organik relatif rendah di semua horizon, tetapi di Carita, karbon organik lebih tinggi daripada Kampung Tugu dan Dramaga. Rendahnya karbon organik dan nitrogen total berhubungan dengan rendahnya bahan

organik. Hal ini dapat dimengerti karena di lokasi penelitian Carita dijumpai banyak tumbuhan bawah jika dibandingkan dengan lokasi penelitian Kampung Tugu dan Dramaga. Tumbuhan bawah merupakan sumber bahan organik.

Menurut Sutanto (1988), bahan organik juga menyebabkan meningkatnya Kapasitas Tukar Kation (KTK) dengan meningkatnya muatan negatif. Perbandingan C/N di semua horizon tergolong tinggi, khususnya di horizon bagian atas. Hal ini menunjukkan bahwa dekomposisi bahan organik tidak terlalu kuat.

Kandungan P di semua lokasi penelitian tergolong sangat rendah ( $< 2$ ). Pratiwi (2004 dan 2005) menyatakan bahwa unsur ini khususnya di lapisan atas mempunyai fungsi yang sangat penting dalam perkecambahan biji. Elemen penting lainnya adalah K,  $Al^{+3}$ , dan  $H^+$ . Di areal penelitian Dramaga K tergolong medium, sedangkan di Carita dan Kampung Tugu masing-masing tergolong rendah dan tinggi, untuk  $Al^{+3}$  dan  $H^+$  rendah sampai sangat rendah di semua lokasi. Tanah dengan kandungan Al yang tinggi memiliki sifat toksik, oleh karena itu di ketiga lokasi penelitian tidak ada bahaya keracunan Al.

Unsur hara mikro juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman, tetapi diperlukan dalam jumlah sangat sedikit. Unsur-unsur tersebut adalah Fe, Cu, Zn, dan Mn. Unsur-unsur Fe, Cu, dan Zn relatif rendah, sementara kandungan Mn sedang. Kondisi ini relatif sesuai untuk pertumbuhan tanaman.

Kapasitas Tukar Kation (KTK) menunjukkan tingkat kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi dapat menyerap unsur hara sehingga ketersediaan hara akan lebih bagus pada areal dengan KTK rendah. KTK tanah dianalisis dengan larutan buffer  $NH_4Oact$  pH 7. Tabel 2 menunjukkan secara jelas bahwa KTK  $NH_4Oact$  pH 7 dari seluruh profil sangat tinggi. KTK tinggi berarti areal tersebut cukup subur.

Tabel 2 mengindikasikan bahwa tanah di Kampung Tugu memiliki KB tinggi (39,35-41,07), sedangkan di Dramaga medium (16,01-17,75) dan yang terendah adalah di Carita (13,05-15,77). Tanah dengan pH lebih tinggi umumnya memiliki KTK yang lebih tinggi. Kecenderungan ini terjadi di areal penelitian, dimana pH di Kampung Tugu lebih tinggi daripada Carita dan Dramaga.

Kandungan kation basa di Kampung Tugu termasuk tinggi, sedangkan di Dramaga medium dan Carita termasuk rendah. Di semua horizon dari tiga lokasi

penelitian ini, kation basa didominasi oleh kalsium dan magnesium.

Jumlah kation tertinggi di areal penelitian terdapat di Kampung Tugu dan yang terendah di Carita. Hal ini disebabkan Sukabumi memiliki pH  $H_2O$  tertinggi. Ada kecenderungan bahwa daerah dengan pH yang tinggi, memiliki Kejenuhan Basa yang tinggi pula.

## B. Komposisi Vegetasi dan Spesies Dominan

### 1. Umum

Analisis vegetasi dilakukan terhadap vegetasi tumbuhan bawah di Carita, Dramaga, dan Kampung Tugu. Areal ini merupakan hutan tanaman pohon penghasil gaharu, dengan demikian untuk tingkat pohon, *sapling* serta tiang didominasi oleh pohon penghasil gaharu, oleh karena itu analisis vegetasi ditekankan pada tumbuhan bawah.

### 2. Komposisi Tumbuhan Bawah

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa komposisi jenis tumbuhan bawah di Carita lebih tinggi dibandingkan di Kampung Tugu dan Dramaga (Tabel 3).

**Tabel (Table) 3.** Jumlah jenis tumbuhan bawah dan familinya di tiga lokasi penelitian (*Total underground species and its family in three research sites*)

Lokasi penelitian ( <i>Research sites</i> )	Jumlah jenis ( <i>Total species</i> )	Jumlah famili ( <i>Total family</i> )
Carita	30	18
Dramaga	8	16
Kampung Tugu	6	3

Kondisi ini agakny karena perbedaan sistem penanaman dalam hutan tanaman tersebut. Di Carita pohon penghasil gaharu ditanam dengan sistem campuran dengan jenis tanaman serba guna, sedangkan di Kampung Tugu dan Dramaga ditanam dengan sistem monokultur. Sistem penanaman di Carita yang multikultur mendukung beberapa anakan muncul dari

jenis-jenis lain selain jenis pohon penghasil gaharu.

### 3. Jenis Tumbuhan Bawah Dominan

Secara ekologis, nilai vegetasi ditentukan oleh peran dari jenis dominan. Jenis dominan merupakan jenis yang mempunyai nilai penting tertinggi di dalam komunitas yang bersangkutan. Nilai ini merupakan hasil dari interaksi di antara jenis dengan kondisi-kondisi lingkungan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jenis dominan dan ko-dominan masing-masing areal penelitian berbeda. Di

Carita jenis dominan dan ko-dominan dari tumbuhan bawah yang ditemui adalah jampang (*Panicum distachyum*) dan selaginela (*Selaginella plana*), sedangkan di Dramaga adalah pakis (*Dictyopteris irregularis*) dan seserehan (*Piper aduncum*) serta di Kampung Tugu adalah jampang (*Panicum distachyum*) dan rumput pait (*Panicum barbatum*) (Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6). Data ini mengindikasikan bahwa habitat dari masing-masing lokasi penelitian, secara ekologis memiliki karakteristik yang berbeda-beda.

Tabel (Table) 4. Nilai penting jenis tumbuhan bawah di Carita (*Important value of underground species in Carita*)

No.	Nama daerah (Local name)	Nama botani (Botanical name)	Famili (Family)	Kr (%)	Fr (%)	Dr (%)	NP (%)
1.	Jampang	<i>Panicum distachyum</i> Linn.	Gramínea	47,00	8,58	25,70	81,28
2.	Selaginella	<i>Selaginella plana</i> Hiern.	Selaginellaceae	14,52	10,00	32,76	57,28
3.	Harendong merah	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	Melastomataceae	5,17	9,99	7,09	22,25
4.	Cingcau	<i>Cyclea barbata</i> Miers.	Meraispermaceae	7,88	10,00	3,82	21,70
5.	Rumput pait	<i>Panicum barbatum</i> Lamk.	Graminae	7,39	5,71	3,71	16,81
6.	Ilat	<i>Cyperus difformis</i> Linn.	Cyperaceae	3,69	5,71	0,99	10,39
7.	Parasi	<i>Curculigo latifolia</i> Dryand.	Amaryllidiaceae	2,45	4,29	3,09	9,83
8.	Terongan	<i>Solanum jamaicense</i> Mill.	Solanaceae	0,98	5,71	2,97	9,66
9.	Hatta	<i>Coniogramma intermedia</i> Hieron.	Polypodiaceae	0,75	1,43	6,18	8,36
10.	Peletok	<i>Cecropia peltata</i> L.	Moraceae	1,23	2,85	2,10	6,18
11.	Paku anam	<i>Lygodium circinatum</i> Sw.	Schizophyllaceae	0,98	4,29	0,73	6,00
12.	Pakis	<i>Dictyopteris irregularis</i> Presl.	Polypodiaceae	0,50	1,43	3,09	5,02
13.	Sasahan	<i>Tetracera indica</i> L.	Dilleniaceae	0,75	2,86	1,11	4,72
14.	Harendong	<i>Clidemia hirta</i> Don.	Melastomaceae	0,49	1,43	0,62	4,57
15.	Kokopian	<i>Ixora</i> sp.	Rubiaceae	1,23	2,85	0,48	4,57
16.	Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Meliaceae	0,50	2,85	0,62	4,47
17.	Cacabean	<i>Morinda bracteosa</i> Hort.	Rubiaceae	0,25	1,43	1,23	2,91
18.	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica</i> Linn.	Graminae	0,75	1,43	0,25	2,43
19.	Hawuan	<i>Elaeocarpus glaber</i> Blume	Elaeocarpaceae	0,25	1,43	0,62	2,30
20.	Kakacangan	<i>Stachystarpheta jamaicensis</i> Vahl.	Verbenaceae	0,25	1,43	0,62	2,30
21.	Pacing	<i>Tapeinochilus teysmannianus</i> K.Sch.	Zingiberaceae	0,49	1,43	0,25	2,17
22.	Seuseureuhan	<i>Piper aduncum</i> L.	Piperaceae	0,25	1,43	0,37	2,05
23.	Gagajahan	<i>Panicum montanum</i> Roxb.	Graminae	0,50	1,43	0,12	2,05
24.	Ki koneng	<i>Plectronia</i> sp.	Rubiaceae	0,25	1,43	0,37	2,05
25.	Babadotan	<i>Ageratum conizoides</i> Linn.	Compositae	0,25	1,43	0,25	1,93
26.	Pakis anjing	<i>Dryopteris dentata</i> C.Chr.	Polypodiaceae	0,25	1,43	0,25	1,93
27.	Gaharu	<i>Aquilaria malaccensis</i> Lamk.	Thymelaeaceae	0,25	1,43	0,25	1,93
28.	Pete	<i>Parkia speciosa</i> Hassk.	Leguminosae	0,25	1,43	0,12	1,80
29.	Kanyere	<i>Bridelia monoica</i> L.	Euphorbiaceae	0,25	1,43	0,12	1,80
30.	Cingcanan	<i>Morinda bracteosa</i> Hort.	Rubiaceae	0,25	1,43	0,12	1,80
Total				100,00	100,00	100,00	300,00

Keterangan (Remark):

Kr = Kerapatan relatif (*Relative density*)      Dr = Dominansi relatif (*Relative dominancy*)

Fr = Frekuensi relatif (*Relative frequency*)      NP = Nilai penting (*Important value*)



Tabel (Table) 5. Nilai penting jenis tumbuhan bawah di Dramaga (*Important value of underground species in Dramaga*)

No.	Nama daerah (Local name)	Nama botani (Botanical name)	Famili (Family)	Kr (%)	Fr (%)	Dr (%)	INP (%)
1.	Pakis	<i>Dictyopteris irregularis</i> Presl.	Polypodaceae	29,41	16,72	28,08	74,21
2.	Seserehan	<i>Piper aduncum</i> Linn.	Piperaceae	11,76	11,03	34,25	57,04
3.	Tales	<i>Alocasia</i> sp.	Araceae	5,89	16,72	20,55	43,16
4.	Rumput pait	<i>Panicum barbatum</i> Lamk.	Graminae	17,64	16,72	3,42	37,78
5.	Rumput padi	<i>Oryza grandulata</i> Nees.	Gramínea	11,76	16,72	1,71	30,19
6.	Areu	<i>Micania scandens</i> Willd.	Compositae	5,89	11,03	5,14	22,06
7.	Babadotan	<i>Ageratum conizoides</i> Linn.	Compositae	11,76	5,52	1,71	19,00
8.	Pacine	<i>Tapeinochilus teysmannianus</i> K.Sch.	Zingiberaceae	5,89	5,53	5,14	16,56
Total				100,00	100,00	100,00	300,00

Keterangan (Remark):

Kr = Kerapatan relatif (*Relative density*)      Dr = Dominansi relatif (*Relative dominancy*)Fr = Frekuensi relatif (*Relative frequency*)      NP = Nilai penting (*Important value*)Tabel (Table) 6. Nilai penting jenis tumbuhan bawah di Kampung Tugu (*Important value of underground species in Kampung Tugu*)

No.	Nama daerah (Local name)	Nama botani (Botanical name)	Famili (Family)	Kr (%)	Fr (%)	Dr (%)	INP (%)
1.	Jampang	<i>Panicum distachyum</i> Linn.	Gramínea	56,56	33,34	50,00	139,9
2.	Rumput pait	<i>Panicum barbatum</i> Lamk.	Graminae	24,24	16,67	17,87	58,94
3.	Harendong	<i>Clidemia hirta</i> Don.	Melastomaceae	4,76	16,67	10,71	32,14
4.	Babadotan	<i>Ageratum conizoides</i> Linn.	Compositae	7,74	8,33	14,28	30,35
5.	Kirinyuh	<i>Eupatorium pallascens</i> DC.	Compositae	2,38	16,67	3,57	22,62
6.	Alang-alang	<i>Imperata cilíndrica</i> Linn.	Graminae	4,16	8,33	3,57	16,06
Total				100,00	100,00	100,00	300,00

Keterangan (Remark):

Kr = Kerapatan relatif (*Relative density*)      Dr = Dominansi relatif (*Relative dominancy*)Fr = Frekuensi relatif (*Relative frequency*)      NP = Nilai penting (*Important value*)

#### 4. Indeks Kesamaan Jenis Tumbuhan Bawah

Berdasarkan Indeks Kesamaan Jenis menurut Sorensen (Mueller-Dumbois dan Ellenberg, 1974), komposisi jenis tumbuhan bawah di tiap lokasi penelitian berbeda satu dengan lainnya. Hal ini diindikasikan dengan nilai Indeks Similaritas yang rendah (< 50%) (Tabel 7).

**Tabel (Table) 7.** Indeks similaritas (%) dari komunitas tumbuhan di tiga lokasi penelitian (*Similarity Index (%) of plant communities in three research sites*)

Lokasi (Location)	Carita	Darmaga	Sukabumi
Carita	-	9	35
Darmaga	-	-	9
Sukabumi	-	-	-

Perbedaan komposisi jenis ini dikarenakan adanya perbedaan faktor lingkungan seperti iklim, topografi, dan karakteristik tanah.

#### IV. KESIMPULAN

1. Tanah di tiga lokasi penelitian memiliki bahan induk yang relatif sama, yaitu material vulkanik yang bersifat andesitik.
2. Perbedaan sifat-sifat fisik dan kimia tanah di lokasi penelitian disebabkan perbedaan tingkat proses pelapukan yang berhubungan dengan kondisi lingkungan dari proses pelapukan tersebut.

3. Sehubungan dengan tingkat pelapukan, tanah Carita kurang subur dibandingkan dengan Dramaga dan Kampung Tugu. Tingkat kesuburan ini berhubungan dengan tingkat dari proses pelapukan.
4. Sifat-sifat fisik dan kimia tanah di areal penelitian mendukung pertumbuhan pohon penghasil gaharu.
5. Jenis dominan dan ko-dominan di masing-masing areal penelitian berbeda. Di Carita tumbuhan bawah yang dominan adalah jampang (*Panicum distachyum*) dan jenis ko-dominan adalah selaginela (*Selaginella plana* (Desv. Ex Poir.) Hieron). Sedangkan di Dramaga jenis dominan dan ko-dominan masing-masing adalah pakis (*Dictyopteris irregularis Presl.*) dan seserehan (*Piper aduncum* L.), serta di Kampung Tugu masing-masing jampang (*Panicum distachyum* L.) dan rumput pait (*Panicum barbatum* Lam.).
6. Komposisi jenis tumbuhan bawah juga berbeda di tiap lokasi penelitian sebagaimana diindikasikan dengan nilai SI < 50%. Perbedaan komposisi jenis ini dikarenakan adanya perbedaan faktor-faktor lingkungan seperti iklim, topografi, dan sifat-sifat tanah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Allison, L.E. 1965. Organic Matter by Walkey and Black Methods. In C.A. Black (ed.). Soil Analyses. Part II.
- Chakrabarty, K., A. Kumar, and V. Menon. 1994. Trade in Agarwood. WWF-Traffic India.
- Jenny, H. 1941. Factors of Soil Formation. McGrawhill. New York. 280 p.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1962. Peta Tanah Tinjau Jawa dan Madura. LPT. Bogor.
- Mueller-Dumbois, D. dan H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Willey and Son. New York.
- Pratiwi. 1991. Soil Characteristics and Vegetation Composition Along a Topotransect in the Gunung Gede Pangrango National Park, West Java, Indonesia. MSc. Thesis. International Training Center For Post Graduate Soil Scientists, Universiteit Gent, Belgium.
- Pratiwi dan B. Mulyanto. 2000. The Relationship Between Soil Characteristics with Vegetation Diversity in Tanjung Redep, East Kalimantan. Forestry and Estate Crops Research Journal 1(1): 27-33.
- Pratiwi. 2004. Hubungan antara Sifat-sifat Tanah dan Komposisi Vegetasi di Daerah Tabalar, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Buletin Penelitian Hutan 644: 63-76.
- Pratiwi. 2005. Ciri dan Sifat Lahan Habitat Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) di Beberapa Hutan Tanaman di Pulau Jawa. Gakuryoku XI(2): 127-131.
- Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. 2005. Hutan Penelitian Carita. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam, Bogor. 21 p.
- Schmidt, F.H. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea. Verhand. 42. Kementrian Perhubungan. Djawatan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- Sidiyasa, K., S. Sutomo, dan R.S.A. Prawira. 1986. Eksplorasi dan Studi Permudaan Jenis-jenis Penghasil Gaharu di Wilayah Hutan Kintap, Kalimantan Selatan. Buletin Penelitian Hutan 474: 59-66.
- Sutanto, R. 1988. Minerology, Charge Properties and Classification of Soils on Volcanic Materials and Limestone in Central Java. Indonesia. PhD Thesis. ITC-RUG. Gent. 233 p.
- Soil Survey Staff. 1994. Key to Soil Taxonomy. United States Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Six Edition. 306 p.

Soil Conservation Service. 1984. Procedure for Collecting Samples and Methods of Analyses for Soil Survey.

Report No. I. Revised ed., U.S. Dept. Agric. 68 p.