

STRUKTUR KOMUNITAS MANGROVE DI SEKITAR JEMBATAN SURAMADU SISI SURABAYA

Ade Hermawan Susanto, Thin Soedarti, dan Hery Purnobasuki

¹Program Studi S-1 Biologi, Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga
E-mail : herypurba@unair.ac.id

ABSTRACT

Mangroves have important ecological and economical roles for the environment, but their existences at Surabaya shores near Suramadu bridge are threatened by various factors i.e., land conversion, pollution and that bridge existence, so that it needs efforts for monitoring the changes at that place. The purposes of this research were to identify the diversity, domination, and zonation of mangrove community in the area of Suramadu bridge at Surabaya. Data's were taken using belt transect method, by making a line transect perpendicular from shore line. Five transect plots were then made in series with each plot measuring 10 x 10 meters square to the criteria of tree, 5 x 5 meters square to sapling criteria, and 2 x 2 meters for seedlings criteria. In each plot was identified species, stem diameter of each stand of mangroves and the number of individuals of each species of mangrove. The datas were analyzed using Mueller and Dumbois formula to obtain the value of density, dominance, frequency, and importance of the plant. Shannon Weaver index and dominance index by using Simpson's formula were calculated to obtain an diversity index. The results showed that it was found seven species of mangrove that composed the vegetation and it consisted of four different families of mangroves plant: Avicenniaceae (*Avicennia marina* and *A. alba*), Sonneratiaceae (*Sonneratia alba*), Rhizophoraceae (*Rhizophora stylosa*, *R. apiculata* and *R. mucronata*) and Meliaceae (*Xylocarpus molucensis*). The highest importance to criteria was existed on *Avicennia marina* (235,68%). Mangrove diversity in this area was low (1.1) and it was dominated by *A. marina*. Mangrove zonation from coastline to land in a row respectively are *A. marina*, *S.alba* and *A. alba*. *Rhizophora stylosa* and *Rhizophora mucronata* at midzone. *Xylocarpus molucensis* and *Rhizophora apiculata* at zone bordering land. The low diversity and distribution pattern was influenced by physical and chemical condition that relatively same in sampling area and tolerated by mangroves for growing and developing.

Key words : *vegetation analysis, Suramadu bridge, diversity, mangrove zonation, structure community.*

PENDAHULUAN

Hutan merupakan salah satu kekayaan sumber alam di Indonesia yang tidak ternilai harganya, termasuk didalamnya kawasan hutan mangrove

dengan ekosistem yang khas dan unik (Purnobasuki, 2005). Sebagai salah satu ekosistem pesisir, hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik dan rawan. Ekosistem ini

mempunyai berbagai fungsi ekologis dan ekonomis bagi manusia dan organisme lainnya secara langsung maupun tidak. Perubahan ekosistem mangrove dapat dilihat dari adanya alih fungsi lahan (mangrove) menjadi tambak, pemukiman, industri, dan penebangan oleh masyarakat untuk berbagai kepentingan (Rochana, 2010).

Aktivitas manusia di area pesisir telah menyebabkan gangguan dan kerusakan dan penyempitan lahan mangrove yang berdampak menurunkan keanekaragaman jenis mangrove (Arisandi, 2001). Era pembangunan yang semakin pesat dengan mengembangkan ekonomi nasional, menempatkan wilayah pesisir dan pantai pada posisi yang penting. Pusat-pusat industri, pusat pembangkit listrik, lokasi rekreasi, pemukiman pertambakan, pembangunan pelabuhan dan sarana penghubungan seperti Jembatan Suramadu dan berbagai fasilitas yang banyak dibangun di wilayah pesisir merupakan dilema bagi kelestarian mangrove (Paling *et al.* 2003 dan Purnobasuki, 2005). Penggunaan lahan di sekitar mangrove secara nyata telah mempengaruhi kelestarian

ekosistem mangrove (Setyawan *et al.*, 2003, 2006; Nursal *et al.*, 2005; Hinricks, *et al.* 2008 dan Yudha, 2007).

Keberadaan jembatan penghubung kota Surabaya dan pulau Madura memberi dampak yang tidak menguntungkan bagi struktur komunitas mangrove di kedua tempat tersebut. Data-data keragaman, zonasi, struktur komunitas dan kerusakan mangrove di area tersebut belum banyak diketahui. Padahal telah banyak terjadi penurunan luas dan fungsi mangrove akibat perubahan tata lahan dan peruntukan area pesisir (Setyawan *et al.* 2003, dan Nursal *et al.* 2005).

Karena adanya pengembangan wilayah sekitar Jembatan Suramadu, maka diperlukan data mengenai struktur komunitas mangrove di tepi Jembatan Suramadu sisi Surabaya. Penelitian ini diharapkan menjadi data dasar dalam pengelolaan serta sebagai upaya pelestarian mangrove di Jawa Timur, karena mangrove mempunyai peranan yang sangat besar bagi kestabilan ekosistem pesisir.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian lapangan untuk mengambil data vegetasi dan sampel substrat dilakukan di tepi Jembatan Suramadu sisi Surabaya, Jawa Timur. Analisis sampel substrat hasil penelitian akan dilakukan di Laboratorium Ekologi Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juli 2011.

Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : *Global Positioning System* (GPS), kompas, pita transek atau tali, hagameter, *calipers*, pensil, spidol marker, kamera digital, botol film, sling, luxmeter, pH meter, *hand refracto salinometer*, timbangan analitik, oven, mesh dengan berbagai ukuran, dan buku identifikasi panduan pengenalan mangrove di Indonesia karangan Rusila *et al.*, (1999).

Bahan penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian-bagian tumbuhan mangrove (batang, daun, bunga, buah, dan sistem perakaran) untuk diidentifikasi, substrat

mangrove sedalam 20 cm untuk analisis tekstur substrat, dan air akuades untuk membersihkan *hand refracto salinometer*, kantong plastik, kertas saring, dan tabel data.

Prosedur kerja

Prosedur kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan survei lapangan dan menentukan lokasi transek yang representatif. Lima transek dengan panjang menyesuaikan ketebalan mangrove (Gambar 1):

Transek A: (7°12'28.82''S

112°46'33.35''T) (7°12'30.90''S

112°46'32.58''T)

Transek B: (7°12'28.01''S

112°46'31.94''T) (7°12'30.64''S

112°46'31.19''T)

Transek C: (7°12'24.54''S

112°46'29.97''T) (7°12'26.53''S

112°46'29.20''T)

Transek D: (7°12'23.57''S

112°46'28.62''T) (7°12'25.59''S

112°46'27.90''T)

Transek E: (7°12'22.39''S

112°46'27.00''T) (7°12'22.99''S

112°46'25.59''T)

Didalam transek terdapat masing-masing plot. Ukuran setiap plot di dalamnya terdapat sub plot dengan ukuran yang berbeda-beda. Ukuran plot 10 x 10 meter untuk pohon atau tiang (*poles*), ukuran sub

plot 5 x 5 meter untuk pancang (*sapling*), dan ukuran sub plot 2 x 2 meter untuk semai (*seedling*) (Latifah, 2005). Pengambilan data dalam penelitian ini antara lain : jenis mangrove, jumlah tegakan untuk mengetahui nilai kerapatan, diameter batang setinggi dada (DBH) untuk menentukan nilai dominansi, tinggi tegakan, jenis (fraksi) substrat, dan kondisi fisik kimia saat pengambilan data seperti pH, suhu, salinitas, dan intensitas cahaya.

Dalam penelitian digunakan rumus Mueller dan Dumbois Ellenberg untuk mencari nilai penting (NP), untuk menentukan indeks keanekaragaman jenis mangrove dapat dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Weaver (Barbour, *et al.* 1987 dan Odum, 1993).

H = Indeks diversitas
ni = Jumlah individu masing-masing jenis
N = Total semua jenis

Untuk menentukan nilai indeks dominansi digunakan rumus Simpson (Odum, 1993).

C = Indeks dominansi
ni = Nilai penting untuk tiap spesies
N = Total nilai penting

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Hasil analisis vegetasi yang dilakukan pada transek penelitian terdiri atas 5 transek (transek A, B, C, D, dan E). Pada transek A dan transek B terdapat masing-masing 8 plot, transek C terdapat 5 plot, transek D terdapat 7 plot dan transek E terdapat 4 plot.

Gambar 1. Lokasi transek untuk analisis vegetasi. A, B, C, D dan E di area vegetasi mangrove di sebelah kiri Jembatan Suramadu sisi Surabaya.

Tabel 1. Daftar jenis-jenis vegetasi penyusun dari 32 plot pada lokasi penelitian

No	Nama spesies	Nama indonesia	Famili
1	<i>Avicennia marina</i>	Api-api abang	Avicenniaceae
2	<i>Avicennia alba</i>	Api-api	Avicenniaceae
3	<i>Sonneratia alba</i>	Bogem, Prepat	Sonneratiaceae
4	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau	Rhizophoraceae
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	Tinjang, Mangi-mangi	Rhizophoraceae
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	Bakau hitam	Rhizophoraceae
7	<i>Xylocarpus molucensis</i>	Nyirih	Meliaceae

Dari 32 plot tersebut teridentifikasi 7 spesies dari 4 famili (Tabel 1). Hasil menunjukkan bahwa pada area tersebut tidak banyak dijumpai spesies dari mangrove dibandingkan dengan daerah-daerah yang masih belum banyak tersentuh aktivitas pembangunan. Selanjutnya dari hasil analisis vegetasi 32 plot tersebut dikelompokkan dalam 3

kriteria berdasarkan ukuran diameter batang. Pemisahan ini dilakukan agar data yang diperoleh semakin jelas menggambarkan struktur komunitas mangrove yang ada di area penelitian. Data analisis vegetasi ditunjukkan secara detail di Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis vegetasi mangrove kriteria pohon (*trees*) pada keseluruhan transek (A, B, C, D, dan E).

No	Jenis Mangrove	Kerapatan		Dominansi		Frekuensi		NP (%)
		Absolut	Relatif (%)	Absolut	Relatif (%)	Absolut	Relatif (%)	
1	<i>Avicennia marina</i>	0,059	83,77	9,762	84,47	0,906	67,44	235,68
2	<i>Avicennia alba</i>	0,002	3,51	0,405	3,51	0,093	6,98	13,99
3	<i>Sonneratia alba</i>	0,002	3,51	0,309	2,68	0,062	4,65	10,84
4	<i>Rhizophora stylosa</i>	0,003	4,39	0,487	4,22	0,093	6,98	15,58
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,0006	0,88	0,072	0,63	0,031	2,33	3,83
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,002	3,51	0,496	4,29	0,125	9,30	17,10
7	<i>Xylocarpus molucensis</i>	0,0003	0,44	0,024	0,21	0,031	2,33	2,98
		0,0712		11,55		1,343		300,00

Dari Tabel 2. menunjukkan untuk kriteria pohon pada keseluruhan transek di dapati 7 jenis mangrove yang ada di lokasi penelitian. Jenis mangrove yang mempunyai nilai penting (NP) tertinggi adalah *Avicennia marina* dengan nilai 235,68%. *Xylocarpus molucensis* memiliki NP paling rendah yakni sebesar 2,98%.

Tabel 3. Indeks keanekaragaman vegetasi mangrove

No	Jenis Mangrove	Jumlah Tegakan	Indeks Keanekaragaman (H)
1	<i>Avicennia marina</i>	482	0,3
2	<i>Avicennia alba</i>	11	0,1
3	<i>Sonneratia alba</i>	9	0,1
4	<i>Rhizophora stylosa</i>	118	0,3
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	55	0,2
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	17	0,1
7	<i>Xylocarpus molucensis</i>	2	0,0
Jumlah		694	1,1

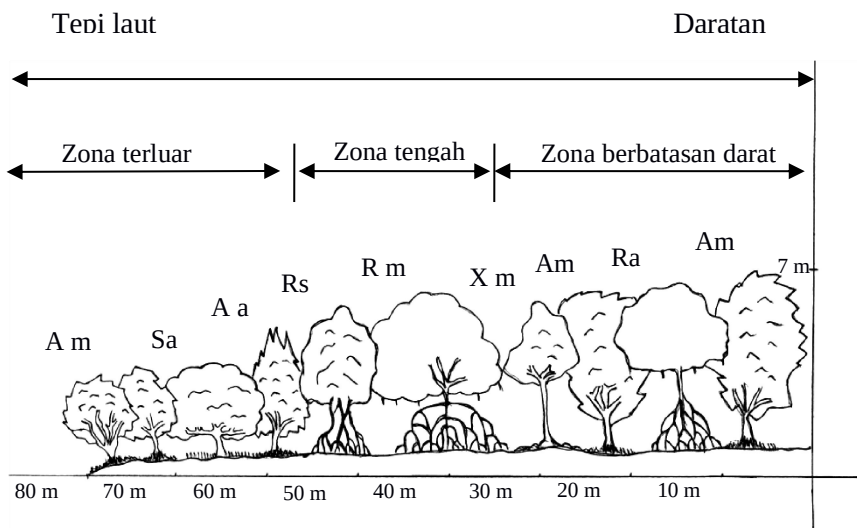
Keragaman mangrove dapat diketahui dengan rumus Shannon-Weaver diperoleh hasil $H = 1,1$ (Tabel 3) dimana hasil tersebut dalam kriteria indeks keragamannya tergolong rendah.

Tabel 4. Indeks dominansi vegetasi mangrove

No	Jenis Mangrove	Indeks dominansi
1	<i>Avicennia marina</i>	0,6172
2	<i>Avicennia alba</i>	0,0022
3	<i>Sonneratia alba</i>	0,0013
4	<i>Rhizophora stylosa</i>	0,0027
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,0002
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	0,0032
7	<i>Xylocarpus molucensis</i>	0,0001
Jumlah		0,6269

Untuk indeks dominansi dengan rumus Simpson didapat sebesar 0,6269 (Tabel 4). Hal ini dikategorikan keseluruhan transek memiliki dominansi yang sedang dan untuk substrat mangrove yang ada dilokasi penelitian dapat diamati bahwa prosentase fraksi substrat yang paling dominan adalah lempung dengan prosentase total dari 5 transek sebesar 337,36 %.

Pola zonasi mangrove dari garis pantai ke daratan berturut-turut adalah *Avicennia marina*, *Sonneratia alba*, dan *Avicennia alba* untuk zona terluar. *Rhizophora stylosa* dan *Rhizophora mucronata* untuk zona tengah. *Xylocarpus molucensis* dan *Rhizophora apiculata* untuk zona yang berbatasan dengan darat (Gambar 2).



Gambar 2. Pola zonasi mangrove di lokasi penelitian.

Keterangan gambar:

- | | | | |
|----|--------------------------------|----|-------------------------------|
| Am | : <i>Avicennia marina</i> | Rm | : <i>Rhizophora mucronata</i> |
| Sa | : <i>Sonneratia alba</i> | Rs | : <i>Rhizophora stylosa</i> |
| Aa | : <i>Avicennia alba</i> | Ra | : <i>Rhizophora apiculata</i> |
| Xm | : <i>Xylocarpus molucensis</i> | | |

PEMBAHASAN

Dari ke 7 spesies yang telah didapat, jenis *Avicennia marina* yang paling banyak ditemukan dari total 32 plot. Hal ini bisa disebabkan karena *Avicennia marina* memiliki batas toleran yang cukup tinggi terhadap perairan dengan kondisi yang ekstrim seperti salinitas yang tinggi, kondisi substrat yang berlumpur, ini ditunjang dengan sistem perakaran yang dimiliki *Avicennia marina* yakni dengan sistem akar nafas (*pneumatofor*). *Avicennia* merupakan genus yang memiliki kemampuan toleransi terhadap kisaran salinitas yang luas dibandingkan dengan genus lainnya. *Avicennia marina* mampu tumbuh dengan baik pada salinitas yang mendekati tawar sampai dengan 90‰ (MacNae, 1966;1968 dalam Rusila *et al.*, 1999). Kint (1934) dalam Rusila *et al.* (1999) juga menambahkan bahwa di Indonesia, substrat berlumpur sangat baik untuk tegakan *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina*.

Setyawan *et al.* (2005) menyatakan sedikitnya jumlah spesies mangrove disebabkan besarnya pengaruh antropogenik yang mengubah habitat mangrove untuk

kepentingan lain seperti pembukaan lahan untuk pertambangan dan pemukiman. Heddy dan Kurniaty (1996) dalam Suwondo (2006), menambahkan bahwa rendahnya keanekaragaman menandakan ekosistem mengalami tekanan atau kondisinya mengalami penurunan. Hal ini bisa disebabkan karena mangrove hidup pada lingkungan ekstrim seperti kadar garam yang tinggi serta substrat yang berlumpur, oleh karena itu untuk dapat hidup harus melalui seleksi yang sangat ketat dan daya adaptasi yang tinggi. Selain itu rendahnya nilai indeks keanekaragaman mangrove bisa disebabkan karena aktifitas manusia. Hal ini bisa dilihat dari aktifitas penebangan, pemanfaatan lokasi sekitar mangrove sebagai dermaga perahu nelayan dan reklamasi pantai.

Untuk mempertahankan keragaman yang tinggi, komunitas memerlukan gangguan secara teratur dan acak. Komunitas yang sangat stabil, meluas secara regional, dan homogen, memperlihatkan keragaman jenis lebih rendah daripada yang terdiri dari hutan bentuk mosaik atau secara regional diganggu pada waktu tertentu baik oleh api, angin, banjir,

penyakit, dan intervensi manusia. Biasanya setelah gangguan berlalu, maka akan terjadi peningkatan keragaman jenis sampai pada suatu titik dominasi sedikit jenis yang hidup lama dan berukuran besar, sehingga membalikkan kecenderungan menjadi keragaman menurun.

Mendominasinya *A. marina* di area ini menunjukkan bahwa spesies ini memang lebih mampu beradaptasi dengan baik dan umumnya memang terdapat pada zone terdepan dari barisan mangrove yang menghadap langsung ke laut.

Pada sebagian besar hutan mangrove yang sudah dipengaruhi kegiatan manusia (antropogenik) pada umumnya zonasi sulit ditentukan, selain itu zonasi mangrove juga bisa dipengaruhi tingginya sedimentasi dan perubahan habitat. Dalam hal ini ketersediaan propagul diduga lebih berpengaruh dalam proses reproduksi, mangrove akan bereproduksi apabila kondisi lingkungan cocok atau sesuai. Hal ini berkaitan dengan daya adaptasi mangrove terhadap kondisi yang ekstrim dimana beting lumpur baru akan didominasi tumbuhan yang propagulnya paling banyak sampai di tempat tersebut (Djohan, 2001 *dalam*

Setyawan, 2008). Dalam hal ini daya adaptasi yang tinggi ditunjukkan oleh *Rhizophora stylosa*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa di lokasi penelitian dapat teridentifikasi 7 spesies dari 4 famili yaitu *Avicennia marina* dan *Avicennia alba* (Avicenniaceae), *Sonneratia alba* (Sonneratiaceae), *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, dan *Rhizophora mucronata* (Rhizophoraceae) dan *Xylocarpus molucensis* (Meliaceae). Keanekaragaman mangrove dapat diketahui dengan rumus Shannon Weaver diperoleh hasil $H = 1.1$ yang tergolong rendah. Untuk indeks dominansi dengan rumus Simpson didapat sebesar 0,6269. Hal ini dikategorikan keseluruhan transek memiliki dominansi yang sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, P. 2001. **Mangrove Jawa Timur, hutan pantai yang terlupakan.** Ecological Observation and Wetlands Conservation (ECOTON). Gresik.
- Barbour, M.G., Burk, J.H., and Pits, W.D. 1987. **Terrestrial plant ecology.** Menlo Park. Benjamin Cumming Pub. Co. Inc. New York.

- Hinricks, S., Nordhaus, I. and Geist, S.J. 2008. Status, diversity, and distribution patterns of mangrove vegetation in the Segara Anakan lagoon, Java, Indonesia. **Reg. Environ Change** 9: 275-289.
- Latifah, S. 2005. Analisis vegetasi hutan alam. **Artikel Ilmiah**. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Nursal., Y. Fauziah, dan Ismiati. 2005. Struktur dan komposisi vegetasi mangrove Tanjung Sekodi Kabupaten Bengkalis Riau. **Jurnal Biogenesis**. Vol. 2(1):1-7.
- Odum, E. P. 1993. **Dasar – dasar ekologi. Edisi ketiga**. Penerjemah Tjahjono Samingan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Paling, E.I., Humpreys, G., and McCardle, I. 2003. The effect of harbour development on mangroves in northwestern Australia. **Wetlands Ecology and Management** 54: 281-290.
- Purnobasuki, H. 2005. **Tinjauan perspektif hutan mangrove**. Airlangga University Press. Surabaya.
- Rochana, E. 2010. Citing Computer References. Ekosistem Mangrove dan Pengelolaannya di Indonesia. **Artikel Ilmiah**. http://www.irwantoshut.com/ekosistem_mangrove. (diakses tanggal 7 Oktober 2010).
- Rusila N. Y., M. Khazali, dan I. N.N. Suryadiputra. 1999. **Panduan pengenalan mangrove di Indonesia**. PHKA/WI-IP. Bogor.
- Setyawan, A. D., K. Winarno, dan P. C. Purnama. 2003. REVIEW: Ekosistem mangrove di Jawa: 1. Kondisi Terkini. **Biodiversitas**. 4 (2): 130-142.
- Setyawan, A. D., Indrowuryatno, Wiryanto, K. Winarno, & A. Susilowati. 2005. Tumbuhan mangrove di pesisir Jawa Tengah: 1. Keanekaragaman Jenis. **Biodiversitas**. 6 (2): 90-94.
- Setyawan, A. D. 2008. **Biodiversitas ekosistem mangrove di Jawa; tinjauan pesisir utara dan selatan Jawa Tengah**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Biodiversitas, LPPM. Jurusan Biologi FMIPA UNS. Surakarta.
- Suwondo., E. Febrita, dan F. Sumanti. 2006. Struktur komunitas gastropoda di hutan mangrove di Pulau Sipora. **Jurnal Biogenesis**. Vol. 2(1):25-29.
- Yudha, I. G. 2007. Kerusakan wilayah pesisir Pantai Timur Lampung. **Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Lampung 2007**. Program Studi Budidaya Perairan FP Universitas Lampung. Lampung.

