

Produksi Serasah Hutan Mangrove di Perairan Pantai Teluk Sepi, Lombok Barat

Litterfall production of mangrove forest in the beach waters of Sepi Bay, West Lombok

YULIADI ZAMRONI^{*}, IMMY SUCI ROHYANI

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mataram (UNRAM), Mataram 83125.

Diterima: 17 Juni 2008. Disetujui: 9 September 2008.

ABSTRACT

Litterfall production of mangrove forest study was carried out in the beach water of Sepi Bay, West Lombok, from July to October 2007. The collection of litter was done every 10 days, and then the litter was dried at 75°C to constant weight and separated into leaves, reproduction organs, and wood part components. The total mangrove litter fall average was 2.71 g/m²/day or 9.9 ton/ha/year, with the leaf, reproduction organs, and branch components being 87.56%, 11.33% and 1.54%. Contribution of *Rhizophora mucronata* litter fall was 1.48 g/m²/day, *R. apiculata* 0.49 g/m²/day, *Sonneratia alba* 0.48 g/m²/day, *R. stylosa* 0.25 g/m²/day, and *Aegiceras corniculatum* 0.01 g/m²/day.

© 2008 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: mangrove, litterfall, Sepi Bay.

PENDAHULUAN

Hutan mangrove sebagai sumberdaya alam khas daerah pantai tropik, mempunyai fungsi strategis bagi ekosistem pantai, yaitu: sebagai penyambung dan penyeimbang ekosistem darat dan laut. Tumbuh-tumbuhan, hewan dan berbagai nutrisi ditransfer ke arah darat atau laut melalui mangrove. Secara ekologis mangrove berperan sebagai daerah pemijahan (*spawning grounds*) dan daerah pembesaran (*nursery grounds*) berbagai jenis ikan, kerang dan spesies lainnya. Selain itu serasah mangrove berupa daun, ranting dan biomassa lainnya yang jatuh menjadi sumber pakan biota perairan dan unsur hara yang sangat menentukan produktifitas perikanan laut.

Produksi serasah merupakan bagian yang penting dalam transfer bahan organik dari vegetasi ke dalam tanah. Unsur hara yang dihasilkan dari proses dekomposisi serasah di dalam tanah sangat penting dalam pertumbuhan mangrove dan sebagai sumber detritus bagi ekosistem laut dan estuari dalam menyokong kehidupan berbagai organisme akuatik. Apabila serasah di hutan mangrove ini diperkirakan dengan benar dan dipadukan dengan perhitungan biomassa lainnya, akan diperoleh informasi penting dalam produksi, dekomposisi, dan siklus nutrisi ekosistem hutan mangrove (Kavvadias *et al.*, 2001; Moran *et al.*, 2000). Analisis dari komposisi hara dalam produksi serasah dapat menunjukkan hara yang membatasi dan efisiensi dari nutrisi yang digunakan, sehingga siklus nutrisi dalam ekosistem hutan mangrove akan terpelihara (Vitousek, 1982; Rahajoe *et al.*, 2004).

Teluk Sepi merupakan salah satu kawasan ekosistem mangrove dan daerah pengembangan budidaya laut dan tambak yang berada di Kabupaten Lombok Barat. Hutan

mangrove Teluk Sepi memiliki luas sekitar 128,74 ha dengan tingkat kerusakan sedang (70 ha). Vegetasi yang dominan adalah *Rhizophora mucronata* L. dan *Avicennia lanata* (Dinas Kehutanan NTB, 2003). Teluk Sepi merupakan bagian dari pantai Sekotong yang menghadap ke arah selatan Pulau Lombok. Potensi perairan Teluk Sepi berupa rumput laut dari jenis *Eucheima* sp. yang dapat dipanen dari alam ataupun dari kegiatan budidaya (Dinas Perikanan NTB, 1991).

Menyadari pentingnya peranan produksi serasah terhadap ekosistem perairan pantai dan masih terbatasnya informasi yang ada khususnya di pulau Lombok, maka perlu dilakukan penaksiran jumlah produksi serasah hutan mangrove di Teluk Sepi, mengingat di sekitar wilayah ekosistem mangrove ini terdapat budidaya tambak dan budidaya laut yang potensial untuk ditingkatkan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian tentang produksi serasah hutan mangrove di Teluk Sepi, Lombok Barat (Gambar 1) telah dilakukan selama bulan Juli-Oktober 2007. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu, penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan struktur dan komposisi vegetasi yang menyusun hutan mangrove Teluk Sepi. Pengambilan data vegetasi dilakukan menggunakan metode transek berplot yaitu dengan cara membuat plot berukuran 10x10 m² kontinyu di sepanjang garis transek. Transek dibuat tegak lurus dengan garis pantai. Metode ini bertujuan untuk mengetahui jenis tumbuhan mangrove dan pola pemintakatannya. Dari petak-petak tersebut kemudian dicatat data vegetasi mangrove yang meliputi jenis tumbuhan mangrove, kerapatan tegakan, dan basal area jenis. Struktur dan komposisi vegetasi hutan mangrove ditentukan dengan rumus (Soegianto, 1994):

^{*} Alamat korespondensi:

Jl. Majapahit 62, Mataram 83125.

Tel. +62-370-631166, 633007. Fax.: +62-370-636041

e-mail: zom-zom@plasa.com

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas petak sampel}}$$

$$\text{Basal area} = \frac{\text{Jumlah luas bidang dasar}}{\text{Luas petak sampel}}$$

Penelitian utama dilakukan untuk mengukur jumlah serasah yang dihasilkan hutan mangrove Teluk Sepi. Serasah yang jatuh dari pohon di tampung dengan perangkap serasah (*litter trap*) sebanyak 45 buah yang di pasang secara acak di bawah kanopi pohon pengamatan pada ketinggian 1,5 m di atas permukaan tanah, sehingga terhindar dari jangkauan air pasang. Jaring penampung serasah terbuat dari jaring polyetilen berbentuk kotak dengan ukuran 1x1x0,5 m³. Serasah yang tertampung dalam perangkap serasah diambil setiap 10 hari, sampel serasah dikering-anginkan, lalu dipisahkan berdasarkan jenis vegetasi dan komponen-komponennya seperti daun, ranting dan organ reproduktif. Sampel serasah kemudian dioven pada suhu 75°C sampai beratnya konstan. Selain data jenis vegetasi dan data serasah mangrove, dicatat pula data parameter lingkungan seperti kecepatan angin, kelembaban, pH tanah, suhu udara, dan intensitas cahaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

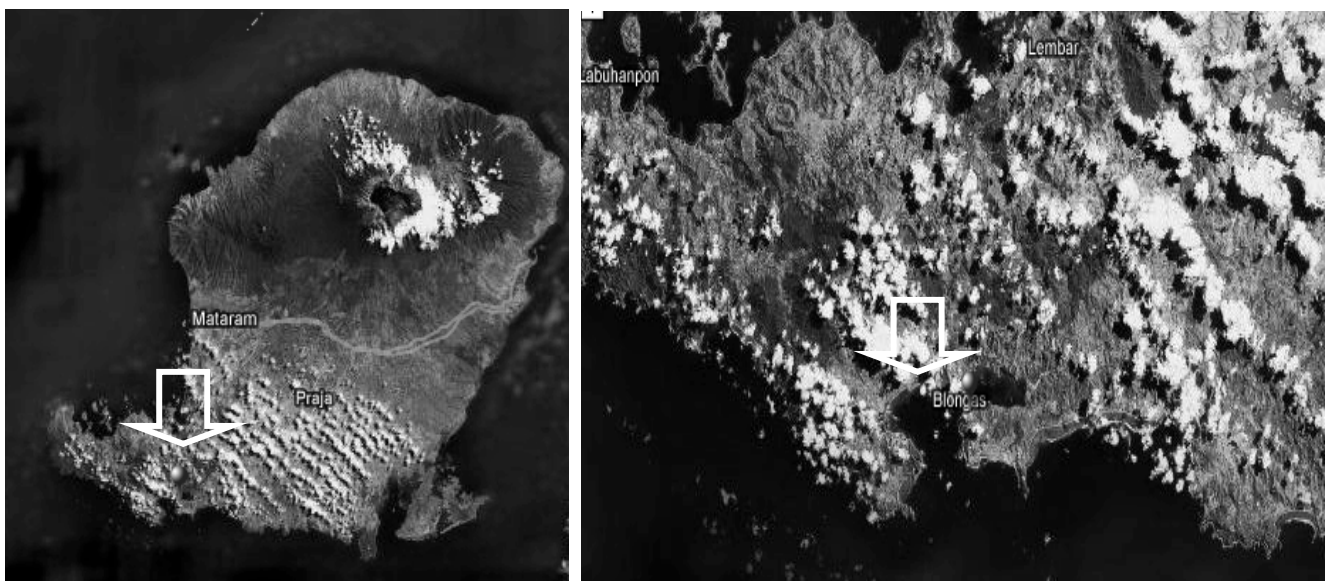
Dari hasil analisis vegetasi yang dilakukan di hutan mangrove Teluk Sepi diperoleh 3 famili yang meliputi 5 genus dan 8 spesies tumbuhan mangrove, terdiri dari *Rhizophora apiculata* Blume, *R. mucronata*, *R. stylosa* Griff, *Ceriops tagal*, *C. decandra*, *Bruguiera* sp., *Sonneratia alba* J. Sm., dan *Aegiceras corniculatum*. Hutan mangrove Teluk Sepi di dominasi oleh *R. mucronata* dan *R. apiculata*. Berdasarkan hasil perhitungan tegakan mangrove tercatat tingkat kerapatan vegetasinya sebesar 480 pohon/ha dengan luas basal area sebesar 7,64 m²/ha. Komposisi *R. mucronata* terbesar sebanyak 392 pohon/ha, diikuti *R. apiculata* sebesar 72 pohon/ha, dan vegetasi lainnya sebesar 16 pohon/ha.

Spesies mangrove yang dipasang litter trap adalah *R. apiculata*, *R. mucronata*, *R. stylosa*, *Sonneratia alba*, dan *Aegiceras corniculatum*. *Ceriops tagal* dan *C. decandra* berbentuk semak sehingga tidak memungkinkan untuk dipasang litter trap, sedangkan *Bruguiera* sp. pada analisis vegetasi hanya ditemukan dalam bentuk anakan dan semaian sehingga tidak dipasang *litter trap*. Hasil perhitungan guguran serasah hutan mangrove Teluk Sepi selama penelitian tersaji pada Tabel 1. Dari tabel ini diketahui bahwa produksi serasah di Teluk Sepi sebesar 9,9 ton/ha/tahun dengan kontribusi *R. mucronata* terbesar (5,41 ton/ha/tahun atau 54,7%), diikuti oleh *R. apiculata* (1,8 ton/ha/tahun atau 18,2%), *S. alba* (1,75 ton/ha/tahun atau 17,6%), *R. stylosa* (0,92 ton/ha/tahun atau 9,3%) dan *Aegiceras* sp. (0,02 ton/ha/tahun atau 0,2%).

Tabel 1. Rata-rata produksi serasah mangrove (ton/ha/tahun) di Teluk Sepi, Lombok.

Jenis	Serasah (Ton/ha/tahun)				Persen-
	Daun	Organ reproduktif	Ranting	Total	
<i>R. mucronata</i>	4,87	0,46	0,08	5,41	54,7%
<i>R. apiculata</i>	1,50	0,29	0,07	1,8	18,2%
<i>S. alba</i>	1,47	0,28	0	1,75	17,6%
<i>R. stylosa</i>	0,82	0,10	0,01	0,92	9,3%
<i>Aegiceras</i> sp.	0,02	0	0	0,02	0,2%
Total	8,67	1,12	0,16	9,9	100%

Produksi serasah di wilayah penelitian didominasi famili Rhizophoraceae, diikuti Sonneratiaceae. Tingginya produksi serasah famili Rhizophoraceae karena tingkat kerapatannya (468 pohon/ha) jauh lebih tinggi dibandingkan dengan famili lainnya, hal ini sesuai dengan pernyataan Moller dalam Soeroyo (2003) bahwa kerapatan pohon mempengaruhi produksi serasah. Semakin tinggi kerapatan pohon, maka semakin tinggi pula produksi serasahnya, begitu juga sebaliknya semakin rendah kerapatan pohon



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Teluk Sepi, Lombok Barat (Bakosurtanal, 2004).

maka semakin rendah produksi serasahnya. Selain tingkat kerapatan, laju produksi serasah juga dipengaruhi oleh jenis mangrove dan umurnya. Jenis mangrove yang berbeda akan memiliki laju produksi serasah yang berbeda pula. Rata-rata laju produksi serasah daun setiap jenis mangrove di Teluk Sepi untuk *R. stylosa* sebesar 3,94 g/pohon/hari, *S. alba* sebesar 4,22 g/pohon/hari, *R. mucronata* sebesar 2,1 g/pohon/hari dan *R. apiculata* sebesar 1,67 g/pohon/hari.

Jenis mangrove yang sama dengan umur berbeda akan memiliki laju produksi serasah yang berbeda pula. Menurut Bunyavejchewin dan Nuyim (2001), *R. apiculata* memiliki serasah daun yang lebih banyak pada jenis mangrove yang lebih tua atau optimum. Apabila umur mangrove melebihi titik optimum, maka serasah yang jatuh akan berkurang, karena pada batang mangrove tua, bagian dalamnya mulai keropos sehingga tajuk pohon mulai menyempit, dan produksi serasah berkurang. Penelitian Sediadi (1991) pada tegakan *Rhizophora* menunjukkan jumlah jatuhnya serasah meningkat secara nyata sesuai dengan pertambahan umur dan jumlah maksimum akan didapat pada usia 10 tahun. Tegakan di atas 10 tahun tidak menghasilkan perbedaan nyata. Penelitian Zamroni dan Rohyani (2007), berdasarkan hasil pengamatan rata-rata diameter batang *R. apiculata* di kawasan mangrove Dusun Selindungan (Pantai Sekotong bagian barat) sebesar 14,51 cm (10,19-22,61 cm) memiliki produksi serasah daun sebesar 1,85 g/pohon/hari, sedangkan rata-rata diameter batang *R. apiculata* di Teluk Sepi (Pantai Sekotong bagian selatan) sebesar 12,12 cm (10,51-16,24 cm) memiliki produksi serasah daun sebesar 1,67 g/pohon/hari. Produksi serasah daun *R. apiculata* yang memiliki umur yang hampir sama pada tempat berbeda memiliki laju produksi serasah yang hampir sama pula.

Serasah daun memberikan kontribusi yang terbesar (8,67 ton/ha/tahun atau 87,56%) diikuti oleh organ reproduktif (1,12 ton/ha/tahun atau 11,33%) dan ranting (0,16 ton/ha/tahun atau 1,54%). Tingginya kontribusi daun terhadap produktifitas serasah yang dihasilkan terkait dengan salah satu bentuk adaptasi tumbuhan mangrove untuk mengurangi kehilangan air agar dapat bertahan hidup pada kondisi kadar garam tinggi. Menurut Murdiyanto (2003), terdapat 3 cara mangrove untuk bertahan terhadap air garam: (i) Mangrove menghindari penyerapan garam berlebihan dengan cara menyaring melalui bagian akarnya, (ii) Secepatnya mengeluarkan garam yang masuk ke dalam sistem pepohonan melalui daun, (iii) Menumpuk kelebihan garam pada kulit pohon dan daun tua lalu segera digugurkan. Persentase guguran serasah daun berkorelasi positif dengan salinitas perairan ekosistem mangrove, semakin tinggi salinitas perairan maka semakin tinggi pula produksi serasah mangrove. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Affandi (1996), persentase guguran serasah daun mangrove sebesar 57% di kawasan sungai, 65% di kawasan tambak, dan 81% di kawasan rawa hutan payau RPH Tritih Cilacap.

Serasah mangrove yang dihasilkan berupa daun merupakan serasah yang paling penting peranannya dibandingkan dengan organ lain. Menurut Bunyavejchewin dan Nuyim (2001) dalam aliran energi hutan mangrove, daun memegang peranan penting karena merupakan sumber nutrisi bagi organisme. Persentase kadar nitrogen dan fosfat pada daun *R. apiculata* di hutan mangrove Thailand selatan sebesar 0,80 dan 0,038% berat kering, sehingga mangrove menyumbang nitrogen, fosfat, potasium, kalsium, dan magnesium berturut-turut sebesar

116, 7, 146, dan 71 kg/ha/tahun. Seluruh bahan organik ini merupakan sumber nutrisi bagi organisme perairan.

Serasah yang jatuh akan mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme menjadi detritus. Semakin banyak serasah yang dihasilkan dalam suatu kawasan mangrove maka semakin banyak pula detritus yang dihasilkan. Detritus inilah yang menjadi sumber makanan bernutrisi tinggi untuk berbagai jenis organisme perairan (khususnya detritivor) yang selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh organisme tingkat tinggi dalam jaringan makanan.

Affandi dan Ni'matuzahrah (2000) melaporkan bahwa kemelimpahan biota yang berperan dalam proses dekomposisi serasah mangrove di pantai utara Surabaya adalah Insekta 32,61%; Crustacea 31,62%; Mollusca 19,01%; Nematoda-Polychaeta 11,69% dan Myriapoda 0,05%. Jenis-jenis jamur yang bersifat asosiatif dalam proses degradasi serasah mangrove adalah *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Gliocladium*, *Gonotobotryum* dan *Syncephalastrum* (Affandi *et al.*, 2001).

Total produksi serasah pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan produksi serasah di kawasan rawa hutan payau RPH Tritih Cilacap sebesar 8,62 ton/ha/tahun (Affandi, 1996), di ekosistem mangrove pantai utara Kabupaten Subang sebesar 7-8 ton/ha/tahun (Kawaroe, 2001) dan di Teluk Kayeli, Pulau Buru, Maluku Tengah sebesar 9 ton/ha/tahun (Pulumahuny, 1997). Tetapi hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan kawasan sungai dan tambak di hutan payau RPH Tritih Cilacap sebesar 16,44 ton/ha/tahun dan 13,37 ton/ha/tahun (Affandi, 1996), hutan mangrove primer Thailand selatan sebesar 13,76 ton/ha/tahun (Bunyavejchewin dan Nuyim, 2001), Teluk Kotania, Seram Barat sebesar 12,75 ton/ha/tahun (Supriadi dan Wouthuyzen, 2005), dan Kawasan Suaka Marga Satwa Sembilang, Sumatera Selatan sebesar 13,76 ton/ha/tahun (Soeroyo, 2003). Perbedaan jumlah produksi serasah setiap daerah dapat dipengaruhi oleh lokasi geografi, variasi kondisi vegetasi dan struktur penyusun hutan serta tinggi rendahnya tingkat kerapatan hutan.

Selain faktor internal dari mangrove, guguran serasah juga dipengaruhi faktor eksternal berupa parameter fisik lingkungan. Data-data parameter fisik lingkungan selama penelitian tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter fisik lingkungan di hutan mangrove Teluk Sepi, Lombok Barat.

Parameter	Teluk Sepi
Suhu udara (°C)	27,8-31,7 °C
Kelembaban (%)	50-88%
pH tanah	5-6,6
Kecepatan angin (m/s)	0,6-4,1 m/s

Suhu dan kelembaban udara mempengaruhi jatuhnya serasah tumbuhan. Naiknya suhu udara akan menyebabkan menurunnya kelembaban udara sehingga transpirasi akan meningkat, dan untuk menguranginya maka daun harus segera digugurkan (Salisbury, 1992). Dari hasil pengukuran parameter fisik lingkungan didapatkan suhu udara 27,8-31,7°C dengan tingkat kelembaban 50-88%.

Menurut Triswanto (1997) tumbuhan mangrove akan mengugurkan daun segarnya di bawah suhu optimum dan menghentikan produksi daun baru apabila suhu lingkungan di atas suhu optimum. Penelitian Hutchings dan Saenger (1987) menunjukkan bahwa temperatur optimum untuk *R.*

stylosa dan *Ceriops* spp. adalah 26-28°C, dan *Bruguera* spp. adalah 27°C. Suhu hutan mangrove Teluk Sepi (27,8-31,7°C) masih merupakan suhu yang optimum bagi famili Rhizophoraceae.

Menurut Soeroyo (2003), faktor lain yang mempengaruhi guguran serasah mangrove adalah curah hujan. Guguran serasah mangrove Sembilang, Sumatera Utara jauh lebih tinggi di musim hujan dibandingkan dengan musim kemarau. Hal ini sejalan dengan penelitian Bunyavejchewin dan Nuyim (2001), guguran serasah daun di hutan mangrove primer Thailand selatan sangat fluktuatif. Selama musim panas serasah meningkat pada bulan Januari-Maret, Pertengahan musim hujan serasah meningkat di bulan Juli-Agustus, dan di akhir musim hujan serasah meningkat di bulan Nopember-Desember. Penelitian guguran serasah hutan mangrove di Teluk Sepi dilakukan pada musim kemarau sehingga curah hujan tidak mempengaruhi besarnya serasah yang dihasilkan.

Kecepatan angin di Teluk Sepi sangat fluktuatif setiap harinya, berkisar antara 0,6-4,1 m/s. Rata-rata laju guguran serasah daun mangrove di Teluk Sepi sebesar 2,29 g/pohon/hari dengan laju guguran serasah daun jenis *R. apiculata* sebesar 1,67 g/pohon/hari. Penelitian Zamroni dan Rohyani (2007) pada waktu yang bersamaan di hutan mangrove Dusun Selindungan yang memiliki kisaran kecepatan angin 0,2-1,3 m/s, rata-rata laju guguran serasah daun mangrove sebesar 1,96 g/pohon/hari dengan laju guguran serasah daun jenis *R. apiculata* sebesar 1,85 g/pohon/hari. Adanya perbedaan laju guguran serasah di hutan mangrove Teluk Sepi dan Dusun Selindungan lebih disebabkan perbedaan tingkat kerapatan dan diameter pohon dari pada perbedaan kecepatan angin.

KESIMPULAN

Produksi serasah hutan mangrove di Teluk Sepi, Lombok sebesar 9,9 ton/ha/tahun. Jenis dominan yang memberikan hara terbesar di hutan mangrove ini adalah *Rhizophora mucronata* dengan produksi serasah sebesar 5,41 ton/ha/tahun. Parameter fisik lingkungan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi serasah hutan mangrove di Teluk Sepi.

DAFTAR PUSTAKA

- Affiandi, M. 1996. *Produksi dan Laju Penghancuran Serasah di Hutan Mangrove Alami dan Binaan Cilacap Jawa Tengah*. [Tesis]. Bandung: ITB.
- Affiandi, M. dan Ni'matuzahroh. 2000. Perubahan suksesi biota dekomposer dalam proses dekomposisi serasah mangrove. *Jurnal Penelitian Medika Eksakta* 1 (1): 33-44.
- Affiandi, M., Ni'matuzahroh, dan A. Suprianto. 2001. Diversitas dan visualisasi karakter jamur yang bersosiasi dengan proses degradasi serasah di lingkungan mangrove. *Jurnal Penelitian Medika Eksakta* 2 (1): 40-53.
- Bakosurtanal. 2004. *NTB Frome Space Volume 2*. Bogor: Bakosurtanal Publishing.
- Bunyavejchewin, S. dan T. Nuyim. 2001. Litterfall production in a primary mangrove *Rhizophora apiculata* forest in Southern Thailand. *Silvicultural Research Report*: 28-38.
- Dinas Kehutanan NTB. 2003. *Laporan Tahunan Dinas Kehutanan Provinsi NTB*. Mataram: Dinas Kehutanan Provinsi NTB.
- Dinas Perikanan NTB. 1991. *Laporan Tahunan Dinas Perikanan Provinsi NTB*. Mataram: Dinas Perikanan Provinsi NTB.
- Hutchings, P.A., and P. Saenger. 1987. *Australian Wetlands*. Brisbane: Queensland University Press.
- Kavvadias, V.A., D. Alifragis, A. Tsiontsis, G. Brofas, and G. Stamatelos. 2001. Litterfall, litter accumulation and litter decomposition rates in four forest ecosystem in Northern Greece. *Forest Ecology and Management*. Oxford: Blackwell Scientific.
- Kawaroe, M. 2001. Kontribusi ekosistem mangrove terhadap struktur komunitas ikan di pantai utara Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Pesisir dan Laut* 3 (3): 13-26.
- Moran, J.A., M.G. Barker, and P. Becker. 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.
- Murdiyanto, B. 2003. *Mengenal, Memelihara, dan Melestarikan Ekosistem Bakau*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Pulumahuny, F. 1997. *Studi Komunitas Mangrove di Teluk Kayeli, Pulau Buru, Kabupaten Maluku Tengah*. [Tesis]. Makasar: Universitas Hasanudin.
- Rahajoe, J.S., H. Simbolon, dan T. Kohyama. 2004. Variasi musiman produksi serasah jenis-jenis dominan hutan pegunungan rendah di Taman Nasional Gunung Halimun. *Berita Biologi* 7 (1): 65-71.
- Salisbury. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 3. Bandung: ITB Press.
- Sediadi, A. 1991. Pengaruh hutan bakau terhadap sedimentasi di Pantai Teluk Jakarta. *Prosiding Seminar IV Ekosistem Mangrove*. Jakarta, Panitia Nasional Program MAB-LIPI.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif*. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.
- Soeroyo. 2003. Pengamatan gugur serasah di hutan mangrove Sembilang Sumatra Selatan. *P3O-LIPI*: 38-44.
- Supriadi, I.H., dan S. Wouthuyzen. 2005. Penilaian ekonomi sumberdaya mangrove di Teluk Kotania, Seram Barat, Maluku. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 38: 1-21.
- Triswanto, A. 1997. *Tinjauan Pendekatan Ekologis dalam Rehabilitasi Hutan Mangrove di Provinsi NTB*. [Tesis]. Bogor: IPB.
- Vitousek, P.M. 1982. Nutrient cycling and nutrient use efficiency. *American Naturalist* 119: 53-72.
- Zamroni, Y. dan I. S. Rohyani. 2007. Produksi serasah hutan mangrove di perairan pantai Dusun Selindungan, Lombok Barat. *Seminar Nasional Perkembangan MIPA dan Pendidikan MIPA Menuju Profesionalisme Guru dan Dosen*. Universitas Mataram, Mataram, 3 November 2007.