

VARIASI MUSIMAN PRODUKSI SERASAH JENIS-JENIS DOMINAN HUTAN PEGUNUNGAN RENDAH DI TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN

[Seasonal Variation of Dominant Tree Species Litterfall in Low Montane Forest Gunung Halimun National Park]

JS Rahajoe[✉], H Simbolon¹ dan T Kohyama²

¹ Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi - LIPI

² Graduate School of Environmental Earth Science - Hokkaido University, Japan

ABSTRACT

The litterfall of *Allingia excelsa* Noronha, *Schima wallichii* (DC) Korth., *Castanopsis acuminatissima* (Bl.) A. DC., *C. javanica* (Bl.) A. DC. and *Quercus lineata* Blume, the dominant tree species of Lower Mountain at Gunung Halimun National Park - West Java were studied. The annual litterfall was 7.0 - 8.2 t ha⁻¹ y⁻¹ and the total litterfall was higher during the rainy season than in the dry season. Each dominant tree species had its own specific pattern of leaf shedding. *A. excelsa* shed their leaves at the end of the rainy season of the first year, during the biannual period of study, while *Q. lineata* was opposite. *C. javanica* shed their leaves mainly in the middle of the rainy season in January to February. There was no clear pattern of leaf shedding on *C. acuminatissima*, and the species was named as non-seasonally type, while *S. wallichii*, shed their leaves during the dry season, and was named as the dry season type.

Kata kunci/ Key words: *Altingia excelsa*, *C. acuminatissima*, *C. javanica*, Taman Nasional Gunung Halimun, Serasah, *Quercus lineata*.

PENDAHULUAN

Produksi serasah merupakan hal yang penting dalam tranfer bahan organik dan bahan kimia dari vegetasi ke dalam tanah, dan unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah di dalam tanah sangat penting dalam pertumbuhan tumbuhan. Apabila serasah ini diperkirakan dengan benar dan dipadukan dengan perhitungan biomass dan lainnya, akan menghasilkan informasi yang lebih penting dalam produksi, dekomposisi dan siklus nutrisi dari ekosistem hutan (Kawadiaz *et al*, 2001, Moran *et al*, 2000). Analisa dari komposisi hara dalam produksi serasah bisa menunjukkan hara yang membatasi dan juga efisiensi dari nutrisi yang digunakan dalam hutan (Vitousek, 1982). Oleh karena itu penelitian tentang peranan dari produksi serasah dan dekomposisi serasah dalam siklus hara sangat penting sebagai dasar untuk pengelolaan ekosistem hutan.

Puncak produksi serasah umumnya terjadi selama musim kemarau pada saat kondisinya sangat berbeda antara musim hujan dan musim kemarau; hal ini berkaitan dengan periode dimana tumbuhan kekurangan air (Sundarapandian dan Swamy, 1999, Weider dan Wright, 1995). Di lain pihak, Kunkel-Westphal dan Kunkel (1979) dan Yamada (1997) melaporkan bahwa produksi serasah yang tertinggi

adalah pada saat musim hujan yang menggambarkan fenologi dari jenis dominan di hutan pegunungan tinggi. Yamada (1997) juga melaporkan adanya variasi musiman dari produksi serasah di Gunung Pangrango dimana informasi ini sangat penting untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi variasi musiman masing-masing jenis dominan.

Sejauh ini penelitian produksi serasah dan proses dekomposisinya di hutan tropis masih sangat terbatas. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan di hutan gambut, hutan di atas tanah alluvial, hutan dipterocarp campuran dan hutan kerangas (Anderson *et al*, 1983; Moran *et al*, 2000; Proctor *et al*, 1983). Dilain pihak penelitian produksi serasah dan proses dekomposisi yang dilakukan di daerah hutan pegunungan masih sangat kurang. Penelitian terakhir di daerah pegunungan dilakukan oleh Yamada antara tahun 1969-1970 di Gunung Pangrango, Jawa Barat (Yamada, 1997). Berikut ini adalah hasil penelitian variasi musiman dan kuantitas produksi serasah dari jenis dominan hutan pegunungan rendah di Taman Nasional Gunung Halimun. Tujuan penelitian adalah (1) mengetahui produksi serasah di hutan pegunungan rendah, (2) mengetahui variasi musiman jenis-jenis dominan serta (3) memperkirakan jenis dominan yang mampu memberikan hara terbesar dalam ekosistem hutan.

MATERI DAN METODA

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Taman Nasional Gunung Halimun di Jawa Barat, dengan luas area 40.000 ha. Ketinggian tempat lebih dari 1000 m dpi. dengan puncak tertinggi adalah Gn. Halimun (1929 m). Rata rata curah hujan tahunan adalah 4000 - 6000 mm tahun⁻¹ (Suzuki *et al*, 1997).

Plot permanen seluas 1-ha dibuat pada tahun 1997 (Suzuki *et al*, 1997), di kaki Gn. Kendeng di Cikaniki (Plot 2), pada posisi geografis 6°44'57" Lintang Selatan dan 106°32'08" Bujur Timur, dengan ketinggian 1100 m dpi. Jenis dominan di plot ini adalah *Altingia excelsa* dengan basal area 32% dari total BA dan *Schima walichii* (DC.) Korth. sebagai jenis sub-dominant, dengan basal area 10% dari total basal area. Jumlah pohon (diameter > 4,8 cm) sebanyak 116, dengan pohon tertinggi mencapai 48 m. Pada monitoring ke-2 di bulan Oktober 1998, basal area di plot ini berkurang karena pohon yang mati lebih banyak daripada yang tumbuh, sekitar 34 pohon dengan basal area sebesar 1,302 m² ha⁻¹ mati, dan 33 pohon dengan keliling (girth) setinggi dada mencapai 15 cm (Suzuki *et al*, 1997). Plot yang lain berada di Wates (Plot 3), berdekatan dengan perbatasan antara Kabupaten Bogor dan Sukabumi, terletak sekitar 2 km dari plot 2, dengan ketinggian tempat 1100 m dpi. *Castanopsis acuminatissima* dan *S. walichii*. merupakan jenis jenis dominan dan sub-dominant di hutan tersebut dengan basal area masing masing adalah 29% dan 24% dari total BA (Suzuki *et al*, 1998).

Penelitian di Lapangan

Perhitungan produksi serasah

Duapuluh-limaperangkap serasah (*littertrap*) dipasang secara acak di masing masing petak permanen (plot 2 dan 3) dari bulan Juni 2001 sampai September 2003. Litter trap berbentuk kotak dengan ukuran 1 x 1 x 1,5 m, yang terbuka bagian atas dan bawahnya. Tepi bagian atasnya dijahit dan dimasukkan paralon berbentuk kotak dengan ukuran yang sama dengan kainnya; hal ini dimaksudkan untuk menjaga bentuk supaya tetap kotak, sedangkan bagian bawahnya diikat dengan tali untuk memudahkan pada

saat pemanenan. Bahan litter trap terbuat dari nylon seperti jaring. Litter trap dipasang setinggi 1,5 m dari permukaan tanah dan pada masing-masing ujungnya diikatkan pada paralon yang ditanam ke tanah. Serasah yang berada dalam litter trap diambil setiap bulan selama periode 2 tahun. Serasah dalam setiap litter trap untuk setiap pemanenan dikering-anginkan dan dipisahkan menjadi beberapa komponen sebagai berikut: (1) serasah daun yang besar (daun > 1 cm), (2) serasah daun yang kecil/ berupa serpihan (< 1 cm), (3) ranting atau bagian yang berupa kayu (< 2 cm diameter), (4) batang (> 2 cm diameter), (5) bagian reproduksi tanaman (bunga dan buah), dan (6) lain-lain yaitu material yang tidak dapat diidentifikasi/ dipilah menjadi bagian tersebut sebelumnya. Serasah tersebut kemudian dioven pada suhu 75°C selama 24 jam dan ditimbang secara terpisah. Serasah daun jenis jenis dominan dari produksi serasah tersebut dipisahkan untuk masing-masing jenis.

HASIL

Kuantitas dan variasi musiman produksi serasah

Produksi serasah tahunan di plot 2 ($8,2 \pm 0,3 \text{ t ha}^{-1} \text{ f}^{-1}$) lebih tinggi dari pada plot 3 ($7,0 \pm 0,61 \text{ ha}^{-1} \text{ f}^{-1}$) (Tabel 1). Dari hasil pemilahan komponen serasah diketahui bahwa produksi serasah yang paling besar adalah dari daun sekitar 71-74 %, kemudian berrurut turut adalah bagian yang tidak dapat diidentifikasi (lain-lain) sebesar 13,2-13,4 %, batang sebesar 7,3-7,9 % dan bagian bunga dan buah sebesar 2,4-5,6 % (Tabel 1). Perbandingan komponen serasah di kedua plot walaupun tidak berbeda nyata, menunjukkan bahwa serasah daun dan lain-lain lebih banyak di plot 2 dari pada plot 3, sedangkan untuk bagian reproduksi tanaman lebih banyak dijumpai di plot 3.

Produksi serasah tahunan pada lokasi penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan beberapa lokasi yang sudah pernah dilaporkan sebelumnya seperti di daerah dataran rendah di Borneo misalnya: hutan dipterocarp campuran, hutan daerah tanah kapur, hutan kerangas dan hutan di tanah alluvial (Proctor *et al*, 1983), dengannilai berturut adalah 8,8, 12,0, 9,2 dan 11,5 t ha⁻¹ t⁻¹, tetapi lebih tinggi dari pada hutan yang serupa di Gunung Pangrango (5,95 t

ha⁻¹ f⁻¹) (Yamada, 1997). Produksi serasah di Gunung Halimun ini masih setara dengan produksi serasah di hutan pegunungan rendah yang dilaporkan oleh Proctor (1996) di Grande (Venezuela) dan di Hawaii, dengan nilai berturut sebesar 7,8 dan 6,3 t ha⁻¹ f⁻¹

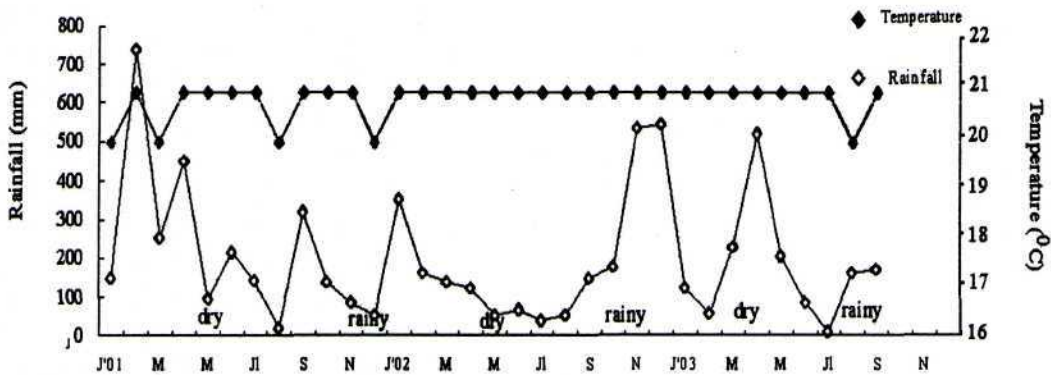
Perubahan musiman masing-masing komponen menunjukkan adanya pola yang spesifik. Pola ini berbeda antara musim hujan dan musim kemarau terutama untuk produksi serasah total, serasah daun, ranting (< 2 cm) serta bagian reproduksi tanaman (Tabel 2). Bila dibandingkan antar kedua plot, terlihat adanya persamaan pola musiman, dimana produksi

serasah lebih rendah pada musim kemarau dari pada musim hujan. Produksi total serasah meningkat pada pertengahan musim hujan dan kemudian menurun pada awal musim kemarau. Produksi serasah yang terendah pada kedua plot tercatat pada saat musim kemarau sekitar bulan Juni dan Juli (Gambar 2). Puncak tertinggi produksi serasah pada plot 2, terjadi pada bulan April pada tahun pertama kemudian pada tahun kedua puncak produksi serasah tercatat pada bulan Januari. Sedangkan di plot 3, puncak produksi serasah berada pada bulan Februari pada tahun pertama dan Januari pada tahun kedua (Gambar 2).

Tabel 1. Produksi serasah di Taman Nasional Gunung Halimun.

Komponen serasah	Plot 2	Plot 3	
	(t ha ⁻¹ t ⁻¹) ± se, n = 25		
Daun	6,1 ± 0,2	5,4 ± 0,3	ns
Batang > 2 cm	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1	ns
Ranting < 2 cm	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	ns
Reproduksi tanaman	0,2 ± 0,1	0,4 ± 0,1	ns
Lain lain	1,1 ± 0,1	1,0 ± 0,1	ns
Total	8,2 ± 0,3	7,6 ± 0,6	**

ns; non signifikan, ** signifikan pada *p* < 0,05

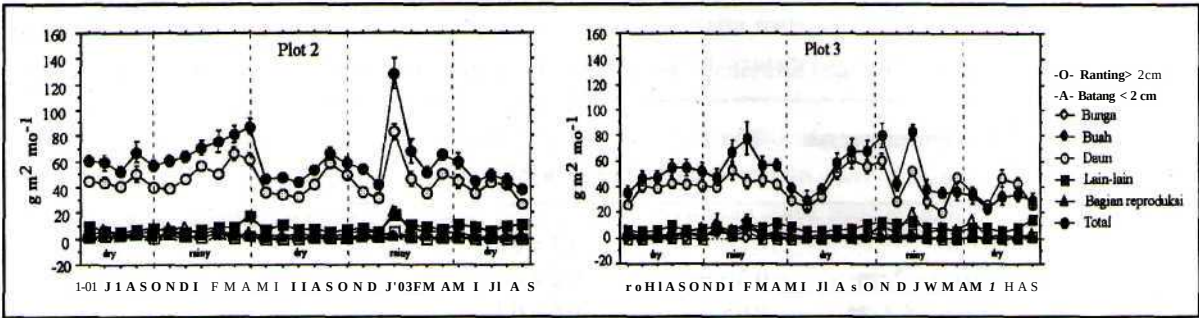


Gambar 1. Data curah hujan dan suhu selama penelitian.

Tabel 2. Perbedaan musiman komponen serasah antara musim hujan dan musim kemarau.

Komponen serasah	P1	P3
Daun	***	**
Batang > 2 cm	**	ns
Ranting < 2 cm	**	**
Reproduksi tanaman	**	**
Lain lain	ns	*
Total	***	**

ns; non signifikan, * signifikan padap < 0,01 ** signifikan padap < 0,05 *** signifikan padap < 0,001



Gambar 2. Variasi musiman produksi serasah di Plot 2 dan 3 di hutan pegunungan rendah, Taman Nasional Gunung Halimun. Rata-rata $\pm$ 1 S.E., n = 25.

Kuantitas dan variasi musiman produksi serasah daun jenis dominan

Produksi serasah antar jenis dominan berbeda nyata diplot 2 ($P < 0,0001$), kecuali antara *A. excelsa* dan *C. javanica*, *C. javanica* dan *S. wallichii*, *Q. lineata* dan *S. wallichii*. Di plot 3, produksi serasah antar jenis dominan berbeda nyata pada $P < 0,001$, kecuali antara *A. excelsa* dan *C. javanica* ($P < 0,0001$), *C. acuminatissima* dan *C. javanica* ($P < 0,0001$), *C. acuminatissima* dan *Q. lineata* ($P < 0,01$), serta antara *Q. lineata* dan *S. wallichii* ($P < 0,05$). Di plot 2, produksi serasah dari *A. excelsa* ($0,74 \pm 0,09 \text{ t ha}^{-1} \text{ t}^{-1}$) lebih tinggi dari *C. javanica* ($0,66 \pm 0,101 \text{ ha}^{-1} \text{ r}^{\bullet}$), *S. wallichii* ($0,45 \pm 0,07 \text{ t ha}^{-1} \text{ V}$), *Q. lineata* ($0,28 \pm 0,061 \text{ ha}^{-1} \text{ f}$) dan *C. acuminatissima* ($0,01 \pm 0,002 \text{ t ha}^{-1} \text{ l}^{\bullet}$)- Serasah daun jenis dominan yang tertinggi di plot 3 adalah *Q. lineata* ($0,63 \pm 0,271 \text{ ha}^{-1} \text{ l}^{\bullet}$), diikuti berturut turut oleh *S. wallichii* ($0,38 \pm 0,061 \text{ ha}^{-1} \text{ l}^{\bullet}$), *A. excelsa* ($0,22 \pm 0,031 \text{ ha}^{-1}$

f), *C. acuminatissima* ($0,21 \pm 0,05 \text{ t ha}^{-1} \text{ f}$) dan *C. javanica* ($0,19 \pm 0,051 \text{ ha}^{-1} \text{ l}^{\bullet}$) (Tabel 3). Perbedaan antara musim kemarau dan musin huj an untuk masing masing jenis adalah hanya berbeda nyata untuk *A. excelsa* ($P < 0,001$) di plot 2, dan *S. wallichii* ($P < 0,05$) di plot 3 (Tabel 4).

PEMBAHASAN

Dari hasil pemisahan komponen serasah diketahui bahwa produksi serasah yang paling besar adalah dari daun (Tabel 1). Di hutan kerangas dan hutan gambut Kalimantan Tengah, proporsi dari serasah daun adalah 55 and 53 % (Rahajoe, 2003). Di hutan pegunungan rendah Pringombo dan Gunung Pangrango (Proctor, 1996) produksi serasah daun adalah sekitar 75- dan 79 %. Sehingga dapat dijelaskan bahwa hampir disetiap tipe ekosistem komponen dari produksi serasah yang terbesar adalah dari daun.

Tendensi dari produksi serasah adalah sebagai berikut; untuk serasah daun puncaknya terjadi pada akhir musim kemarau sampai akhir musim hujan, untuk bunga dan biji puncaknya terjadi pada akhir musim hujan (Pebruari dan Maret) di plot 2, sedangkan di plot 3 puncaknya tercatat pada bulan Desember dan Februari. Gugurnya ranting > 2 cm terutama terjadi pada akhir musim hujan di bulan Desember sampai Januari, kemungkinan disebabkan oleh tingginya curah hujan dan angin yang kencang. Hal serupa pernah dilaporkan oleh Yamada pada tahun 1977 di Gunung Pangrango.

Berdasarkan variasi musiman antar ke dua plot, terlihat adanya persamaan produksi serasah

yaitu lebih rendah pada musim kemarau dari pada musim hujan. Hasil ini bertentangan dengan pendapat Khoon dan Eong (1983) dan Weider dan Wright (199S), yang menyatakan bahwa puncak dari produksi serasah terjadi pada saat musim kemarau, berkaitan dengan kurangnya kebutuhan tanaman akan air. Sedangkan hasil penelitian ini mendukung pendapat Kunkel-Westphal dan Kunkel (1979) dan Yamada (1997) yang menyatakan bahwa puncak tertinggi produksi serasah adalah pada musim hujan yang mencerminkan fenologi dari jenis jenis dominan. Perbedaan pola produksi serasah ini menunjukkan adanya indikasi yang berkaitan dengan tipe hutan dan ketinggian tempat.

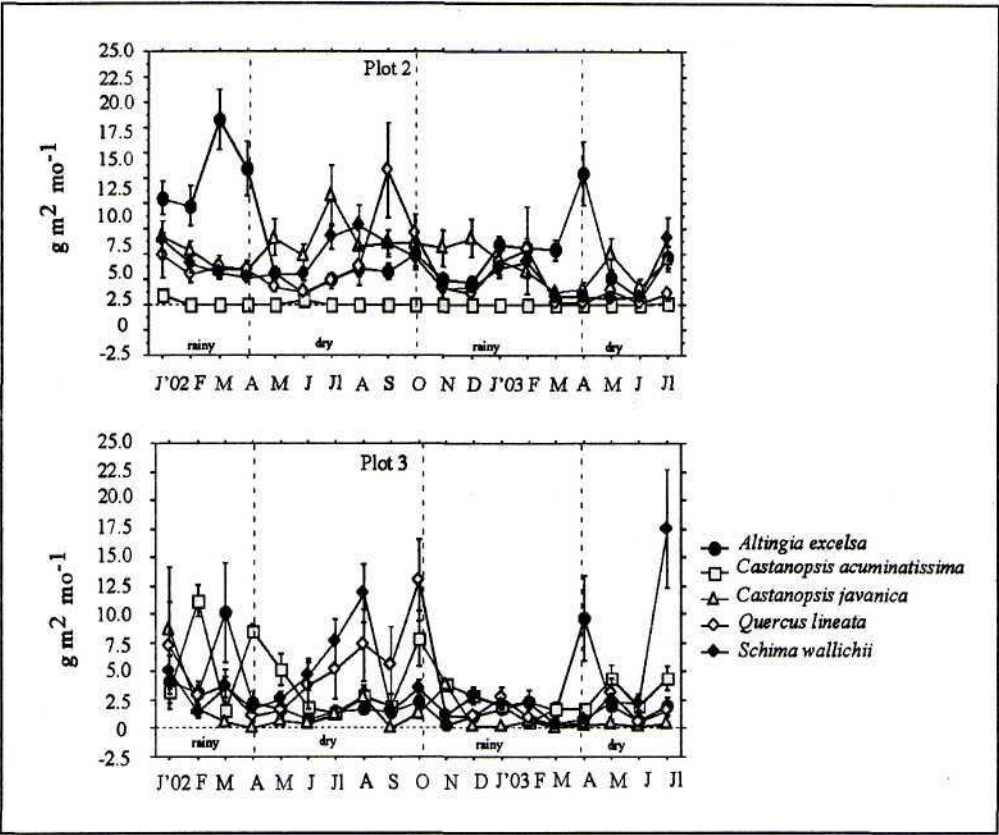
Tabel 3. Produksi serasah jenis jenis dominan di plot 2 dan 3.

Jenis	P2 (t ha ⁻¹ f) ± se, n = 25	P3
<i>A. excelsa</i>	0,74 ± 0,09	0,22 ± 0,03
<i>S. wallichii</i>	0,45 ± 0,07	0,38 ± 0,06
<i>C.javanica</i>	0,66 ± 0,10	0,19 ± 0,05
<i>Q. lineata</i>	0,28 ± 0,06	0,63 ± 0,27
<i>C. acuminatissima</i>	0,01 ± 0,002	0,21 ± 0,05

Tabel 4. Perbedaan variasi musiman (musim hujan dan kemarau) dari serasah masing masing jenis dominan di Plot 2 dan 3.

Species	Plot 2	Plot 3
<i>A. excelsa</i>	***	ns
<i>C. acuminatissima</i>	ns	ns
<i>C.javanica</i>	ns	ns
<i>Q. lineata</i>	ns	ns
<i>S. wallichii</i>	ns	**

ns; non signifikan, * signifikan padap < 0,01 ** signifikan padap < 0,05 *** signifikan pada/> < 0,001



Gambar 3. Variasi musiman dari produksi serasah masing masing jenis dominan di plot 2 dan 3. Rata-rata± 1 S.E.,n = 25.

Pola produksi serasah daun dari masing masing jenis dominan adalah spesifik. *A. excelsa* (jenis dominan di plot 3 dan jenis sub dominan di plot 2) menggugurkan daunnya terutama pada awal musim hujan dan menurun selama musim kemarau sampai pada saat musim penghujan pada tahun berikutnya, pola ini adalah serupa di kedua plot. Pola gugur serasah daun dari *A. excelsa* berkebalikan dengan polanya *Q. lineata*, dimana gugur serasahnya lebih rendah pada awal musim hujan pada tahun pertama dan kemudian menunjukkan adanya peningkatan pada musim hujan pada tahun berikutnya (Gambar 3). *S. wallichii* menggugurkan serasah daunnya lebih banyak pada musim kemarau, jenis ini oleh Yamada (1997) disebut dengan tipe musim kemarau (*dry season type*). Dari hasil penelitian dapat dijelaskan bahwa jenis ini menggugurkan daunnya pada musim kemarau untuk beradaptasi pada kekeringan di musim kemarau. Untuk *C. acuminatissima*, tidak menunjukkan adanya pola

gugur serasah daun yang jelas, dan jenis ini disebut dengan tipe tanpa variasi musiman (*non-seasonally type*) (Yamada, 1997). Sebagai jenis yang menempati kanopi atas (*overstory species*), variasi musiman keempat jenis diatas adalah berbeda, yang kemungkinan disebabkan pada tingginya fluktuasi dan kondisi iklim seperti adanya perubahan kelembaban relatif di daerah kanopi hutan, yang menyebabkan temperatur akan turun secara drastis setelah turun hujan, dan akan menyebabkan gugurnya daun (Koriba, 1947 dalam Yamada, 1997). Hasil penelitian ini sepakat dengan hasil penelitian dari Yamada (1997) di Gunung Pangrango.

C. javanica menggugurkan daunnya terutama pada pertengahan musim hujan di bulan January sampai February, jenis ini dikelompokkan dalam tipe tanpa variasi musiman (*non seasonally types*) oleh Yamada (1997). *C. javanica* sebagai jenis sub-dominan di plot 2 and 3, dengan total produksi serasah

adalah $0,66 \pm 0,10$ dan $0,19 \pm 0,05$ tha^{-1} f1 diplot2 dan 3, dengan tingkat dekomposisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis yang lainnya di kedua plot (data belum dipublikasi). Hal ini menunjukkan bahwa *C. javanica* merupakan pemasok hara utama melalui pelepasan hara dari proses dekomposisinya dibandingkan dengan jenis dominan yang lainnya.

KESIMPULAN

1. Pola menggugurkan daun diantara ke empat jenis yang diamati menunjukkan perbedaan.
2. Pola-pola tersebut nampaknya merupakan salah satu cara beradaptasi terhadap lingkungannya, khususnya berkaitan dengan kondisi curah hujan.
3. *C. accuminatissima* merupakan pemasok hara tertinggi diantara keempat jenis yang diamati.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson JM, Proctor J and Vallack HW. 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forest in Gunung Mulu National Park, Serawak. IIL Decomposition processes and nutrient losses from leaf litter. *Journal of Ecology* 71,503-527.
- Kawadiaz VA, Alifragis D, Tsiontsis A, Brofas G and Stamatelos G. 2001. Litterfall, litter accumulation and litter decomposition rates in four forest ecosystems in notern Greece. *Forest Ecology and Management* 144,113-127.
- Khoon GW and Eong OJ. 1983. Litter production and decomposition in a coastal hill dipterocarp forest. Pp. 275-265. In: Sutton SL, Whitmore TC and Chadwick CC (eds.) *Tropical Rain Forest: Ecology and Management*. Blackwell Scientific. Oxford.
- Kunkel-Westpal I and Kunkel P. 1979. Litter fall in a Guatemala primary forest, with details of leaf-shedding by some common tree species. *Journal of Ecology* 67,665-686.
- Moran JA, Barker MG, Moran AJ and Becker P. 2000. A comparison of the soil water, nutrient status, and litterfall characteristics of tropical heath and mixed-dipterocarp forest sites in Brunei. *Biotropica* 32,2-13.
- Proctor J, Anderson JM and Vallack HW. 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forests in Gunung Mulu National Park, Serawak I. Forest environment, structure and floristics. *Journal of Ecology* 1\, 237-260.
- Proctor J. 1996. Tropical forest litterfall II: The data set. *Tropical Rain Forest Symposium*. 83-113.
- Rahajoe JS. 2003. The role of litter production and decomposition of dominant tree species on the nutrient cycle in natural forests with various substrate conditions. *Doktor Dissertasi*. Universitas Hokkaido. Jepang. him 105.
- Suzuki E, Yoneda M, Simbolon H, Muhidin A and Wikayama S. 1997. Establishment of two 1-ha plots in Gunung Halimun National Park for study of vegetation structure and forest dynamics. In: *Research and Conservation of Biodiversity in Indonesia*. Vol II. Bogor. 36-55.
- Suzuki E, Yoneda M, Simbolon H, Fanani Z, Nishimura T and Kimura M. 1998. Monitoring of vegetational changes on permanent plots in Gunung Halimun National Park. In: *Research and Conservation of Biodiversity in Indonesia*. Vol IV. Bogor. 60-81.
- Sundarapandian SM and Swamy PS. 1999. Litter production and leaf-litter decomposition of selected tree species in tropical forests at Kodayar in the Western Ghats. India. *Forest Ecology and Management* 123,231-244.
- Vitousek P. 1982. Nutrient cycling and nutrient use efficiency. *American Naturalist* 119,553-573.
- Welder RK and Wright SJ. 1995. Tropical forest litter dynamics and dry season irrigation on Barro Colorado Island, Panaman. *Ecology* 76,1971-1979.
- Yamadai. 1997. *Tropical Rain Forests of Southeast Asia*. University of Hawaii Press, Honolulu, him 392