

Tumbuhan Mangrove di Pesisir Jawa Tengah: 2. Komposisi dan Struktur Vegetasi

Mangrove plants in coastal area of Central Java: 2. Floristic composition and vegetation structure

AHMAD DWI SETYAWAN^{1,3,✉}, INDROWURYATNO^{2,3}, WIRYANTO^{1,3}, KUSUMO WINARNO^{1,3}, ARI SUSILOWATI¹

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta 57126

²Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta 57126

³Program Studi Ilmu Lingkungan, Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta 57126.

Diterima: 11 September 2004. Disetujui: 1 Desember 2004.

ABSTRACT

The study was intended to observe the vegetation composition and structure of mangrove plants on southern and northern coast of Central Java Province. This research was conducted in July till December 2003, at 20 sites. Laboratory assay was done in Laboratory of Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, and Central Laboratory of Mathematics and Natural Sciences, Sebelas Maret University (UNS) Surakarta. Data was collected by using belt transect method, from coast line into landward. The result indicated that in common, the trees strata which also have shoots strata and strata of germs (seedlings); and bushes strata which also have strata of germs (seedlings), if they were compared to the same species then their important value tend to be stable. So it was predictable that in the disturbance condition, the preservation of mangrove was guaranteed, as long as there was no great change on a broad scale.

© 2005 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: mangrove plants, Central Java Province, composition and vegetation structure.

PENDAHULUAN

Tumbuhan mangrove umumnya mudah dikenali karena memiliki sistem perakaran yang sangat menyolok, serta tumbuh pada kawasan pantai di antara rata-rata pasang dan pasang tertinggi (Ng dan Sivasothi, 2001). Hutan mangrove atau *mangal* adalah vegetasi yang tumbuh di sepanjang garis pantai tropis dan sub-tropis, didominasi tumbuhan bunga terestrial umumnya berhabitus pohon dan semak, dapat menginvasi dan tumbuh di kawasan pasang surut, dengan tanah bersalinitas tinggi dan anaerob (MacNae, 1968; Chapman, 1976; Tomlinson, 1986; Aksornkoae, 1993; Nybakken, 1993; Kitamura dkk., 1997). Ekosistem mangrove adalah suatu sistem yang terdiri atas berbagai tumbuhan, hewan, dan mikrobia yang berinteraksi dengan lingkungan di habitat mangrove (SNM, 2003), namun tanpa hadirnya tumbuhan mangrove, kawasan ini tidak dapat disebut ekosistem mangrove (Jayatissa dkk., 2002). Komposisi dan struktur vegetasi mangrove berbeda-beda, secara spasial maupun temporal akibat pengaruh geofisik, geografi, geologi, hidrografi, biogeografi, iklim, faktor edafik dan kondisi lingkungan lainnya (Bandaranayake, 1998).

Kawasan pantai utara dan selatan Jawa Tengah, merupakan bagian pulau Jawa yang secara dinamis mengalami perubahan. Ekosistem mangrove di kawasan ini memiliki bentuk yang beragam. Pantai utara Jawa Tengah

berbatasan dengan laut pedalaman, Laut Jawa, dengan hampasan gelombangnya relatif kecil. Sebaliknya pantai selatan berbatasan langsung dengan laut lepas, Laut Selatan (Samudera Hindia), dengan kondisi gelombangnya sangat besar. Hal ini menyebabkan fisiognomi dan fisiografi vegetasi mangrove di kedua kawasan tersebut berbeda (Steenis, 1958).

Di pantai utara Jawa Tengah, sedimen dari sungai dan laut terendapkan pada lokasi-lokasi tertentu yang terlindung dan membentuk *tidal flat* (tanah lumpur pasang surut). Di pantai selatan, sedimen yang terbawa sungai dan laut mengendap di muara sungai membentuk tanggul dan gumuk pasir (*sand dune*), sehingga terbentuk laguna (Steenis, 1958; 1965; Whitten dkk., 2000). Di pantai utara mangrove tidak hanya tumbuh di muara sungai, namun terutama pada kawasan *tidal flat*, sedangkan di pantai selatan hanya tumbuh di muara sungai. Di pantai selatan terdapat kawasan mangrove terluas di Jawa, yaitu laguna Segara Anakan, Cilacap, yang terbentuk karena adanya perlindungan dari gelombang laut oleh Pulau Nusa-kambangan dan masukan air tawar dari Sungai Citanduy dan lain-lain (Winarno dan Setyawan, 2003).

Struktur dan komposisi vegetasi tumbuhan merupakan faktor penting yang mempengaruhi perpindahan aliran materi, energi dan keanekaragaman hayati (Dubayah dkk., 1997). Kanopi hutan merupakan faktor pembatas bagi kehidupan tumbuhan, karena dapat menghalangi penetrasi cahaya ke lantai hutan (Walters dan Reich, 1997; Fahey dkk., 1998). Pengetahuan tentang struktur dan komposisi vegetasi hutan dapat menjadi dasar untuk memprediksi kemungkinan perubahan lingkungan yang akan terjadi di masa depan (Aumeeruddy, 1994). Kesempatan sebuah

✉ Alamat korespondensi:

Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126
Tel. & Fax.: +62-271-663375
e-mail: uns_journals@yahoo.com

pohon untuk mencapai kanopi hutan tergantung penampakan anak pohonnya (Clark dan Clark, 1991; Kobe dkk., 1995). Variasi ketersediaan sumberdaya ini beserta perbedaan kemampuan antar spesies anak pohon dalam menggunakannya dapat mempengaruhi komposisi dan struktur vegetasi hutan (Latham, 1992; Pacala dkk., 1996). Perbedaan kemampuan antara spesies anak pohon dalam menoleransi naungan mempengaruhi dinamika hutan (Finzi dan Canham, 2000). Pada kondisi cahaya rendah, perbedaan kecil dalam pertumbuhan pohon muda dapat menyebabkan perbedaan mortalitas yang besar (Kobe dkk., 1995), sehingga mempengaruhi kelimpahan relatifnya (Pacala dkk., 1996). Tumbuhan sering dibedakan berdasarkan habitusnya menjadi pohon, semak, dan herba. Pohon memiliki diameter batang > 10 cm, semak memiliki diameter < 10 cm, tetapi tingginya > 1,5 m, sedangkan herba memiliki tinggi < 1,5 m. Dalam hal ini anak pohon dapat dikategorikan sebagai semak, sedangkan bibit pohon dan bibit semak dapat dikategorikan sebagai herba (Kusmana dan Istomo, 1995).

Suksesi di hutan mangrove sangat aktif, arus pasang surut memungkinkan masuknya sedimen dan invasi berbagai spesies dari berbagai lokasi, dengan tingkat adaptasi yang berbeda-beda. Perubahan fisik di dalam hutan mangrove seperti pengeringan, pembangunan kanal-kanal air dan pemakaian pupuk dalam pengelolaan tambak, menyebabkan perubahan habitat mangrove (Tanaka, 1992), sehingga komposisi dan struktur vegetasi hutan ini dapat berubah-ubah (Odum, 1971). Deposisi sedimen dalam jumlah banyak juga dapat mempengaruhi ketinggian tanah, sehingga mempengaruhi distribusi dan komposisi tumbuhan mangrove (Callaway dan Zedler 1998).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi dan struktur vegetasi mangrove di pantai utara dan pantai selatan Jawa Tengah, mencakup strata berhabitus: (i) pohon, (ii) semak dan anak pohon, serta (iii) herba, bibit (*seedling*) semak dan bibit pohon.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli s.d. Desember 2003. Penelitian lapangan dilakukan pada 20 habitat mangrove di pantai utara dan selatan Jawa Tengah. Keduapuluh lokasi tersebut meliputi: (1) Wulan, Demak (2) Sigrogol, Demak (3) Serang, Demak (4) Bulak, Jepara, (5) Telukawur, Jepara, (6) Tayu, Pati, (7) Juwana, Pati, (8) Pecangakan, Rembang, (9) Pasar Bangi, Rembang, (10) Lasem, Rembang, (11) Bogowonto, perbatasan Kulonprogo dan Purworejo, (12) Cakrayasan, Purworejo, (13) Lukulo, Purworejo, (14) Cincingguling, Kebumen, (15) Ijo, Kebumen, (16) Bengawan, Cilacap, (17) Serayu, Cilacap, (18) Tritih, Cilacap (19) Motean, Cilacap, dan (20) Muara Dua, Cilacap. Lokasi ke-4, 5, 9, dan 10 terletak langsung di bibir/tepi pantai dan jauh dari muara sungai besar, lokasi ke-18, 19, 20 terletak di laguna Segara Anakan, sedangkan lokasi sisanya terletak di muara sungai. Penelitian laboratorium dilakukan di Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) dan Laboratorium Pusat MIPA UNS Surakarta.

Alat dan bahan

Untuk mengetahui komposisi dan struktur vegetasi tumbuhan mangrove dilakukan tahap-tahap sebagai berikut: koleksi, identifikasi, pembuatan herbarium, dan analisis vegetasi. Dalam hal ini diperlukan perahu motor

sebagai sarana transportasi di kawasan mangrove, khususnya di Wulan dan Segara Anakan yang luas.

Koleksi. Alat yang digunakan adalah: ransel, gunting tanaman, pisau, beliung, pensil, buku lapangan, etiket gantung, peta topografi, kompas dan teropong.

Identifikasi. Alat yang digunakan adalah: mikroskop, mikroskop stereo, lampu penyorot, lensa pembesar, cawan petri, jarum pemisah, pisau, pinset, dan buku identifikasi.

Pembuatan herbarium. Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan *herbarium kering* adalah: sasak, kertas koran, kertas kardus, tali, gunting, pisau, oven, kertas herbarium, label herbarium, amplop herbarium, etiket herbarium dan lem/selotip bening. Sedangkan pada pembuatan *herbarium basah* adalah: botol kaca bening, gelas ukur, alkohol 70%, dan air.

Analisis vegetasi. Alat yang digunakan pada dasarnya sama dengan alat untuk koleksi ditambah peralatan untuk membuat plot kuadrat meliputi: meteran, tali plastik, dan patok.

Cara kerja

Koleksi, identifikasi, dan pembuatan herbarium.

Koleksi dilakukan di dalam plot kuadrat untuk sampling vegetasi. Spesimen segar hasil koleksi segera diidentifikasi. Identifikasi spesies mangrove mayor, minor, dan tumbuhan asosiasi merujuk pada pustaka-pustaka: Backer dan Bakhuizen van den Brink (1963; 1965; 1968), Kitamura dkk. (1997), Ng dan Sivasothi (2001), serta Tomlison (1986). Identitas tumbuhan, yang meragukan dicocokkan dengan spesimen kering koleksi Herbarium Bogoriense, Bogor. Herbarium dibuat dari spesimen yang telah dewasa, tidak terserang hama, penyakit atau kerusakan fisik lain. Tumbuhan berhabitus pohon dan semak disertakan ujung batang, daun, bunga dan buah, sedang tumbuhan berbentuk herba disertakan seluruh habitus. Herbarium kering digunakan untuk spesimen yang mudah dikeringkan, misalnya daun, batang, bunga dan akar, sedangkan herbarium basah digunakan untuk spesimen yang berair dan lembek, misalnya buah (Lawrence, 1951).

Analisis vegetasi. Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan metode *belt transect*, yakni dengan meletakkan *belt transect* ukuran 10X60 m², dari bibir pantai atau muara sungai ke arah daratan, yang di dalamnya terdapat 6 plot kuadrat untuk setiap strata, dengan ukuran 10X10 m² (habitus pohon), 5X5 m² (habitus semak dan anak pohon), serta 1X1 m² (habitus herba, bibit semak, dan bibit pohon). Pada setiap lokasi dari ke-20 lokasi penelitian dibuat 18 plot kuadrat, sehingga terdapat 360 plot untuk setiap strata habitus. Semua spesies tumbuhan di dalam plot diidentifikasi dan diambil sampelnya untuk herbarium. Diukur nilai penutupan dan frekuensi setiap spesies pada setiap strata habitus. Data komposisi dan struktur vegetasi ditampilkan dalam bentuk nilai penting. Nilai penting merupakan penjumlahan nilai penutupan dan frekuensi relatif yang dibagi dua (Odum, 1971; Barbour dkk., 1987).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dalam penelitian ini, tidak semua spesies yang dijumpai di area penelitian tercakup dalam analisis vegetasi, mengingat metode yang digunakan adalah *belt transect*, sehingga kawasan yang dicakup relatif terbatas. Dalam penelitian yang dilakukan pada lokasi dan waktu yang sama dengan metode survai (penjelajahan) ditemukan 55 spesies (Setyawan dkk., 2005, dalam jurnal ini). Nilai penting setiap

spesies untuk setiap strata habitus disajikan pada Tabel 1.

Dalam analisis vegetasi tumbuhan berhabitus pohon yang tercakup sebanyak 8 spesies, semak 5 spesies, adapun herba 5 spesies/kelompok spesies. Kedelapan tumbuhan berhabitus pohon tersebut adalah *Avicennia* spp., *Sonneratia* spp., *Rhizophora* spp., *Excoecaria agallocha*, *Aegiceras corniculatum*, *Nypa fruticans*, *Xylocarpus* spp., dan *Bruguiera* spp. Kelima tumbuhan berhabitus semak tersebut adalah *Acanthus ilicifolius*, *Acrostichum* spp.,

Derris trifoliata, *Pandanus tectorius*, dan *Calotropis gigantea*. Adapun kelima tumbuhan berhabitus herba tersebut adalah *Ipomoea pes-caprae*, *Sesuvium portulacastrum*, kelompok rumput, rumput liar lain (belum teridentifikasi), serta kelompok teki. Kelompok rumput (Gramineae) meliputi: *Cynodon dactylon*, *Paspalum* spp., *Phragmites karka*; *Spinifex littoreus*, sedangkan kelompok teki (Cyperaceae) meliputi: *Cyperus* spp., *Fimbristylis ferruginea*; *Scirpus* spp. Tidak semua spesies yang tercakup

Tabel 1. Nilai penting spesies tumbuhan mangrove strata habitus pohon, strata habitus semak dan anak pohon, serta strata habitus herba, bibit semak, dan bibit pohon di pantai utara dan selatan Jawa Tengah.

Nama Spesies	Kategori	Pantai Utara										Pantai Selatan										Rata-rata	
		Wulan	Sigrogol	Serang	Bulak	Telukawur	Tayu	Juwana	Pecangakan	Pasar Bangi	Lasem	Bogowonto	Cakrayasan	Lukulo	Cingcingguling	Ijo	Bengawan	Serayu	Tritih	Motean	Muara Dua		Jumlah
Strata habitus pohon																							
1. <i>Avicennia</i> spp.	MAY	0,45	0,69	0,41	0,15	0,22	0,15	0,07	0,51	0,09	0,42	0	0	0	0	0,1	0	0	0,18	0,16	0,11	3,71	0,186
2. <i>Sonneratia</i> spp.	MAY	0,19	0,04	0,1	0	0,09	0	0,08	0	0,06	0,06	0,6	0,18	0,13	0	0,04	0,27	0,1	0,12	0,13	0,07	2,26	0,113
3. <i>Rhizophora</i> spp.	MAY	0,51	0,1	0,18	0,36	0,42	0,33	0,06	0,22	0,83	0,33	0	0	0	0	0,25	0,1	0	0,63	0,17	0,21	4,70	0,235
4. <i>Excoecaria agallocha</i>	MIN	0	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0,003
5. <i>Aegiceras corniculatum</i>	MIN	0	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,48	0,35	0,91	0,046	
6. <i>Nypa fruticans</i>	MAY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0,46	0,25	0,2	0,42	0	0,12	0,07	1,69	0,085
7. <i>Xylocarpus</i> spp.	MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,04	0,08	0,004	
8. <i>Bruguiera</i> spp.	MAY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0,04	0,03	0,14	0,007	
Strata habitus anak pohon dan semak																							
Anak pohon																							
1. <i>Avicennia</i> spp.	MAY	0,40	0,39	0,37	0,19	0,18	0,16	0,10	0,34	0,10	0,32	0	0	0	0	0,10	0	0	0,23	0,19	0,19	3,26	0,163
2. <i>Sonneratia</i> spp.	MAY	0,19	0	0,13	0	0,10	0	0,21	0	0,09	0,06	0,50	0,20	0,16	0	0	0,28	0,03	0,19	0,19	0,19	2,52	0,126
3. <i>Rhizophora</i> spp.	MAY	0,52	0,20	0,19	0,19	0,26	0,29	0,11	0,23	0,45	0,46	0,12	0	0	0	0,28	0,13	0	0,48	0,17	0,17	4,25	0,213
4. <i>Excoecaria agallocha</i>	MIN	0	0	0	0	0	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,005	
5. <i>Aegiceras corniculatum</i>	MIN	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,52	0,47	1,16	0,058	
6. <i>Nypa fruticans</i>	MAY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,19	0	0	0	0,34	0,20	0,19	0,34	0	0,10	0,07	0,08	0,004
7. <i>Xylocarpus</i> spp.	MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,04	0,08	0,004	
8. <i>Bruguiera</i> spp.	MAY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,14	0,04	0,07	0,25	0,013	
Semak																							
9. <i>Acanthus ilicifolius</i>	ASO	0,33	0,18	0	0	0	0,14	0,18	0,17	0,10	0,17	0,20	0,17	0,06	0	0,18	0,22	0,25	0,23	0,39	0,52	3,49	0,175
10. <i>Acrostichum</i> spp.	MIN	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0,10	0,08	0	0	0	0	0	0	0,07	0,13	0,10	0,51	0,026
11. <i>Derris trifoliata</i>	ASO	0,29	0,12	0	0	0	0,15	0,18	0	0	0,07	0,23	0,11	0	0,07	0,14	0,18	0,11	0,14	0,18	0,21	2,18	0,109
12. <i>Pandanus tectorius</i>	ASO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0,20	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0,022
13. <i>Calotropis gigantea</i>	ASO	0,14	0,13	0,13	0,17	0,2	0	0,13	0	0,04	0	0,09	0,13	0	0,17	0	0	0,17	0	0	0	1,50	0,075
Strata habitus bibit pohon, bibit semak, dan herba																							
Bibit pohon																							
1. <i>Avicennia</i> spp.	MAY	0,49	0,43	0,33	0,26	0,24	0,18	0,10	0,43	0,13	0,32	0	0	0	0	0,1	0	0	0,32	0,25	0,21	3,79	0,190
2. <i>Sonneratia</i> spp.	MAY	0,23	0	0,17	0	0,11	0	0,22	0	0	0,58	0,20	0,20	0	0	0,30	0,04	0,21	0,21	0,25	2,72	0,136	
3. <i>Rhizophora</i> spp.	MAY	0,54	0,27	0,23	0,33	0,30	0,34	0,17	0,26	0,68	0,46	0,1	0	0	0	0,32	0,20	0,62	0,25	0,28	1,15	0,058	
4. <i>Excoecaria agallocha</i>	MIN	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0,006	
5. <i>Aegiceras corniculatum</i>	MIN	0	0	0	0	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50	0,37	1,05	0,053	
6. <i>Nypa fruticans</i>	MAY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0,35	0,21	0,21	0,35	0	0,11	0,07	1,53	0,077
7. <i>Xylocarpus</i> spp.	MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,04	0,08	0,004	
8. <i>Bruguiera</i> spp.	MAY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,14	0,04	0,07	0,25	0,013	
Bibit semak																							
9. <i>Acanthus ilicifolius</i> *)	ASO	0,31	0,18	0	0	0	0,14	0,13	0,17	0,1	0,17	0,20	0,17	0,06	0	0,18	0,22	0,25	0,23	0,39	0,51	3,41	0,171
10. <i>Acrostichum</i> spp. *)	MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20	0,08	0	0	0	0	0	0,07	0,13	0,1	0,58	0,029	
11. <i>Derris trifoliata</i> *)	ASO	0,29	0,12	0	0	0	0,15	0,18	0	0	0,07	0,23	0,05	0	0,07	0,14	0,18	0,11	0,14	0,18	0,21	2,12	0,106
12. <i>Pandanus tectorius</i> *)	ASO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0,17	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0,41	0,021
13. <i>Calotropis gigantea</i>	ASO	0,17	0,10	0,13	0,17	0,20	0,12	0	0	0	0,06	0,13	0	0,16	0	0	0,10	0	0	0	0,57	0,029	
Herba																							
14. <i>Ipomoea pes-caprae</i>	ASO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,21	0,04	0,14	0,14	0,07	0	0	0	0,60	0,030
15. <i>Sesuvium portulacastrum</i>	ASO	0,10	0,07	0	0	0,11	0,11	0,07	0,11	0,10	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,81	0,041
16. Rumput (Gramineae) **)	ASO	0,23	0	0,15	0,11	0	0	0,13	0,20	0	0,23	0,61	0,55	0,83	0	0	0	0,20	0	0	0	3,24	0,162
17. Rumput liar lainnya ***)	ASO	0	0,13	0	0	0,16	0,15	0	0	0,11	0	0	0	0	0,14	0,17	0,20	0	0,20	0	0	1,26	0,063
18. Teki (Cyperaceae) ****)	ASO	0,13	0	0	0	0,07	0	0,07	0,10	0,07	0	0	0,08	0	0	0	0,08	0	0	0,14	0,14	0,88	0,044

Keterangan: MAY = mayor, MIN = minor, ASO = asosiasi

*) Umumnya berkembangbiak secara vegetatif, sedangkan perkembangbiakan secara generatif cenderung kurang berarti.

**) Rumput (Gramineae) meliputi: *Cynodon dactylon*, *Paspalum* spp., *Phragmites karka*; *Spinifex littoreus*

***) Rumput liar lain: belum teridentifikasi.

****) Teki (Cyperaceae) meliputi: *Cyperus* spp., *Fimbristylis ferruginea*; *Scirpus* spp.

dalam analisis vegetasi memiliki nilai penting cukup besar, beberapa di antaranya memiliki nilai penting sangat rendah karena penyebarannya yang terbatas dan/atau nilai penutupannya yang kecil, sehingga pengaruhnya terhadap ekosistem relatif dapat diabaikan.

Pada habitat yang terfragmentasi, kebanyakan spesies berada pada populasi yang memiliki ciri-ciri tersendiri, mereka dihubungkan oleh migrasi. Lingkungan memperlihatkan dinamika tertentu akibat disturbansi dan suksesi komunitas tumbuhan (Stacey dan Taper, 1992; Crawley, 1997). Selama perubahan kondisi ekologi ini, lokasi boleh jadi kurang sesuai untuk jenis tertentu, sebaliknya sangat cocok bagi spesies pendatang. Dalam kondisi ini banyak komunitas berada dalam suatu kesetimbangan antara pemunahan populasi lokal dan pematangan populasi baru, yakni mereka tinggal di metapopulasi (Hanski dan Gilpin, 1997).

Strata pohon

Dalam penelitian ini nilai penting paling besar ditemukan pada *Rhizophora* spp. (0,235), disusul *Avicennia* spp. (0,186) dan *Sonneratia* spp. (0,113). Ketiga spesies ini merupakan tumbuhan mangrove mayor yang biasa mendominasi kawasan mangrove. Dalam penelitian ini penyebaran ketiganya cukup merata, baik di pantai utara maupun selatan Jawa Tengah. Nilai penting terbesar berikutnya adalah *N. fruticans* (0,085), diikuti *A. corniculatum* (0,046) dan *Bruguiera* spp. (0,007). *N. fruticans* memiliki nilai penting cukup tinggi karena mampu membentuk tegakan murni melalui perkembangbiakan vegetatif yang mendominasi tempat-tempat tertentu pada batas antara ekosistem laut dan tawar. Vegetasi ini membentuk massa yang dominan di Cingcingguling, Ijo, Bengawan, dan Serayu. Ketiadaan atau sedikitnya jenis tumbuhan mangrove lain akibat penebangan oleh penduduk, serta pemeliharaan *N. fruticans* oleh masyarakat untuk tujuan-tujuan tertentu, seperti sebagai penahan tanah dari abrasi serta untuk dipanen buah dan daunnya, boleh jadi menyebabkan kesuksesan tumbuhan ini dibanding-kannya tumbuhan mangrove lain di kawasan tersebut. Dua spesies yang memiliki nilai penting paling kecil adalah *E. agallocha* (0,003) dan *Xylocarpus* spp. (0,004). Keduanya memiliki distribusi sangat terbatas. *E. agallocha* hanya ditemukan di Juwana, sedangkan *Xylocarpus* spp. hanya ditemukan di Motean dan Muara Dua (Segara Anakan).

Strata semak dan anak pohon

Semak dan anak pohon memiliki habitus dan strata yang cenderung serupa, sehingga memiliki peran ekologi yang diperkirakan sama. Dalam penelitian ini anak pohon yang memiliki nilai penting tinggi merupakan genus yang sama dengan pohon, yaitu *Rhizophora* spp. (0,213), *Avicennia* spp. (0,163) dan *Sonneratia* spp. (0,126). Hal ini sangat wajar mengingat hanya pohon-pohon yang telah mapan yang mampu beregenerasi melahirkan keturunan dengan jumlah melimpah, meskipun tidak tertutup kemungkinan adanya suplai baru dari luar kawasan. Dalam penelitian ini rata-rata nilai penting anak pohon tidak berbeda jauh dengan rata-rata nilai penting pohon, sehingga diperkirakan kelestarian jenis-jenis pohon akan bertahan dalam jangka waktu lama, selama kondisi lingkungan tidak mengalami perubahan yang drastis. Hal ini sekaligus mengindikasikan bahwa di dalam ekosistem tersebut terjadi disturbansi, tegakan tidak atau belum mencapai klimaks, sehingga memberi kesempatan tumbuhnya tumbuhan muda. Pada kondisi klimaks biasanya bibit pohon akan mulai mati pada saat mencapai umur anak pohon, mengingat pada kondisi ini terjadi

kompetisi dengan tumbuhan dewasa, khususnya untuk memperebutkan ruang dan cahaya matahari. Adapun dalam kondisi masih berupa bibit, tumbuhan biasanya masih dapat bertahan karena adanya sisa-sisa cadangan makanan dari biji dan ruang yang cukup, meskipun dengan cahaya matahari yang terbatas karena berada di bawah naungan pepohonan.

Semak dengan rata-rata nilai penting paling tinggi dimiliki oleh *A. ilicifolius* (0,175), diikuti oleh *D. trifoliata* (0,109). Kedua tumbuhan ini dapat berkembangbiak secara vegetatif serta membentuk massa lebat/tebal yang menghambat pertumbuhan spesies lain. Pada kawasan terbuka akibat penebangan hutan, sebagaimana banyak terjadi di Segara Anakan, keduanya dapat tumbuh lebat dan mendominasi kawasan tersebut. Hal ini merupakan langkah awal proses suksesi sekunder. Keduanya juga tumbuh pada tanah akresi yang baru terbentuk, sebagai langkah awal proses suksesi primer, misalnya di Segara Anakan dan Wulan.

Semak lain memiliki nilai penting sebagai berikut: *C. gigantea* (0,075), *Acrostichum* spp. (0,026), dan *P. tectorius* (0,022). *P. tectorius* merupakan bagian dari formasi hutan pantai yang umumnya ditemukan pada kawasan berpasir dan kering. Adapun *C. gigantea* merupakan tumbuhan dataran kering dengan penyebaran sangat luas, termasuk di kawasan pedalaman pulau Jawa. Kemampuannya beradaptasi terhadap salinitas dan kekeringan menyebabkannya mampu tumbuh sebagai tumbuhan asosiasi mangrove. Dalam penelitian ini keduanya sering ditemukan pada pematang tambak yang keras dan kering. Sebaliknya *Acrostichum* spp., sebagai tumbuhan mangrove minor, hanya mampu tumbuh pada tanah mangrove yang becek (*water logged*).

Strata herba, bibit pohon dan bibit semak

Herba memiliki habitus serupa dengan bibit pohon dan bibit semak, sehingga secara ekologi diperkirakan memiliki peranan yang sama pula. Besarnya nilai penting bibit pohon, tidak berbeda jauh dengan nilai penting anak pohon dan pohon. *Avicennia* spp. (0,190), *Sonneratia* spp. (0,136), dan *Rhizophora* spp. (0,058) memiliki nilai penting yang cukup tinggi, sehingga dalam jangka panjang diperkirakan kelestariannya akan terjaga. Nilai penting bibit *Rhizophora* spp. yang lebih kecil dari kedua genus lainnya disebabkan bentuk kanopi bibit pohon ini relatif lurus ke atas, dengan proyeksi ke permukaan tanah lebih sempit sehingga nilai penutupan lebih kecil untuk jumlah individu bibit yang sama. Strata bibit pohon lainnya yang memiliki nilai penting cukup tinggi adalah *N. fruticans* (0,077). Hal ini terjadi karena tumbuhan tersebut mampu berkembangbiak secara vegetatif membentuk tegakan murni, di samping mampu pula berkembang biak secara generatif.

Besarnya nilai penting bibit semak hampir sama dengan nilai penting semak. Hal ini boleh jadi disebabkan hampir semua tumbuhan semak yang ada dapat berkembangbiak secara vegetatif. Dari lima spesies semak tersebut, hanya *C. gigantea* yang tidak dapat berkembangbiak secara vegetatif. Sebaliknya *Acrostichum* spp. dan *D. trifoliata* perkembangbiakan secara vegetatif jauh lebih maju dari pada perkembangbiakan secara generatif.

Dalam penelitian ini kelompok herba yang memiliki nilai penting terbesar adalah rumput (rata-rata keseluruhan 0,162), diikuti rumput liar lain (rata-rata keseluruhan 0,063), dan teki (rata-rata keseluruhan 0,044). Adapun dua spesies sisanya adalah *I. pes-caprae* (0,030) dan *Sessuvium portulacastrum* (0,041). Kelima spesies/kelompok spesies tersebut memiliki penyebaran yang relatif merata, baik di

pantai utara maupun selatan, kecuali *I. pes-caprae* yang dalam penelitian ini hanya dijumpai di pantai selatan. Spesies ini merupakan bagian dari formasi hutan pantai yang umumnya hanya tumbuh di kawasan pantai berpasir yang kering, sehingga tidak dijumpai di lokasi penelitian di pantai utara yang umumnya berupa kawasan pantai didominasi lumpur. Penelitian Suranto dkk. (2000) menunjukkan bahwa di pantai utara Tuban yang berpasir dan kering terdapat komunitas tumbuhan *I. pes-caprae*.

Secara umum strata pohon yang sekaligus memiliki strata anak pohon dan bibit pohon, serta strata semak yang sekaligus memiliki strata bibit semak, apabila dibandingkan dalam satu spesies yang sama maka nilai pentingnya cenderung tetap. Kondisi ini merupakan sinergi dari banyak faktor mulai dari faktor biotik, abiotik, dan sosial budaya masyarakat yang telah mapan, sehingga diperkirakan kelestarian tumbuhan mangrove di pantai utara dan selatan Jawa dalam jangka panjang akan lestari.

KESIMPULAN

Secara umum strata pohon yang sekaligus memiliki strata anak pohon dan bibit pohon, serta strata semak yang sekaligus memiliki strata bibit semak, apabila dibandingkan dalam satu spesies yang sama maka nilai pentingnya cenderung tetap. Pada tiga besar tumbuhan mangrove mayor, yaitu *Avicennia* spp., *Sonneratia* spp., dan *Rhizophora* spp. nilai penting pada strata pohon secara berturut-turut adalah 0.190, 0.136, dan 0.058; strata anak pohon 0.163, 0.126, dan 0.213, strata bibit pohon 0.186, 0.113, dan 0.235. Oleh karenanya kelestarian tumbuhan mangrove di Jawa Tengah diperkirakan akan terjamin, meskipun dalam kondisi disturbansi, selama tidak terjadi perubahan-perubahan lingkungan secara besar-besaran dalam skala luas. Data ini sekaligus menunjukkan tingginya pengaruh antropogenik, yang menyebabkan disturbansi ekosistem, sehingga tegakan tidak mencapai klimaks, dengan nilai penting tumbuhan muda relatif tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksornkoe, S. 1993. *Ecology and Management of Mangroves*. Bangkok: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- Aumeeruddy, Y. 1994. *Local Representations and Management of Agroforests on the Periphery of Kerinci Seblat National Park, Sumatra, Indonesia*, People and Plants Working Paper 3. Paris: UNESCO.
- Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. 1963. *Flora of Java*. Vol. I. Groningen: P.Noordhoff
- Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. 1965. *Flora of Java*. Vol. II. Groningen: P.Noordhoff
- Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. 1968. *Flora of Java*. Vol. III. Groningen: P.Noordhoff
- Bandaranayake, W.M. 1998. Traditional and medicinal uses of mangroves. *Mangrove and Salt Marshes* 2: 133-148.
- Barbour, M.G., J.H. Burk, and W.D. Pitts. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. Second edition. Menlo Park CA.: The Benjamin Cummings Pub. Co. Inc.
- Callaway J.C, and J.B. Zedler. 1998. Tidal wetland sedimentation impacts: flood-caused bare zones sustained by trampling and high salinities. *ASLO/ESA Joint Conference on the Land-Water Interface*. St. Louis, June 1998.
- Chapman, V.J. 1976. *Mangrove Vegetation*. Liechtenstein: J.Cramer Verlag.
- Clark, D.A. dan D.B. Clark. 1991. The impact of physical damage on canopy tree regeneration in tropical rain forests. *Journal of Ecology* 79: 447-457.
- Crawley, M.J. 1997. *Plant Ecology*. Oxford: Blackwell Science.
- Dubayah, R., J.B. Blair, J.L. Bufton, D.B. Clark, J. Jaja, R. Knox, S. Luthcke, S. Prince and J. Weishampel. 1997. The vegetation canopy lidar mission, Land Satellite Information in the Next Decade II: Sources and Applications. *ASPRS Proceedings*: 100-112.
- Fahey, T.J., J.J. Battles, and G.F. Wilson. 1998. Responses of early successional hardwood forests to changes in nutrient availability. *Ecology Monograph* 68 (2): 183-212.
- Finzi, A.C and C.D. Canham. 2000. Sapling growth in response to light and nitrogen availability in a southern New England forest. *Forest Ecology and Management* 131: 153-165.
- Hanski I, and M.E. Gilpin. 1997. *Metapopulation Biology: Ecology, Genetics, and Evolution*. San Diego, CA: Academic Press.
- Jayatissa, L.P., F. Dahdouh-Guebas, and N. Koedam. 2002. A review of the floral composition and distribution of mangroves in Sri Lanka. *Botanical Journal of the Linnean Society* 138: 29-43.
- Kitamura, S., C. Anwar, A. Chaniago, and S. Baba. 1997. *Handbook of Mangroves in Indonesia; Bali & Lombok*. Denpasar: The Development of Sustainable Mangrove Management Project, Ministry of Forest Indonesia and Japan International Cooperation Agency.
- Kobe, R.K., S.W. Pacala, J.A. Silander Jr., and C.D. Canham. 1995. Juvenile tree survivorship as a component of shade tolerance. *Ecology Applied* 5 (2): 517-532.
- Kusmana, C. dan Istomo. 1995. *Ekologi Hutan*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Latham, R.E. 1992. Co-occurring tree species change rank in seedling performance with resources varied experimentally. *Ecology* 73: 2129-2144.
- Lawrence, G.H.M. 1951. *Taxonomi of Vascular Plants*. New York: Joh Wiley and Sons.
- MacNae, W. 1968. A general account of the fauna and flora of mangrove swamps and forests in the Indo-West-Pacific region. *Advances in Marine Biology* 6: 73-270.
- Ng, P.K.L. and N. Sivasothi (ed.). 2001. *A Guide to Mangroves of Singapore*. Volume 1: The Ecosystem and Plant Diversity and Volume 2: Animal Diversity. Singapore: The Singapore Science Centre.
- Nybakken, J.W. 1993. *Marine Biology, An Ecological Approach*. 3rd edition. New York: Harper Collins College Publishers.
- Odum, E.P., 1971. *Fundamental of Ecology*. 3rd edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Pacala, S.W., C.D. Canham, J. Saponara, J.A. Silander, R.K. Kobe, and E. Ribbens, 1996. Forest models defined by field measurements II. Estimation, error analysis, and dynamics. *Ecology Monograph* 66 (1): 1-44.
- Setyawan, A.D., Indrowiryatno, Wiryanto, Kusumo Winarno, dan A. Susilowati. 2005. Tumbuhan mangrove di Propinsi Jawa Tengah: 1. Keanekaragaman jenis. *Biodiversitas* 6 (1): 00-00 (submitted).
- SNM (Strategi Nasional Mangrove). 2003. *Strategi Nasional Pengelolaan Mangrove di Indonesia (Draft Revisi); Buku II: Mangrove di Indonesia*. Jakarta: Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Stacey P.B. and M. Taper. 1992. Environmental variation and the persistence of small populations. *Ecological Applications* 2: 18-29.
- Steenis, C.G.G..J. van. 1958. Ecology of mangroves. In: *Flora Malesiana*. Djakarta: Noordhoff-Kollf.
- Steenis, C.G.G..J. van. 1965. Concise plant-geography of Java. In: Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. 1965. *Flora of Java*. Vol. II. Groningen: P.Noordhoff
- Suranto, Sajidan, Harliyono, K. Winarno, dan S.E. Hariningsih. 2000. Studi variasi populasi *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet di Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Yogyakarta. *BioSMART* 2 (1): 28-33.
- Tanaka, S., 1992. *Bali Environment the Sustainable Mangrove Forest*. Jakarta: Development of Sustainable Mangrove Management Project.
- Tomlison, P.B. 1986. *The Botany of Mangrove*. London: Cambridge University Press.
- Walters, M.B., and P.B. Reich, 1997. Growth of *Acer Saccharum* seedlings in deeply shaded understories of northern Wisconsin: effects of nitrogen and water. *Canadian Journal of Forest Research* 27: 237-247.
- Whitten, T., R.E. Soeriatmadja, and S. Afiff. 2000. *Ecology of Java and Bali*. Singapore: Periplus.
- Winarno, K. dan A.D. Setyawan. 2003. REVIEW: Penyudetan Sungai Citanduy, Buah Simalakama Konservasi Ekosistem Mangrove Segara Anakan. *Biodiversitas* 4 (1): 63-72.