

PENGARUH UMUR TANAM TERHADAP STRUKTUR VEGETASI DAN PRODUKSI JATUHAN SERASAH MANGROVE *Rhizophora* sp.

Anang Kadarsah¹, Devi N. Choessin²

¹Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat,

²Departemen Ekologi, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, ITB, Bandung
Jl. A. Yani Km. 35,8 Banjarbaru, Kalimantan Selatan
E-mail : anangunlam@gmail.com

ABSTRACT

The age of ecosystem basically always moving with a change in time scale and will determine the vegetation structure and function, including services for people. The prevailing assumption is that the age will increase the complexity of the structure and function, but the mechanisms and the relationship between them is not fully understood. The objective of this study was to determine how structure and function change (production and decomposition) as ecosystems develop with age. The study was conducted in a restricted silvofishery zone managed by resort forest stakeholder (RPH) Poponcol, Perhutani Unit III West Java in Subang. Within this area can be found *Rhizophora* sp. mangrove stands which have been purposely planted so that their ages are known with certainty. Comparisons were made among five stands of different ages, stands planted in 2007 (4 years), 1999 (12 years), 1990 (21 years), 1982 (29 years), and 1973 (38 years). Structural parameters compared were tree density, height, DBH (diameter at breast height) and biomass, whereas the function of production is litterfall. Vegetation structure was observed in three plots measuring 10 m x 10 m in each age stand. The litterfall measured through eight sampling periods in 120 days. We found that vegetation structure differed among stand ages ($P < 0.05$). At the youngest stand (4 years), average tree height measured 1.56 ± 0.33 meters, DBH 2.92 ± 0.23 cm., and biomass 1.45 kg m^{-2} ; whereas at the oldest stand (38 years), average height measured 8.13 ± 5.65 meters, DBH 16.29 ± 7.23 cm, and biomass 108.62 kg m^{-2} . Highest tree density was found at age 4 years ($800 \text{ trees ha}^{-1}$) and lowest at age 29 years ($333 \text{ trees ha}^{-1}$). Litterfall production also differed among stands ($P < 0.05$); Litterfall recorded between the ages of 4 to 21 years measured $11.91 \pm 4.40 \text{ ton ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$, was lower at age 29 years ($7.54 \pm 3.54 \text{ ton ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$), and again high at age 38 years ($11.16 \pm 3.80 \text{ ton ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$). The general conclusion of this study is that planting age (as substitute for time) affected the complexity of certain parameters of vegetation structure and function of production (litterfall) in mangrove *Rhizophora* sp.

Keywords : ages, litterfall, mangrove, *Rhizophora*

PENDAHULUAN

Perubahan struktur dan fungsi dalam berbagai skala waktu merupakan ciri dinamika ekosistem

(Myster, 2001), disebabkan oleh fluktuasi lingkungan dan kegiatan organisme dari hitungan mikrodetik sampai jutaan tahun (Chapin dkk,

2002). Seiring berjalannya waktu, dinamika akan menentukan karakter (Field, 1998) dan jasa layanan yang diberikan ekosistem kepada semua organisme, termasuk kepada manusia (Odum dan Barret, 2005).

Ekosistem hutan mangrove adalah salah satu ekosistem yang paling produktif di dunia dan berbeda secara biologis (Hogart, 2007), karena terletak antara ekosistem daratan (terrestrial) dengan ekosistem lautan. Meskipun keanekaragaman jenisnya tidak setinggi ekosistem terrestrial lainnya, namun mangrove memiliki nilai ekologi yang sangat tinggi, antara lain : (1) tempat tumbuh memijah berbagai ikan komersial karena kaya bahan organik (Hogart, 2007), (2) tempat tinggalnya beberapa jenis hewan-hewan *ecosystem engineer*, seperti tiram dan teritip, (3) habitat yang baik untuk serangga (Duke, 2006), serta tempat singgah atau bersarang bagi beraneka jenis burung dan (4) melalui fotosintesis, mangrove menyediakan sumber energi pada seluruh ekosistem daratan dan lautan.

Rhizophora sp. adalah salahsatu jenis tumbuhan mangrove yang dominan di Asia Pasifik,

termasuk di Indonesia. Tumbuhan ini menyukai tanah berlumpur pasir, seperti banyak dijumpai di Pantai Utara Jawa. Jika dilihat dari ciri struktur vegetasinya, tumbuhan ini memiliki bentuk akar tunjang sebagai penanda kemampuan beradaptasi terhadap kondisi substrat anoksik dan minim oksigen (Hogart, 2007). Melihat kemampuannya maka tidak mengherankan dalam dekade terakhir ini *Rhizophora* sp menjadi pilihan kegiatan rehabilitasi (pemulihan) hutan mangrove seperti halnya di Pantai Utara Jawa.

Seiring bertambahnya waktu, perbedaan waktu penanaman tumbuhan mangrove *Rhizophora* sp. akan menimbulkan perbedaan tingkat pertumbuhan vegetasi dan perkembangan fungsi ekosistem. Keduanya berpengaruh erat dengan layanan yang dihasilkannya melalui peningkatan kesuburan tanah dan produktivitas. Secara umum berlaku asumsi bahwa umur (waktu) akan mengubah struktur dan fungsi ekosistem, namun pola hubungan berbagai komponen didalamnya belum sepenuhnya dipahami. Oleh karena itu, masih diperlukan

penelitian yang khusus mengkaji hubungan tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji hubungan umur tanam dengan struktur vegetasi dan parameter fungsi produksi (jatuhan serasah) pada ekosistem mangrove *Rhizophora* sp. Fokus penelitian ini adalah bagaimana umur tanam (waktu) memengaruhi struktur vegetasi dan fungsi produksi pada ekosistem mangrove *Rhizophora* sp. Pendekatan yang dilakukan adalah membandingkan umur tanam dengan struktur vegetasi (kerapatan, tinggi, DBH (*diameter at breast height*), dan biomassa), serta jatuhan serasah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mengambil kawasan zona *silvofishery* terbatas yang dikelola RPH (Resort Pemangku Hutan) Poponcol di Subang, Jawa Barat sebagai studi kasus, selama 6 bulan mulai bulan Agustus 2011 sampai dengan bulan Januari 2012. Parameter struktur yang dibandingkan dalam penelitian adalah kerapatan, tinggi, diameter setinggi dada (DBH=*diameter at breast height*), dan biomassa vegetasi mangrove; sedangkan parameter

fungsi produksi yang diukur adalah jatuhan serasah. Lima umur tanam yang dibandingkan adalah tegakan berumur 4, 12, 21, 29, dan 38 tahun. Lokasi ini dipilih karena dalam satu kawasan dapat dijumpai tegakan mangrove *Rhizophora* sp. yang sengaja ditanam sehingga umurnya diketahui dengan pasti. Tegakan dengan umur berbeda ini membentuk *chronosequence* yang dapat dianalogikan dengan perbedaan waktu perkembangan. Tersedianya informasi tersebut sangat berguna dalam meningkatkan keberhasilan pengelolaan mangrove (Ashton dkk, 2003), agar menghasilkan layanan yang produktif, stabil dan berkesinambungan (Begon dkk, 2006).

Pengukuran Struktur Vegetasi Mangrove. Penentuan jenis mangrove *Rhizophora* sp. dilakukan melalui pengamatan akar, batang, daun, bunga dan buah berdasarkan Kitamura dkk. (1997) dan Onrizal dkk (2005. Parameter struktur vegetasi diukur meliputi jumlah individu, tinggi total, diameter setinggi dada (DBH=*diameter at breast height*), biomassa, dan kerapatan. Pengamatan dilakukan pada tiga buah plot acak berukuran 10

m x 10 m dari masing-masing tegakan umur tanam. Jumlah individu digunakan untuk menghitung nilai kerapatan sebagai dasar penentu indeks nilai penting vegetasi atau kontribusi relatif jenis terhadap tumbuhan keseluruhan dalam suatu lokasi (Barbour dkk, 1999). DBH adalah diameter kulit luar dari batang pohon pada ketinggian 4,5 kaki atau 1,3 meter pada sistem metrik (Ek dkk, 2003) yang dihitung berdasarkan rumus keliling pohon dibagi $\pi=3,14$ (English dkk, 1997 dalam McGowan, 2006). Nilai biomassa dapat ditentukan berdasarkan persamaan Cintron Novelli melalui rumus $b((DBH^2 \text{ atau } D_{30}^2)h)^m$, dimana $b=125,9576$ kemudian h =tinggi total (cm) dan $m=0,8557$ (CARICOMP, 2001).

Pengukuran Fungsi

Produksi: Jatuhan Serasah. Jatuhan serasah mangrove ditangkap melalui jaring penangkap serasah (ukuran mulut 0,5 m x 0,5 m atau luas 0,25 m²) sebanyak enam buah pada setiap umur tanam dengan ukuran plot 10 m x 10 m. Jaring serasah digantungkan pada empat sisi tegakan pohon terdekat, lalu ditinggikan $\pm 1,5$ m dari permukaan agar bebas dari genangan

air pasang (Khairijon, 1988). Pengambilan jatuhan serasah dilakukan setiap 15 hari sekali selama 120 hari. Sampel yang diambil dikering-anginkan, kemudian dipisahkan antara daun, organ reproduksi (bunga dan buah), ranting, serta *frass* (kotoran herbivora) (May, 1999). Kantong serasah lalu dikeringkan pada suhu 60° C dalam oven selama 48 jam sehingga mencapai berat kering konstan (biomassa), selanjutnya ditimbang dan dikonversikan kedalam satuan kg ha⁻¹ tahun⁻¹.

Kondisi Lingkungan Abiotik.

Pengukuran kondisi lingkungan abiotik pada mangrove *Rhizophora* sp. meliputi kondisi udara dan kondisi tanah. Pengukuran kondisi udara (intensitas cahaya, kelembaban udara, suhu udara) dan kondisi tanah (pH tanah, suhu tanah, salinitas air) dilakukan pagi hari pukul 06.00 - 08.00 WIB sebanyak tiga kali untuk masing-masing lokasi penelitian kemudian dihitung reratanya. Informasi kondisi udara (iklim: kecepatan angin, dan curah hujan) diperoleh dari Badan Metereologi dan Geofisika (BMKG) Bandung.

Analisis Data. Perbandingan umur tanam dan pengaruhnya terhadap struktur vegetasi dan fungsi produksi (jatuhan serasah) pada ekosistem mangrove *Rhizophora* sp. digambarkan secara deskriptif, kemudian dianalisis menggunakan metode *General Linear Model (Multivariate)* pada taraf kepercayaan 95%. Perbedaan kondisi lingkungan antar umur tanam dianalisis dengan metode *One-Way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95%, dengan

menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2010* dan *SPSS* versi 16.

HASIL

Struktur Vegetasi

Mangrove. Pengamatan jenis vegetasi pada lokasi penelitian berhasil menemukan data bahwa mangrove yang ditanam adalah jenis *Rhizophora mucronata*. Hasil pengamatan parameter struktur vegetasi selengkapnya tersaji pada tabel 1, dan indeks nilai penting terdapat pada tabel 2.

Tabel 1. Nilai struktur vegetasi pada tegakan mangrove *Rhizophora* sp.

| Umur (tahun) | Tinggi (m) | Dbh (cm) | Biomassa total (kg m ⁻²) | Kerapatan (individu ha ⁻¹) | |
|---------------|------------|------------|--------------------------------------|--|------|
| Tingkat pohon | 4 | 1,56±0,33 | 2,92±0,23 | 1,45 | 800 |
| | 12 | 5,17±1,25 | 5,15±0,93 | 7,96 | 600 |
| | 21 | 5,32±1,59 | 10,14±2,83 | 11,03 | 333 |
| | 29 | 5,23±2,51 | 12,39±5,44 | 49,14 | 633 |
| | 38 | 8,13±5,63 | 16,29±7,23 | 108,62 | 567 |
| Tingkat semai | 21 | 1,053±0,02 | 1,047±0,09 | 0,5 | 2267 |
| | 29 | 0,98±0,06 | 1,08±0,07 | 0,36 | 1600 |
| | 38 | 1,03±0,02 | 1,32±0,09 | 1,22 | 3767 |

Tabel 2. Indeks nilai penting tingkat pohon pada tegakan mangrove *Rhizophora* sp.

| Umur (tahun) | Jenis | KR (%) | FR (%) | DR (%) | INP |
|--------------|-----------------------|--------|--------|--------|-------|
| 4 | <i>Rhizophora</i> sp. | 100 | 100 | 100 | 300 |
| 12 | <i>Rhizophora</i> sp. | 100 | 100 | 100 | 300 |
| 21 | <i>Rhizophora</i> sp. | 100 | 100 | 100 | 300 |
| 29 | <i>Rhizophora</i> sp. | 93,2 | 75,0 | 73,7 | 241,9 |
| | <i>Acanthus</i> sp. | 6,8 | 24,9 | 26,3 | 58,1 |
| 38 | <i>Rhizophora</i> sp. | 95,5 | 80,0 | 94,9 | 270,5 |
| | <i>Acanthus</i> sp. | 4,5 | 19,9 | 5,0 | 29,5 |

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan struktur vegetasi mangrove

Rhizophora sp. antara umur 4, 12, 21, 29, dan 38 tahun digunakan uji hipotesis. Melalui *Tests of Between-Subjects Effects* diperoleh nilai

signifikan sebesar 0,015 ($P < 0,05$) untuk struktur vegetasi *Rhizophora* sp. (Lampiran I.1). Kesimpulannya bahwa umur tanam memengaruhi struktur vegetasi mangrove *Rhizophora* sp. terutama parameter tinggi, DBH dan biomassa.

Fungsi Produksi: Jatuhan Serasah Mangrove. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa produksi serasah mangrove *Rhizophora* sp. dari berbagai umur

tanam berkisar antara 1,20 – 20,34 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Produksi serasah terendah dijumpai pada umur 4 tahun sampai umur 21 tahun meningkat mencapai 11,91±4,40 ton ha⁻¹ tahun⁻¹, lebih rendah pada umur 29 tahun (7,54±3,54 ton ha⁻¹ tahun⁻¹), dan kembali tinggi pada umur 38 tahun (11,16±3,80 ton ha⁻¹ tahun⁻¹). Hasil pengamatan selengkapnya tersaji pada tabel 1.

| Lokasi | Jenis dominan | Kisaran | Rata-rata | Keterangan |
|-----------------------|--|---|------------|----------------------------|
| | | (ton ha ⁻¹ tahun ⁻¹) | | |
| Legonkulon, Subang | <i>Rhizophora</i> sp. (4 tahun) | 1,20-9,99 | 4,74±2,80 | Penelitian ini |
| | <i>Rhizophora</i> sp. (12 tahun) | 2,37-14,73 | 8,48±4,15 | |
| | <i>Rhizophora</i> sp. (21 tahun) | 4,96-20,34 | 11,91±4,40 | |
| | <i>Rhizophora</i> sp. (29 tahun) | 2,47-14,44 | 7,54±3,54 | |
| | <i>Rhizophora</i> sp. (38 tahun) | 5,97-17,65 | 11,16±3,80 | |
| Pulau Panjang, Banten | <i>Rhizophora apiculata</i> ; <i>Rhizophora stylosa</i> | - | 1,26 | Lestarina, 2011 |
| Pulau Dua, Banten | <i>Rhizophora apiculata</i> , <i>Avicennia marina</i> | - | 6,26 | Sinaga, 2009 |
| Blanakan, Subang | <i>Rhizophora apiculata</i> | - | 4,95 | Siarudin dan Rahman, 2008 |
| Teluk Sepi, Lombok | <i>Rhizophora</i> sp. | - | 5,41 | Zamroni dan Rohyani, 2008 |
| Sernbilang, | Hutan mangrove | 8,70-15,99 | 11,46 | Kuriandewa, 2003 |
| Pamanukan, Subang | <i>Avicennia</i> sp. | 7,96-15,60 | 11,30 | Khairijon, 1988 |
| Cilacap | Hutan mangrove | - | 7,75 | Soeroyo, 1988 |
| Passo, Teluk Ambon | Hutan mangrove | 7,19-18,91 | - | Sediadi dan Pramudji, 1987 |

Kondisi Lingkungan Abiotik Mangrove. Hasil pengukuran menunjukkan secara umum kondisi lingkungan abiotik

pada tegakan mangrove *Rhizophora* sp. memiliki kisaran nilai yang relatif sama pada suatu hari pengamatan tertentu. Melalui analisis *one-way ANOVA* diketahui bahwa parameter kondisi udara (suhu udara,

kelembaban udara) tidak berbeda antar umur tanam ($P > 0,05$); Parameter lingkungan lainnya seperti intensitas cahaya, salinitas, pH air, suhu air dan konduktivitas menunjukkan adanya perbedaan antar umur tanam ($P < 0,05$)

PEMBAHASAN

Jenis mangrove. *Rhizophora* sp. termasuk tipe mangrove sejati dan sering membentuk tegakan murni (Tomlinson, 1986). Menurut Kitamura dkk (1997) dan Onrizal dkk (2005) tumbuhan ini memiliki ciri-ciri antara lain : akar tunjang (*stilt roots*) ; kulit batang kasar, retak-retak persegi empat dengan bagian tepi terangkat ; perbungaan menggarpu dengan (2)-3-(5) bunga, bunga hijau kekuningan sampai kecoklatan.

Tingkat Hidup. Berdasarkan tingkat hidupnya, vegetasi mangrove dapat dibedakan menjadi tiga tingkat yaitu semai / *seedling* (dihitung dari masa perkecambahan sampai dengan tinggi 1 m), pancang / *sapling* (masa pertumbuhan dengan tinggi > 1 m, dan diameter setinggi dada $< 2,5$ cm), dan pohon/*tree* (tinggi > 1 m serta DBH $> 2,5$ cm) (CARICOMP, 2001). Tingkat pohon dijumpai pada semua umur tanam (4, 12, 21, 29, dan 38

tahun), tingkat semai ditemukan pada umur 21, 29, dan 38 tahun, sedangkan tingkat hidup sapling tidak ditemukan dari semua umur tanam.

Tumbuhan asosiasi.

Tumbuhan yang ditemukan berasosiasi dengan *Rhizophora* sp. yaitu *Acanthus* sp. atau jeruju, pada tegakan berumur 29 dan 38 tahun. *Acanthus* sp. adalah tumbuhan mangrove yang hidupnya mengarah ke daratan namun tetap menjadi bagian dari ekosistem mangrove. Tumbuhan ini termasuk golongan semak/herba, dengan ketinggian mencapai 1,5 meter. Bunga mengelompok di bagian apikal, panjang sekitar 10 – 20 cm, kelopak berwarna biru terang atau violet. Bentuk daun seperti pisau bedah dengan panjang 5 - 15 cm, batas daun sampai bagian ujungnya berduri (Kitamura dkk, 1997).

Kerapatan dan INP.

Kerapatan pohon mangrove *Rhizophora* sp. menunjukkan kecenderungan semakin berkurang seiring meningkatnya umur tanam. Kerapatan pohon tertinggi dijumpai pada umur 4 tahun (800 pohon ha⁻¹) dan terendah pada umur 21 tahun (333 pohon ha⁻¹). Kerapatan pohon

kembali tinggi pada umur 29 tahun (633 pohon ha⁻¹), dan lebih rendah pada umur 38 tahun (567 pohon ha⁻¹). Sebaliknya, kerapatan semai tidak menunjukkan pola tertentu bila dihubungkan dengan umur tanam. Kerapatan semai umur 21 tahun ialah 2.267 individu ha⁻¹, lebih rendah pada umur 29 tahun (1.600 individu ha⁻¹), dan tertinggi pada umur 38 tahun yakni 3.767 individu ha⁻¹. INP (Indeks nilai penting) *Rhizophora* sp. tertinggi (300) pada tegakan dengan umur 4, 12, dan 21 tahun. Selanjutnya INP tumbuhan ini menurun bersamaan dengan ditemukan tumbuhan asosiasi pada umur 29 tahun (*Rhizophora* sp. = 241,95 dan *Acanthus* sp. = 58,05) dan 38 tahun (*Rhizophora* sp. = 270,52 dan *Acanthus* sp. = 29,48).

Tinggi, DBH, dan Biomassa.

Nilai tinggi, DBH, dan biomassa pada tingkat pohon mangrove *Rhizophora* sp. menunjukkan peningkatan selaras dengan penambahan umur tanam. Rata-rata tinggi pohon umur termuda (4 tahun) adalah 1,56±0,33 meter; DBH 2,92±0,23 cm; dan biomassa 1,45 kg m⁻². Nilai ini meningkat pada umur tanam 12 tahun dengan rata-rata tinggi pohon 5,17±1,25 meter; DBH

5,15±0,93 cm; dan biomassa 7,96 kg m⁻². Pada umur tanam 21 tahun, rata-rata tinggi mencapai 5,32±1,59 meter; DBH 10,14±2,83 cm; dan biomassa 11,03 kg m⁻², meningkat pada umur 29 tahun sehingga rata-rata tinggi 5,23±2,51 meter; DBH 12,39±5,44 cm; dan biomassa 49,14 kg m⁻². Peningkatan tetap berlangsung hingga mencapai umur tanam 38 tahun dengan rata-rata tinggi 8,13±5,63 meter; DBH 16,29±7,23 cm; dan biomassa 108,62 kg m⁻².

Produksi Jatuhan Serasah.

Daun adalah organ tumbuhan yang menjadi penyumbang terbesar dalam produksi serasah mangrove *Rhizophora* sp. Menurut Mason (1976) bahwa sumbangan biomassa daun jumlahnya berkisar antara 51 - 80% dari total biomassa serasah yang dihasilkan suatu vegetasi. Kontribusi daun dalam produksi serasah yang terkecil pada umur 4 tahun (75,54%), dan tertinggi umur 29 tahun (81,74%). Jumlah ini serupa dengan yang diperoleh Lestarina (2011) yakni 87,24% - 97,86%, dan juga Sinaga (2009) yang menemukan data bahwa daun *Avicennia marina* menyumbang produksi serasah sebesar 59,9% dan jenis *Rhizophora apiculata* mencapai

82,4%. Tingginya kontribusi serasah daun dalam produksi serasah karena secara biologis pembentukan daun lebih cepat dan kontinu dibandingkan dengan pembentukan organ reproduksi, ranting dan cabangnya (Lestarina, 2011).

Menurut Robertson dan Daniel (1989), hutan *Rhizophora* yang berumur tua menghasilkan lebih banyak jatuhan bagian pohon (serasah) dibandingkan dengan hutan berumur muda, dilihat dari besarnya akumulasi materi kering, karbon-nitrogen pada batang, akar, dan cabang di lantai hutan. Pengamatan Bunyavejchewin dan Nuyim (2001) pada *Rhizophora apiculata* membuktikan mangrove berumur lebih tua menghasilkan lebih banyak serasah daun. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa produksi serasah mangrove *Rhizophora* sp. dari berbagai umur penelitian ini berkisar antara 1,20 – 20,34 on ha⁻¹ tahun⁻¹. Produksi serasah terendah dijumpai pada umur 4 tahun sampai umur 21 tahun meningkat mencapai 11,91±4,40 ton ha⁻¹tahun⁻¹, lebih rendah pada umur 29 tahun (7,54±3,54 ton ha⁻¹ tahun⁻¹), dan kembali tinggi pada umur 38 tahun (11,16±3,80 ton ha⁻¹ tahun⁻¹).

Dibandingkan dengan penelitian lain, hasil pengukuran oleh Lestarina (2011), Sinaga (2009), Siarudin dan Rahman (2008), Zamroni dan Rohyani (2008), Kuriandewa (2003), Khairijon (1988), Soeroyo (1988), serta Sediadi dan Pramudji (1987) menunjukkan produksi serasah mangrove berada pada kisaran 1,26 – 11,46 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Menurut Mason (1976), total produksi serasah pada berbagai jenis dari daerah iklim berbeda memiliki variasi antara 1,5 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ untuk pohon cemara di Norwegia dan sekitarnya sampai 23,3 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ untuk hutan hujan tropis di Asia Tenggara. Poin penting yang diperoleh dari perbandingan tersebut adalah nilai produksi jatuhan serasah mangrove *Rhizophora* sp. di RPH Poponcol, Subang berada pada kisaran produksi serasah tumbuhan secara umum seperti yang diberitakan oleh Mason (1976).

Faktor lingkungan. Kondisi udara dan tanah adalah komponen mendasar yang memengaruhi berlangsungnya berbagai proses transfer energi dan materi di dalam ekosistem mangrove *Rhizophora* sp. di RPH Poponcol, Subang. Kondisi

lingkungan abiotik yang sesuai bagi pertumbuhan mangrove *Rhizophora* sp. akan menghasilkan pengaruh positif. Bentuk pengaruh yang ditimbulkannya adalah pengaturan habitat yang spesifik, pembentukan komposisi, struktur serta asosiasi mangrove (Semeniuk, 1994). Karakteristik struktur hutan (tinggi kanopi, kerapatan pohon, dan akumulasi biomassa) dipengaruhi oleh kondisi udara (iklim) seperti curah hujan dan input nutrisi (Smith, 1996). Data kondisi udara seperti curah hujan, menurut hasil pengamatan BMKG Bandung menunjukkan nilai cukup tinggi (tertinggi mencapai 77,7 mm). Suatu area dengan karakter curah hujan cukup tinggi umumnya tinggi dalam hal kanopi dan basal areanya, namun kerapatan pohonnya rendah (Feller dan Sitnik, 1996).

Hubungan Umur tanam dengan struktur vegetasi dan fungsi produksi. Umur tanam diketahui berpengaruh dan menunjukkan kecenderungan pola tertentu terhadap parameter struktur vegetasi (tinggi, kerapatan, DBH, dan biomassa) dan produksi jatuhnya serasah. Gambaran mengenai keadaan struktur dan fungsi

ekosistem diambil dari tulisan De Groot dkk (2002) yang menyatakan bahwa pengamatan struktur dan fungsi ekosistem adalah langkah awal dan pijakan yang penting dalam rangka menentukan jenis barang dan layanan yang akan dihasilkan oleh suatu ekosistem. Fungsi ekosistem juga bermanfaat untuk menjaga kelangsungan internal (misalnya menjaga aliran energi, mengolah kembali nutrisi, dan interaksi jaring makanan) dan menjaga layanan yang dapat diperoleh manusia dari berbagai kelengkapan dan proses yang berlangsung di dalam ekosistem (misalnya produksi makanan dan penyaringan buangan limbah).

Kesimpulan yang dapat diambil tentang pengaruh umur tanam (waktu) terhadap struktur vegetasi dan fungsi produksi (jatuhnya serasah) pada ekosistem mangrove *Rhizophora* sp. adalah adanya hubungan saling mempengaruhi antara keduanya dengan pola yang bervariasi, disebabkan besarnya campur tangan (gangguan) manusia pada ekosistem mangrove tersebut. Keputusan untuk tetap menjaga kelestarian mangrove di daerah ini akan tergantung kepada pengelola (Perhutani Unit III Jawa

Barat), perilaku masyarakat sekitar hutan dan pengguna layanan yang dihasilkannya. Unsur-unsur itu dapat menentukan apakah hutan akan tetap dipelihara ataukah ditebang habis kemudian digantikan dengan jenis baru yang dinilai lebih menguntungkan secara ekonomis. Penelitian lanjutan yang disarankan adalah bagaimana keterkaitan antara proses ekosistem mendasar (produksi dan penguraian) dengan optimalisasi fungsi dan layanan yang diberikan berbagai tegakan mangrove yang berbeda umurnya bagi manusia serta ekosistem di sekitarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima disampaikan kepada Resort Pemangkuan Hutan (RPH) Poponcol, Perhutani Unit III Jawa Barat di Subang untuk ijin penggunaan tempat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashton, E.C., D.J. Macintosh, dan P.J. Hogarth. 2003. A Baseline Study of the Diversity and Community Ecology of Crab and Molluscan Macrofauna in the Sematan Mangrove Forest, Sarawak, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology*. 19 : 127–142. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Barbour, M.G., H.B. Jack, D.P. Wanna, S.G. Frank, dan W.S. Mark. 1999. *Terrestrial Plant Ecology*. Third Edition. Addison Wesley Longman Inc.
- Bunyavejchewin, S. dan T. Nuyim. 2001. Litterfall Production in A Primary Mangrove *Rhizophora apiculata* Forest in Southern Thailand. *Silvicultural Research Report* : 28-38.
- Burrows, D.W. 2003. The Role of Insect Leaf Herbivory on The Mangroves *Avicennia marina* and *Rhizophora stylosa*. Thesis of Doctor Philosophy in Zoology and Tropical Ecology. The School of Tropical Biology, James Cook University.
- Caribbean Coastal Marine Productivity (CARICOMP). 2001. Manual of Methods for Mapping and Monitoring of Physical and Biological Parameters in The Coastal Zone of The Caribbean. A Cooperative Research and Monitoring Network of Marine Laboratories, Parks and Reserves. CARICOMP Data Management Centre, Kingston, Jamaica.
- Chapin III, F.S., Matson, P.A., and Mooney, H.A. 2002. *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology*. Springer-Verlag, New York, USA.
- Field, C. D. 1998. Rehabilitation of Mangrove Ecosystems : An Overview. *Marine Pollution Bulletin* Vol. 37, No. 8±12, pp. 383±392. Elsevier Science Ltd.
- Feller, I.C., and Sitnik, M. 1996. *Mangrove Ecology: A Manual for a Field Course A Field Manual Focused on the Biocomplexity on Mangrove Ecosystems*. Smithsonian Institution, Washington. DC.
- Hogarth, P. 2007. *The Biology of Mangroves and Seagrasses*. Oxford University Press, Oxford, New York.

- Khairijon. (1988). Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah di Hutan Bakau Hasil Reboisasi yang Berbeda Kelas Umurnya. Tesis Pascasarjana S2. Institut Teknologi Bandung.
- Kitamura, S., C. Anwar, A. Chaniago, dan S. Baba. 1997. Handbook of Mangroves in Indonesia. Bali and Lombok. The Development of Sustainable Mangrove Management Project. Ministry of Forestry of Indonesia and Japan International Cooperation Agency, Denpasar.
- Kuriandewa, T.E. 2003. Produksi Serasah Hutan Mangrove di Kawasan Suaka Margasatwa Sembilang, Provinsi Sumatera Selatan. Pesisir dan Pantai Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta.
- Lestarina, P.M. 2011. Produktifitas Serasah Mangrove dan Potensi Kontribusi Unsur Hara Di Perairan Mangrove Pulau Panjang Banten. Tesis Pascasarjana. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Mason, C.F. 1976. Decomposition. The Institute of Biology's. Studies in Biology no. 74. Edward Arnold (Publishers) Limited, London.
- May, J.D. 1999. Spatial Variation in Litter Production by The Mangrove *Avicennia marina* var. *australasica* in Rangaunu Harbour, Northland, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*. Vol. 33: 163-172
- Myster. 2001. What is Ecosystem Structure? *Caribbean Journal of Science*, Vol. 37, No. 1-2, 132-134. College of Arts and Sciences, University of Puerto Rico, Mayaguëez
- Onrizal, Rugayah, dan Suhardjono. 2005. Flora Mangrove Berhabitus Pohon di Hutan Lindung Angke-Kapuk. *Biodiversitas*. ISSN: 1412-033X. Volume 6, Nomor 1. Januari 2005. Halaman: 34-39.
- Rinker, H.B., dan M.D. Lowman. 2004. Insect Herbivory in Tropical Forests. Chapter 18. Page 3-18. dalam *Forest Canopies*. Second Edition. Edited by Margaret D. Lowman and H. Bruce Rinker. Elsevier Academic Press, Tokyo.
- Robertson, A.I., dan P. A. Daniel. 1989. Decomposition and The Annual Flux Of Detritus from Fallen Timber in Tropical Mangrove Forests. *Limnol. Oceanogr.* 34(3), 1989. 640-646. The American Society of Limnology and Oceanography, Inc.
- Sediadi A, Pamudji. 1987. Penelitian Kecepatan Gugur Mangrove dan Penguraiannya dalam Hutan Bakau di Teluk Ambon. Prosiding Seminar III Ekosistem Mangrove. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. Denpasar, Bali. 5 – 8 Agustus 1986.
- Siarudin, M. dan E. Rahman. 2008. Biomassa Lantai Hutan Dan Jatuhan Serasah Di Kawasan Mangrove Blanakan, Subang, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol. V No. 4 : 329-335.
- Sinaga, H. 2009. Efisiensi Resorpsi Nitrogen (*Nitrogen Resorption Efficiency*, NRE) pada Mangrove *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. dan *Rhizophora apiculata* Blume. Skripsi. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati. Institut Teknologi Bandung.
- Smith III, T.J. 1996. *Mangrove Forest Structure*. Edited by Ilka C.

Feller and Marsha Sitnik. in Mangrove Ecology: A Manual for a Field Course, A Field Manual Focused on the Biocomplexity on Mangrove Ecosystems.

<http://www.uprm.edu/biology/profiles/chinea/ecolplt/datoslab/manglar.pdf>

Soeroyo. 1988. Faktor Iklim Terhadap Produksi Serasah Mangrove. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Makalah Meningkatkan Prakiraan dan Pemanfaatan Iklim Untuk mendukung Pengembangan Pertanian Tahun 2000. Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia, Jakarta.

Zamroni, Y. dan Rohyani, I.S. 2008. Produksi Serasah Hutan Mangrove di Perairan Pantai Teluk Sepi, Lombok Barat. Biodiversitas. Volume 9, Nomor 4. Halaman : 284-287. ISSN: 1412-033X .