

Tumbuhan Mangrove di Pesisir Jawa Tengah: 1. Keanekaragaman Jenis

Mangrove plants in coastal area of Central Java: 1. Species diversity

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

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta 57126

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

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

Diterima: 11 September 2004. Disetujui: 10 Nopember 2004.

ABSTRACT

The study was intended to observe the diversity and the distribution of mangrove plants species on southern and northern coast of Central Java Province. This research was conducted in July till December 2003, at 20 sites. Laboratory assay was conducted in Laboratory of Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, and Central Laboratory of Mathematics and Natural Sciences, Sebelas Maret University (UNS) Surakarta. Plant specimens were collected by using survey method, than it was identified and preserved as herbaria. The result indicated that there was 55 species (27 families) of mangrove plants in Central Java, composed by major (17), minor (12), and association (26) plants, with habits i.e. trees (32), bushes (13), and herbs (10). The species of major mangrove plant with the broadest range of site distribution were *R. mucronata* (16), followed by *S. alba* (15), *N. fruticans* (12), *A. alba* and *A. marina* (each was 11). The species of minor mangrove plant with the broadest range of site distribution was *A. aureum* (11). The associative plant of mangrove with the broadest range of site distribution was *A. ilicifolius* (16), *D. trifoliata* (15), *C. gigantea* (13), *H. tiliaceus* (11), *T. catappa* (11), and *I. pes-caprae* (10). The other species were distributed in less than 10 sites. The location with the most varied species diversity was Wulan (35), the next was Motean and Muara Dua (each was 29), Bogowonto (19), Pasar Banggi (18), Tritih (17), Sigrogol (15), Juwana and Ijo (each was 14), Cakrayasan (12), Lasem and Serang (each was 11), Bulak, Telukawur, Cingcingguling and Bengawan (each was 9), Pecangakan (8), Serang (6), and the last was Tayu (5).

© 2005 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: mangrove plants, species diversity, Central Java Province.

PENDAHULUAN

Tumbuhan mangrove memiliki ciri-ciri (i) tumbuhan berpembuluh (vaskuler), (ii) beradaptasi pada kondisi salin, dengan mencegah masuknya sebagian besar garam dan mengeluarkan atau menyimpan kelebihan garam, (iii) beradaptasi secara reproduktif dengan menghasilkan biji vivipar yang tumbuh dengan cepat dan dapat mengapung, serta (iv) beradaptasi terhadap kondisi tanah anaerob dan lembek dengan membentuk struktur pneumatofor (akar napas) untuk menyokong dan mengait, serta menyerap oksigen selama air surut (Nybakken, 1993; Whitten dkk., 2000; Odum, 1971). Komunitas mangrove terdiri dari tumbuhan, hewan, dan mikrobia, namun tanpa kehadiran tumbuhan mangrove, kawasan tersebut tidak dapat disebut ekosistem mangrove (Jayatissa *et al.*, 2002). Ekosistem mangrove adalah suatu sistem yang terdiri atas berbagai tumbuhan, hewan, dan mikrobia yang berinteraksi dengan lingkungan di habitat mangrove (SNM, 2003).

Tumbuhan mangrove di Indonesia terdiri dari 47 spesies pohon, 5 spesies semak, 9 spesies herba dan rumput, 29 spesies epifit, 2 spesies parasit, serta beberapa spesies algae dan bryophyta (MoE, 1997). Formasi hutan mangrove terdiri dari empat genus utama, yaitu *Avicennia*, *Sonneratia*,

Rhizophora, dan *Bruguiera* (Nybakken, 1993; Chapman, 1992), terdapat pula *Aegiceras*, *Lumnitzera*, *Acanthus ilicifolius*, *Acrosticum aureum*, dan *Pluchea indica* (Backer dan Bakhuizen van den Brink, 1965). Pada perbatasan hutan mangrove dengan rawa air tawar tumbuh *Nypa fruticans* dan beberapa jenis Cyperaceae (Sukardjo, 1985; Odum, 1971). Hutan mangrove alami membentuk zonasi tertentu. Bagian paling luar didominasi *Avicennia*, *Sonneratia*, dan *Rhizophora*, bagian tengah didominasi *Bruguiera gymnorhiza*, bagian ketiga didominasi *Xylocarpus* dan *Heritiera*, bagian dalam didominasi *Bruguiera cylindrica*, *Scyphiphora hydrophyllacea*, dan *Lumnitzera*, sedangkan bagian transisi didominasi *Cerbera manghas* (de Haan dalam Steenis, 1958). Pada masa kini pola zonasi tersebut jarang ditemukan karena tingginya laju perubahan habitat akibat pembangunan tambak, penebangan hutan, sedimentasi/reklamasi, dan pencemaran lingkungan (e.g. Walsh, 1974; Lewis, 1990; Primavera, 1993; Nybakken, 1993), meskipun masih dapat dirujuk pada pola zonasi tersebut (Sasaki dan Sunarto, 1994).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dan lokasi sebaran vegetasi mangrove di pantai utara dan pantai selatan Jawa Tengah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli s.d. Desember 2003. Penelitian lapangan dilakukan pada 20

* Alamat korespondensi:

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

habitat mangrove di pantai utara dan selatan Jawa Tengah. Kedua puluh 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 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

Koleksi. Alat yang digunakan adalah: ransel, gunting tanaman, pisau, beliung, pensil, buku lapangan, etiket gantung, peta topografi, kompas dan teropong. Dalam hal ini diperlukan pula perahu motor sebagai sarana transportasi di kawasan mangrove, khususnya di Wulan dan Segara Anakan yang luas.

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 diperlukan 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.

Cara kerja

Koleksi. Koleksi dilakukan dengan metode survei (penjelajahan), baik bersamaan dengan pelaksanaan sampling vegetasi atau sendiri. Spesimen segar hasil koleksi segera diidentifikasi dan dicatat sifat-sifat morfologinya. Sebagian diawetkan, difoto penampakan umum, bunga, dan buah, serta dibuat deskripsinya.

Identifikasi. 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 koleksi Herbarium Bogoriense, Bogor.

Pembuatan herbarium. 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. Sedang herbarium basah digunakan untuk spesimen yang berair, lembek, dan sulit dikeringkan, misalnya buah (Lawrence, 1951).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dari 20 lokasi yang diamati dalam penelitian ini, ditemukan 55 spesies tumbuhan mangrove yang terdiri mangrove mayor (17), mangrove minor (12), dan tumbuhan asosiasi (26). Sebagian besar tumbuhan tersebut berhabitus pohon (32), diikuti berhabitus semak (13), dan herba (10). Secara

taksonomi tumbuhan tersebut tergolong dalam 27 familia, familia dengan jumlah spesies terbanyak adalah Rhizophoraceae (9), diikuti Avicenniaceae, Sonneratiaceae, Meliaceae, Verbenaceae, Cyperaceae, dan Gramineae, masing-masing dengan tiga spesies. Lokasi penelitian dengan keanekaragaman spesies tumbuhan mangrove terbanyak adalah Wulan (35), diikuti Motean dan Muara Dua (laguna Segara Anakan), masing-masing dengan 29 spesies. Adapun lokasi dengan keanekaragaman jenis tumbuhan terendah adalah Tayu (5). Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Keanekaragaman tumbuhan

Dalam penelitian ini, jumlah spesies tumbuhan mangrove mayor, minor, dan asosiasi paling banyak ditemukan di Wulan (35) yang terletak di pantai utara Jawa Tengah, diikuti Motean dan Muara Dua (masing-masing 29) yang terletak di Segara Anakan, pantai selatan Jawa Tengah. Urutan selanjutnya adalah Bogowonto (19), Pasar Bangi (18), Tritih (17), Sigrogol (15), Juwana dan Ijo (masing-masing 14), Cakrayasan (12), Lasem dan Serayu (masing-masing 11), Bulak, Telukawur, Cincingguling dan Bengawan (masing-masing 9), Pecangakan (8), Serang (6), serta Tayu (5) (Tabel 1.).

Luas kawasan mangrove sangat menentukan keanekaragaman spesies tumbuhan di dalamnya. Area yang luas memungkinkan adanya ruang yang cukup untuk tumbuh dan mengurangi kompetisi antar spesies dalam memperebutkan ruang, unsur hara, dan cahaya matahari. Area yang luas juga memungkinkan menyebarnya aktivitas manusia dalam memanfaatkan kawasan mangrove, sehingga gangguan terhadap ekosistem ini dapat teredam. Apabila di suatu lokasi terjadi kerusakan vegetasi, misalnya akibat pembabatan hutan, maka pada saat yang sama di tempat lain sedang terjadi penyembuhan (restorasi), sehingga pertumbuhan dan keanekaragaman mangrove dapat dipertahankan.

Kawasan mangrove yang luas juga memungkinkan terjadinya pertukaran genetik di dalam populasi secara luas. Banyaknya individu anggota populasi memungkinkan terbentuknya kombinasi gen-gen baru, yang diperlukan sebagai tanggapan adaptasi terhadap perubahan lingkungan. Pada kawasan mangrove yang luas, kemungkinan untuk menerima sumber biji (propagul) dari kawasan mangrove lain juga besar, sebagai penyuplai sumber genetik baru. Adanya mutasi di dalam populasi dan masukan gen baru dari luar populasi memungkinkan tingginya daya adaptasi tumbuhan mangrove, sehingga pada kawasan mangrove yang luas keberadaan dan kelestarian suatu spesies lebih terjaga.

Pada masa lalu Segara Anakan dikenal sebagai lokasi mangrove paling kaya dan paling luas di pulau Jawa, namun seiring dengan berjalannya waktu luasannya mulai menyusut, terutama akibat penebangan hutan dan sedimentasi berlebih dari sungai Citanduy, Cimeneng/Cikonde, dan lain-lain. Sedimentasi menyebabkan naiknya dasar laguna dan menyempitnya luasan laguna, serta cenderung berubahnya menjadi ekosistem daratan (ECI, 1994; Suara Pembaruan, 09/04/2002). Sebaliknya pada masa lalu Wulan hanyalah sebuah kanal yang dibuat pada awal abad ke-19 untuk mengeringkan banjir pada musim hujan yang selalu menggenangi kawasan di selatan Gunung Muria (Pati, Demak, dan Kudus). Oleh karena itu, berkebalikan dengan kawasan mangrove di Segara Anakan yang menyusut akibat sedimentasi, di Wulan sedimentasi menyebabkan akresi pantai yang memungkinkan terus meluasnya kawasan mangrove ke arah laut.

Tabel 1. Keragaman spesies tumbuhan mangrove di pantai utara dan selatan Jawa Tengah.

Nama Spesies	Familia	Habitus	Pantai Utara										Pantai Selatan										Jumlah
			Wulan	Sigrogol	Serang	Bulak	Telukawur	Tayu	Juwana	Pecangakan	Pasar Bangi	Lasem	Bogowonto	Cakrayasan	Lukulo	Cingcingguling	Ijo	Bengawan	Serayu	Tritih	Motean	Muara Dua	
Mangrove mayor																							
1. <i>Avicennia alba</i>	Avicenniaceae	p	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	12
2. <i>Avicennia marina</i>	Avicenniaceae	p	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	11
3. <i>Avicennia officinalis</i>	Avicenniaceae	p	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	5
4. <i>Bruguiera cylindrica</i>	Rhizophoraceae	p	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	5
5. <i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Rhizophoraceae	p	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	5
6. <i>Bruguiera parviflora</i>	Rhizophoraceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1
7. <i>Bruguiera sexangula</i>	Rhizophoraceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
8. <i>Ceriops decandra</i>	Rhizophoraceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
9. <i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae	p	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	4
10. <i>Lumnitzera littorea</i>	Combretaceae	p	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
11. <i>Nypa fruticans</i>	Araceae	p	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	12
12. <i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae	p	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	5
13. <i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae	p	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	16
14. <i>Rhizophora stylosa</i>	Rhizophoraceae	p	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
15. <i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiaceae	p	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	15
16. <i>Sonneratia caseolaris</i>	Sonneratiaceae	p	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	4
17. <i>Sonneratia ovata</i>	Sonneratiaceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Mangrove minor																							
18. <i>Acrostichum aureum</i>	Pteridaceae	s	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	11
19. <i>Acrostichum speciosum</i>	Pteridaceae	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	4
20. <i>Aegiceras corniculatum</i>	Lythraceae	p	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	7
21. <i>Aegiceras floridum</i>	Lythraceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
22. <i>Excoecaria agallocha</i>	Euphorbiaceae	p	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	6
23. <i>Heritiera littoralis</i>	Sterculiaceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
24. <i>Osbornia octodonta</i>	Myrtaceae	s	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
25. <i>Pemphis acidula</i>	Lythraceae	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1
26. <i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	Rubiaceae	s	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	3
27. <i>Xylocarpus granatum</i>	Meliaceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
28. <i>Xylocarpus moluccensis</i>	Meliaceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
29. <i>Xylocarpus rumphii</i>	Meliaceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
Tumbuhan asosiasi																							
30. <i>Acanthus ilicifolius</i>	Acanthaceae	s	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	16
31. <i>Barringtonia asiatica</i>	Lecythideaceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
32. <i>Calophyllum inophyllum</i>	Guttiferae	p	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	7
33. <i>Calotropis gigantea</i>	Asclepiadaceae	s	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	13
34. <i>Cerbera manghas</i>	Apocynaceae	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
35. <i>Cynodon dactylon</i>	Gramineae	h	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
36. <i>Clerodendrum inerme</i>	Verbenaceae	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	3
37. <i>Cyperus sp.</i>	Cyperaceae	h	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
38. <i>Derris trifoliata</i>	Leguminosae	s	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	15
39. <i>Ficus microcarpa</i>	Moraceae	p	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
40. <i>Fimbristylis ferruginea</i>	Cyperaceae	h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	3
41. <i>Finlaysonia maritima</i>	Asclepiadaceae	s	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	3
42. <i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae	p	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	11
43. <i>Ipomoea pescaprae</i>	Convolvulaceae	h	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	10
44. <i>Pandanus tectorius</i>	Pandanaceae	s	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	7
45. <i>Paspalum spp</i>	Gramineae	h	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	3
46. <i>Pongamia pinnata</i>	Leguminosae	p	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	3
47. <i>Phragmites karka</i>	Gramineae	h	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	4
48. <i>Scaevolia taccada</i>	Goodeniaceae	s	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
49. <i>Scirpus sp</i>	Cyperaceae	h	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	5
50. <i>Sesuvium portulacastrum</i>	Aizoaceae	h	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	9
51. <i>Spinifex littoreus</i>	Gramineae	h	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	7
52. <i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Verbenaceae	h	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	5
53. <i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	p	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	11
54. <i>Thespesia populnea</i>	Malvaceae	p	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
55. <i>Vitex ovata</i>	Verbenaceae	s	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Jumlah	27		35	15	6	9	9	5	14	8	18	11	19	12	13	9	14	9	11	17	29	29	

Keterangan: "+" hadir; "-" tidak hadir. p = pohon, s = semak, h = herba/rumput.

Besarnya jumlah spesies di Wulan dibandingkan di Segara Anakan (Motean dan Muara Dua), lebih disumbangkan oleh tumbuhan asosiasi, bukan oleh tumbuhan mangrove mayor dan minor. Hal ini kemungkinan disebabkan Wulan terletak di pesisir pantai sedangkan Segara Anakan terletak di dalam laguna. Tumbuhan asosiasi umumnya merupakan tumbuhan pantai. Tumbuhan ini merupakan bentuk peralihan (ekoton) antara formasi hutan pantai dan hutan mangrove, sehingga tumbuh pada tepian hutan mangrove yang berbatasan dengan daratan pantai. Keterbatasan jumlah jenis mangrove di Segara Anakan juga disebabkan posisi geografinya yang khas. Secara geografi kawasan ini telah terisolasi dalam jangka panjang, mengingat besarnya ombak laut selatan yang menghambat datangnya propagul dari lokasi mangrove lain, serta tidak adanya kawasan mangrove yang cukup luas di sekitarnya. Kawasan mangrove cukup luas yang paling dekat dengan Segara Anakan terletak di TN Alas Purwo (Teluk Grajakan), di ujung timur Pulau Jawa, dan di TN Ujung Kulon, di ujung barat Pulau Jawa. Adapun kawasan mangrove Wulan, merupakan bagian dari kawasan mangrove yang sangat luas di pantai utara Jawa. Kawasan ini terletak pada area antara Jepara hingga Teluk Banten, pada masa lalu merupakan ekosistem mangrove yang bersambung terus menerus tanpa putus, sehingga suplai tumbuhan baru dari ekosistem mangrove di sekitarnya lebih terjamin (Whitten dkk., 2000).

Sedikitnya jumlah spesies mangrove di luar kawasan Wulan dan Segara Anakan, disebabkan besarnya pengaruh antropogenik yang mengubah habitat mangrove untuk kepentingan lain, sehingga luasan ekosistem ini terbatas. Di pantai utara Jawa Tengah, habitat mangrove banyak dikonversi menjadi lahan tambak dan sawah, sedangkan di pantai selatan biasanya dikonversi menjadi sawah. Di pantai selatan keterbatasan luasan mangrove dapat pula merupakan akibat alamiah, mengingat hanya kawasan laguna yang sangat sempit di muara sungai yang dapat ditumbuhi mangrove.

Keanekaragaman tumbuhan mangrove yang tinggi juga dapat disebabkan pemeliharaan oleh manusia. Secara nyata hal ini dapat diamati di Pasar Banggi, salah satu kawasan yang tingkat keperdulian masyarakat (kelompok tani-nelayan) terhadap mangrove paling tinggi dibandingkan kawasan lain yang diteliti. Di kawasan ini, pemerintah membentuk kelompok-kelompok tani yang masing-masing “menguasai” luasan mangrove tertentu. Para petani-nelayan diperbolehkan memanfaatkan kayu dan hasil lain dari kawasan mangrove dengan tetap menjaga kelestariannya. Pengikutsertaan masyarakat ini tampaknya berhasil dalam memelihara kelestarian ekosistem mangrove setempat.

Sebaran lokasi pertumbuhan

Dalam penelitian ini spesies tumbuhan mangrove mayor dengan sebaran lokasi tumbuh yang paling luas adalah *R. mucronata* (16 lokasi), diikuti *S. alba* (15 lokasi), *N. fruticans* (12 lokasi), *A. alba* (11 lokasi) dan *A. marina* (11 lokasi). Spesies mangrove minor paling luas sebarannya adalah *Acrostichum* spp. (11 lokasi). Tumbuhan asosiasi mangrove yang paling luas sebarannya adalah *A. ilicifolius* (16 lokasi), diikuti *D. trifoliata* (15 lokasi), *C. gigantea* (13 lokasi), *H. tiliaceus* (11 lokasi), *T. catappa* (11 lokasi), dan *I. pes-caprae* (10 lokasi). Sedangkan spesies-spesies lainnya ditemukan kurang dari 10 lokasi (Tabel 1.). Luasnya sebaran tumbuhan tergantung pada faktor lingkungan abiotik, biotik, dan budaya masyarakat.

Tumbuhan mangrove memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam beradaptasi terhadap faktor biotik (kompetisi dan herbivori) dan faktor lingkungan abiotik, sehingga sebaran setiap spesies tidak selalu sama. Tumbuhan mangrove memilih habitat di kawasan pantai sebagai strategi untuk memenangkan kompetisi dengan tumbuhan darat pada umumnya, di samping untuk menghindari herbivori dari hama dan penyakit yang biasa menyerang tumbuhan darat. Pada dasarnya tumbuhan mangrove dapat hidup pada perairan tawar yang jauh dari pantai. Dalam penelitian ini penanaman *S. alba* di Solo yang ditujukan bagi penyediaan ekstrak daun pada pengujian isozim (data tidak disajikan) menunjukkan bahwa tumbuhan ini mampu tumbuh dengan baik selama dilakukan perawatan, terutama untuk menjaga ketersediaan air serta memberantas hama dan penyakit yang menyerang. Di Kebun Raya Bogor terdapat beberapa koleksi tumbuhan mangrove yang telah ditanam selama lebih dari 100 tahun (Ng dan Sivasothi, 2001).

Sebaran spesies tumbuhan mangrove juga terkait dengan kemampuan beradaptasi terhadap kondisi lingkungan (faktor abiotik). Tumbuhan mangrove umumnya memiliki bentuk morfologi dan mekanisme fisiologi tertentu untuk beradaptasi terhadap lingkungan mangrove. Bentuk adaptasi ini umumnya terkait dengan adaptasi terhadap garam, adaptasi sistem reproduksi (propagul), dan adaptasi terhadap tanah yang gembur dan bersifat anoksik (anaerob). Spesies mangrove mampu tumbuh pada lingkungan dengan salinitas rendah hingga tinggi. Kemampuan ini disebabkan adanya mekanisme ultrafiltrasi pada akar untuk mencegah masuknya garam, adanya sistem penyimpanan garam dan adanya sistem ekskresi pada daun untuk membuang garam yang terlanjur masuk ke jaringan tubuh. Mekanisme terakhir ini menyebabkan kebanyakan daun tumbuhan mangrove berasa asin, misalnya daun *A. ilicifolius*. Propagul beberapa spesies tertentu seperti *Rhizophora* spp. umumnya telah tumbuh sejak masih menempel pada batang induknya (vivipari), sedang pada beberapa spesies lainnya belum tumbuh (kriptovivipari), seperti *N. fruticans*. Propagul umumnya dapat mengapung dan tersebar pada kawasan yang luas. Tumbuhan mangrove juga memiliki sistem perakaran yang khas untuk beradaptasi terhadap tanah lumpur yang lembut dan anaerob, berupa akar napas (pneumatofora) yang bentuknya beragam tergantung spesiesnya. Pneumatofora dapat berbentuk penyangga (*Rhizophora* spp.), pensil (*Avicennia* spp., *Sonneratia* spp.), lutut (*Xylocarpus* spp.), dan banir/papan (*Bruguiera* spp.). Bentuk-bentuk adaptasi di atas tidak dimiliki tumbuhan darat pada umumnya, sehingga kebanyakan tumbuhan darat tidak dapat tumbuh di lingkungan mangrove. Sejumlah kecil tumbuhan darat yang mampu tumbuh di daerah ekoton antara lingkungan mangrove dan darat dikenal sebagai tumbuhan asosiasi mangrove, yang umumnya merupakan tumbuhan pantai.

Secara kultural, kehidupan masyarakat dapat mempengaruhi keberadaan tumbuhan mangrove di suatu lokasi. Masyarakat pantai utara yang mengembangkan pertambakan dan pertanian, serta masyarakat pantai selatan yang mengembangkan pertanian, tentunya memiliki persepsi berbeda terhadap ekosistem mangrove dibandingkan dengan masyarakat Kampung Laut di Segara Anakan, yang secara subsisten menggantungkan mata pencahariannya pada ekosistem mangrove. Masyarakat petani dan petambak umumnya cenderung mengkonversi ekosistem mangrove, sedangkan masyarakat Kampung Laut cenderung mempertahankan eksistensi ekosistem ini.

Sehingga jumlah spesies mangrove di Segara Anakan (29) lebih tinggi dari tempat-tempat lain, kecuali Wulan (35), suatu kawasan akresi mangrove yang sedang bertumbuh. Kebutuhan masyarakat terhadap spesies tertentu juga dapat mempengaruhi keberadaannya, seperti kebutuhan terhadap *N. fruticans*.

Dalam penelitian ini *R. mucronata* memiliki daerah penyebaran paling luas (16 lokasi). Sebaran ini jauh lebih luas dari dua kerabat dekatnya, yaitu *R. apiculata* (5 lokasi) dan *R. stylosa* (1 lokasi). Hal ini boleh jadi disebabkan bentuk propagul *R. mucronata* jauh lebih besar dengan cadangan makanan lebih banyak, sehingga memiliki kesempatan hidup lebih tinggi dan dapat disebarkan arus laut secara lebih luas. *S. alba* tersebar di 15 lokasi, jauh lebih luas dari pada kedua kerabat dekatnya, yaitu *S. caseolaris* (4 lokasi) dan *S. ovata* (1 lokasi). Hal ini kemungkinan juga disebabkan sistem penyebaran propagulnya, dimana ukuran biji buah *S. alba* lebih besar dari pada ukuran biji buah *S. caseolaris* dan *S. ovata*, sehingga memiliki kemungkinan tumbuh lebih tinggi. *S. alba* memiliki sebaran merata baik di pantai utara maupun selatan, sedangkan *R. mucronata* sebarannya lebih merata di pantai utara dari pada pantai selatan. Hal ini disebabkan *S. alba* mampu tumbuh pada lingkungan bertanah pasir maupun lumpur, sedangkan *R. mucronata* cenderung hanya tumbuh pada lingkungan bertanah lumpur yang terus tergenang (becek). Pantai utara umumnya didominasi lumpur sedangkan pantai selatan banyak dijumpai pasir.

A. alba (12 lokasi) dan *A. marina* (11 lokasi) tersebar lebih luas dari pada *A. officinalis* (5 lokasi). Mengingat ketiganya merupakan satu genus yang pada dasarnya sama-sama dapat tumbuh pada lokasi yang sama, maka perbedaan ini kemungkinan juga disebabkan perbedaan kemampuan biji dalam menyebar. *A. alba* memiliki ukuran buah lebih besar dengan cadangan makanan lebih banyak dari dua kerabatnya tersebut, sehingga memiliki kemungkinan tumbuh lebih besar. Adapun keberhasilan *N. fruticans* (12 lokasi) untuk tumbuh pada lokasi yang luas, selain disebabkan kemampuannya untuk berkembangbiak secara vegetatif dan membentuk massa yang rapat, juga disebabkan pemeliharaan oleh manusia, seperti di Cingcingguling, Ijo, Serayu, Segara Anakan, dan Wulan. Pemeliharaan ini ditujukan untuk memperkuat tanggul sungai, sumber pangan dari buah, dan atap bangunan dari daunnya.

Aktivitas antropogenik dapat menyebabkan rusaknya ekosistem mangrove secara permanen. Di pantai selatan Jawa Tengah, antara muara Sungai Bogowonto dan laguna Segara Anakan, habitat reliks tumbuhan mangrove hanya tidak dijumpai di muara Sungai Wawar, Purworejo. Kawasan muara tersebut mengandung pasir bijih besi cukup tinggi dan dikeruk untuk keperluan bahan baku industri, sehingga ekosistem muara di kawasan tersebut rusak, termasuk musnahnya sisa-sisa vegetasi mangrove. Tanpa campur tangan manusia tampaknya akan sulit mengembalikan mangrove di kawasan ini. Di muara Sungai Serayu, aktivitas pertanian dan penambangan pasir besi menyebabkan jumlah jenis tumbuhan mangrove sangat sedikit (11), dibandingkan luas kawasan muara tersebut.

KESIMPULAN

Di pantai utara dan selatan Jawa Tengah ditemukan tumbuhan mangrove sebanyak 55 spesies (27 familia), terdiri dari mangrove mayor (17), minor (12), dan tumbuhan

asosiasi (26), dengan bentuk habitus pohon (32), semak (13), dan herba (10). Tumbuhan mangrove mayor dengan lokasi sebaran paling luas adalah *R. mucronata* (16), diikuti *S. alba* (15), *N. fruticans* (12), *A. alba* (11) dan *A. marina* (11). Tumbuhan mangrove minor paling luas lokasi sebarannya adalah *Acrostichum* spp. (11). Tumbuhan asosiasi mangrove yang lokasi sebarannya paling luas adalah *A. ilicifolius* (16), *D. trifoliata* (15), *C. gigantea* (13), *H. tiliaceus* (11), *T. catappa* (11), dan *I. pes-caprae* (10). Sedangkan spesies-spesies lainnya ditemukan kurang dari 10 lokasi. Lokasi dengan keanekaragaman spesies paling banyak adalah Wulan (35), diikuti Motean dan Muara Dua (masing-masing 29), Bogowonto (19), Pasar Banggi (18), Tritih (17), Sigrogol (15), Juwana dan Ijo (masing-masing 14), Cakrayasan (12), Lasem dan Serang (masing-masing 11), Bulak, Telukawur, Cingcingguling dan Bengawan (masing-masing 9), Pecangakan (8), Serang (6), dan Tayu (5).

DAFTAR PUSTAKA

- 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
- Chapman, V.J. 1992. Wet coastal formations of Indo Malesia and Papua-New Guinea. In Chapman, V.J. (ed.). *Ecosystems of the World 1: Wet Coastal Ecosystems*. Amsterdam: Elsevier.
- ECI. 1994. *Segara Anakan Conservation and Development Project*. Jakarta: Asian Development Bank.
- 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.
- Lawrence, G.H.M. 1951. *Taxonomi of Vascular Plants*. New York: Joh Wiley and Sons.
- Lewis, R.R. 1990. Creation and restoration of coastal wetlands in Puerto Rico and the US Virgin Islands. In Kusler J.A. and M.E. Kentula (ed.) *Wetland Creation and Restoration: The Status of Science, Vol. I: Regional Reviews*. Washington: Island Press.
- MoE (Minister of Environment). 1997. *National Strategy for Mangrove Management in Indonesia. Volume 2 (mangrove in Indonesia current status)*. Jakarta: Office of the Minister of Environment, Departement of Forestry, Indonesian Institute of Science, Department of Home Affairs and The Mangrove Foundation.
- 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 Co.
- Primavera, J.H. 1993. A critical review of shrimp pond culture in the Philippines. reviews in fisheries. *Science* 1 (2): 151-201
- Sasaki, Y. and H. Sunarto. 1994. Mangrove forest of Segara Anakan lagoon. In Takashima, F. and K. Soewardi (eds.) *Ecological Assessment for Management Planning of Segara Anakan Lagoon, Cilacap, Central Java*. Tokyo: NODAI Center for International Program, Tokyo University of Agriculture and JSPS-DGHE Program.
- SNM (Strategi Nasional Mangrove). 2003. *Strategi Nasional Pengelolaan Mangrove di Indonesia (Draft Revisi); Buku II: Mangrove di Indonesia*. Jakarta: Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Steenis, C.G.G.-J. van. 1958. Ecology of mangroves. In: *Flora Malesiana*. Djakarta: Noordhoff-Kolff.
- Suara Pembaruan, 09/04/2002. *Segara Anakan Kian Dangkal*.
- Sukardjo, S., 1985. Laguna dan vegetasi mangrove. *Oseana* 10 (4): 128-137
- Tomlison, P.B. 1986. *The Botany of Mangrove*. London: Cambridge University Press.
- Whitten, T., R.E. Soeriaatmadja, and S. Afiff. 2000. *Ecology of Java and Bali*. Singapore: Periplus.
- Walsh, G.E. 1974. Mangroves: A review. In Reinhold, R. J. and W.H. Queen (ed.). *Ecology of Halophytes*. New York: Academic Press.