

## Struktur dan Komposisi Mangrove di Pulau Kaledupa Taman Nasional Wakatobi, Sulawesi Tenggara

Jamili<sup>1\*</sup>, Dede Setiadi<sup>2</sup>, Ibnu Qayim<sup>2</sup>, dan Edi Guhardja<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Haluoleo Kendari, Sulawesi Tenggara 93232

Hp.085241767959, jamili66@yahoo.com

<sup>2</sup>Departemen Biologi, FMIPA, Institut Pertanian Bogor

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis, menguraikan struktur, dominasi vegetasi mangrove, zonasi, dan permudaan alami di Pulau Kaledupa Taman Nasional Wakatobi. Sampling vegetasi menggunakan metode transek garis dan metode plot. Data vegetasi mangrove diperoleh melalui pengamatan dari setiap plot. Untuk strata pohon, tiang dan sapihan, parameter yang diamati meliputi nama spesies, jumlah individu masing-masing spesies, dan ukuran diameter batang setinggi dada. Sedangkan untuk strata semai dihitung jumlah cacah individu masing-masing spesies. Data periode dan tinggi penggenangan pada saat air pasang, diukur pada plot pengamatan setiap hari selama 30 hari. Dominasi vegetasi mangrove ditentukan dengan parameter nilai penting, zonasi dengan parameter kerapatan relatif, dan permudaan alami vegetasi mangrove dianalisis dengan menggunakan nilai kerapatan total semai setiap plot pengamatan. Hasil penelitian menemukan bahwa komunitas mangrove di Pulau Kaledupa pada strata pohon didominasi oleh spesies *Bruguiera gymnorrhiza*, strata tiang didominasi oleh spesies *Rhizophora mucronata*, dan pada strata sapihan dan semai didominasi oleh spesies *Ceriops tagal*. Zonasi mangrove di Pulau Kaledupa terdiri atas empat zona, yaitu Zona *R. mucronata*, *R. apiculata*, *Ceriops tagal*, dan *C. decandra*. Tinggi penggenangan air laut merupakan faktor pengendali terjadinya zonasi mangrove di Pulau Kaledupa. Spesies *C. tagal* dan *C. decandra* memiliki tingkat permudaan alami baik, sedangkan spesies *R. mucronata*, *R. apiculata*, *B. gymnorrhiza*, *Xylocarpus granatum*, *Sonneratia alba*, dan *Avicennia marina* memiliki permudaan secara alami rendah.

**Kata kunci:** Vegetasi mangrove, zonasi, struktur, komposisi

### Abstract

This research was aimed to describe the structure, dominance of mangrove vegetation, zonation, and natural regeneration at Kaledupa Island of Wakatobi National Park. Sampling of vegetation used line transect and plot methods. Data of mangrove vegetation was obtained through observation of each plot at all growth phases (trees, poles, sapling and seedling) covering species name, number of individual of each species, and size of the breast height diameter of stem. Data of water inundation at high tide was measured at each observation plot. Observation was conducted for 30 days. Dominance of mangrove vegetation was determined by importance value parameter, zonation by relative density parameter and natural regeneration by seedling density. Results of this research found that mangrove community at Kaledupa Island at trees stratum were dominated by species *Bruguiera gymnorrhiza*, poles stratum was dominated by species *Rhizophora mucronata*, and at sapling and seedling stratum were dominated by species *Ceriops tagal*. Mangrove zonation at Kaledupa Island consisted of four zones, that are *R. mucronata*, *R. apiculata*, *C. taga*, and *C. decandra* zone. Height of seawater inundation is controlling factor of formation of mangrove zonation at Kaledupa Island. Species *C. tagal* and *C. decandra* had high level of natural regeneration, while species *R. mucronata*, *R. apiculata*, *B. gymnorrhiza*, *Xylocarpus granatum*, *Sonneratia alba*, and *Avicennia marina* had low natural regeneration.

**Key words :** mangrove, zonation, structure, composition

\*) Corresponding author

## Pendahuluan

Taman Nasional Wakatobi (TNW) merupakan salah satu ekosistem pulau-pulau kecil di Indonesia, terdiri ± 48 pulau, 3 gosong dan 5 atol, terletak antara 5°12' LS hingga 6°10'LS dan 123°20' BT hingga 124°39' BT, luas kawasan TNW kurang lebih 1.390.000 ha. Sebagai taman nasional, dalam pengelolaannya diperlukan pengetahuan dan pemahaman mendalam tentang kondisi ekologi keanekaragaman hayati di kawasan tersebut. Pada sisi lain, sebagai daerah otonom perhatian lebih banyak pada peningkatan pembangunan sarana dan prasarana dalam rangka meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD).

Ekosistem mangrove, sebagai salah potensi sumberdaya alam di TNW perlu dikelola dengan perencanaan yang baik. Selama ini penelitian terkait TNW, seperti COREMAP (2001), Dhewani *et al.*, (2006), Hidayati *et al.*, (2007), dan Mufti (2009), lebih banyak mengamati ekologi terumbu karang (*coral reef*), sosial ekonomi masyarakat, dan nilai ekonomi sumberdaya, namun informasi karakter ekologi vegetasi mangrove belum tersedia. Padahal kajian tersebut merupakan kajian dasar bagi pengelolaan kawasan mangrove secara lestari. Kershaw (1973) menyatakan bahwa pemahaman tentang struktur vegetasi penting, karena merupakan dasar dari pekerjaan ekologi. Struktur vegetasi harus diklasifikasi terlebih dahulu dalam rangka melaksanakan suatu manajemen yang layak berdasarkan prinsip kelestarian (Kusmana, 1993). Menurut Spies & Tunner (1999), manajemen dinamika suatu *landscap* harus didasarkan pada proses-proses vegetasi yang menjadi dasar dari proses-proses ekologi yang berlangsung pada suatu ekosistem.

Tingkat gangguan dan faktor-faktor yang menyebabkan penurunan fungsi dan degradasi hutan mangrove di TNW tergolong cukup tinggi. Timbunan sampah, alih fungsi lahan mangrove, pengambilan kayu bakau merupakan permasalahan yang terlihat di lapangan yang mengakibatkan kerusakan vegetasi mangrove. Kondisi ini pada akhirnya menyebabkan kapasitas TNW dalam menjalankan fungsinya juga akan berkurang. Atas dasar ini maka studi mangrove di TNW ini menjadi penting untuk dilakukan karena selain akan memberikan gambaran tentang struktur dan komposisi vegetasi mangrove, sekaligus akan mendukung kegiatan konservasi *in-situ*, penelitian, pendidikan, dan pariwisata.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis, menguraikan struktur, dominasi vegetasi mangrove,

zonasi, dan permudaan alami di Pulau Kaledupa TNW.

## Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret hingga Nopember 2009 pada komunitas mangrove di Pulau Kaledupa TNW dan Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Haluoleo, di Kendari.

Sampling vegetasi menggunakan kombinasi metode transek dan plot (Muller-Dombois & Ellenberg 1974; Cintron *et al.*, 1980). Dibuat 3 buah transek garis secara *purposive*, tegak lurus garis pantai memotong komunitas mangrove, mulai dari formasi mangrove terdepan (arah laut) sampai formasi paling belakang (berbatasan dengan tumbuhan darat). Transek I pada komunitas mangrove dengan gangguan sedang (05°32' LS dan 123°47' BT) dengan ketebalan mangrove ± 300 m, Transek II pada komunitas mangrove belum terganggu (05°31' LS dan 123°46' BT) dengan ketebalan mangrove ± 570 m, dan transek III pada komunitas mangrove dengan gangguan tinggi (05°29' LS dan 123°44' BT) dengan ketebalan mangrove ± 140 m. Pada setiap transek dibuat plot-plot pengamatan dengan ukuran 10 x 10 m untuk semua strata pertumbuhan vegetasi mangrove, yaitu strata pohon, tiang, sapihan, dan semai. Plot-plot pengamatan diletakkan secara kontinyu pada sisi kiri dan sisi kanan sepanjang garis transek, berjumlah 101 plot. Khusus untuk kajian zonasi mangrove dilakukan pada transek II, dengan jumlah plot sebanyak 57 plot karena berdasarkan hasil studi pendahuluan diketahui bahwa komunitas mangrove pada transek II ini memiliki ketebalan yang paling luas dan zonasi yang paling lengkap.

Data vegetasi mangrove diperoleh melalui pengamatan dari setiap plot. Untuk strata pohon, tiang dan sapihan, parameter yang diamati meliputi nama spesies, jumlah individu masing-masing spesies, dan ukuran diameter batang setinggi dada (dbh). Sedangkan untuk strata semai dihitung jumlah cacah individu masing-masing spesies. Pengukuran dbh dilakukan setinggi 130 cm di atas permukaan tanah. Vegetasi mangrove yang telah dikenali nama spesiesnya didata di lapangan. Untuk vegetasi mangrove yang belum dikenali nama spesiesnya, maka dibuat contoh spesimen herbarium. Kegiatan berikutnya dilanjutkan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Haluoleo, berupa identifikasi jenis dengan membandingkan material herbarium yang dikoleksi

dari lapangan dengan mengacu kepada Kusmana *et al.* (1997), Noor *et al.*, (2006) dan Onrizal *et al.*, (2005).

Data periode dan tinggi penggenangan pada saat air pasang diukur dengan metode dan alat yang dikembangkan sendiri, berupa rangkaian botol *rol film* pada tongkat bambu, yang ditempatkan pada setiap plot pengamatan. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 30 hari (kalender hijriah).

Dominasi spesies dihitung dengan rumus Cox (1979) untuk mengetahui jenis vegetasi mangrove yang mendominasi daerah penelitian. Zonasi vegetasi mangrove ditentukan dengan menggunakan nilai kerapatan relatif masing-masing spesies dari setiap plot pengamatan. Nilai kerapatan relatif ini kemudian diplotkan pada bidang 2 dimensi. Pada bidang ini sumbu x merupakan jarak dari formasi mangrove terdepan (arah laut) hingga formasi paling belakang (arah darat) dan sumbu y adalah nilai kerapatan relatif masing-masing spesies.

Permudaan alami vegetasi mangrove dianalisis dengan menggunakan nilai kerapatan total semai (*seedling*) vegetasi mangrove setiap plot pengamatan, selanjutnya dikonversi ke luasan hektar. Tingkat permudaan alami mangrove mengacu pada SK Direktur Jenderal Kehutanan No.60/Kpts/DJ/I/1978 tanggal 8 Mei 1978 tentang pengelolaan hutan mangrove dan sylvikultur hutan payau.

## Hasil dan Pembahasan

### Dominasi Spesies

Melalui Gambar 1 ditunjukkan bahwa ada perubahan komposisi spesies yang mendominasi pada setiap strata pertumbuhan vegetasi mangrove di Pulau Kaledupa. Pada strata pohon, tiang, sapihan dan semai komunitas mangrove di lokasi kajian berturut-turut didominasi oleh *B. gymnorrhiza* (Gambar 1a), *R. mucronata* (Gambar 1b), *C. tagal* (Gambar 1c dan 1d). Hasil penelitian di kawasan hutan lindung Pulau Magersegu, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku, pada strata pohon didominasi oleh *B. gymnorrhiza*, pada strata tiang, sapihan dan semai didominasi oleh *R. mucronata* (Irwanto, 2007). Pada kawasan hutan mangrove Desa Tanjung Sekodi Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau, baik pada strata pohon, tiang, sapihan dan semai didominasi *R. apiculata* (Nursal *et al.*, 2005). Menurut Tomlinson (1986) jenis-jenis tersebut termasuk kategori takson spesifik mangrove (*true mangroves*), yang hanya

ditemukan di ekosistem mangrove. Jenis-jenis tersebut umum dijumpai di kawasan hutan mangrove pesisir pantai kawasan indo-malesia (Indonesia dan Malaysia).

Perubahan dominasi pada masing-masing strata ini mengindikasikan bahwa komunitas mangrove di Pulau Kaledupa, bukan merupakan hutan primer tetapi hutan sekunder yang masih dalam proses suksesi menuju ke fase klimaks. Laju pertumbuhan populasi dan komposisi spesies berlangsung dengan cepat pada fase awal suksesi, kemudian menurun pada perkembangan berikutnya. Kondisi yang membatasi laju pertumbuhan populasi dan komposisi spesies pada tahap berikutnya adalah faktor lingkungan yang kurang cocok untuk mendukung kelangsungan hidup permudaan jenis-jenis tertentu. Daniel *et al.*, (1972) menyatakan bahwa suksesi terjadi apabila suatu komunitas tumbuhan mengalami kerusakan akibat berbagai faktor, seperti api, banjir, edafis, dan biotis. Faktor edafis timbul karena pengaruh tanah seperti komposisi tanah, kelembaban tanah, suhu tanah dan keadaan air tanah. Sedangkan biotis adalah faktor yang disebabkan oleh manusia, misalnya penebangan atau pengambilan kayu.

Faktor utama penyebab kerusakan komunitas mangrove di Pulau Kaledupa adalah penebangan hutan mangrove. Penebangan atau pengambilan kayu memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kerusakan suatu komunitas tumbuhan. Tingkat kerusakan hutan mangrove di Pulau Kaledupa, dari tahun 2003 hingga 2007 mencapai 2321,05 ha, dengan laju degradasi 464,21 ha/tahun (Rasman, 2007).

### Zonasi Mangrove

Terdapat empat zonasi vegetasi mangrove di Pulau Kaledupa, yaitu :

1. Zona *R. mucronata*, yang merupakan zona yang paling luar dan langsung berbatasan dengan laut dan selalu tergenang air laut pada saat pasang harian, dengan lebar zona 160 m (plot 1-16). Pada plot 1-3 (lebar zona 30 m) *R. mucronata* merupakan tegakan murni (*pure stand*). Pada plot 4-16 (130 m) pertumbuhan *R. mucronata* menunjukkan indikasi asosiasi dengan *B. gymnorrhiza*. Di Pulau Kaledupa, *R. mucronata* merupakan jenis pionir pada endapan lumpur yang terbentuk di depan formasi mangrove paling luar (arah laut).
2. Zona *R. apiculata*, dengan ketebalan paling

luas (250 m, plot 16-41). Pada plot 18-35 (lebar zona 170 m) pertumbuhan *R. apiculata* berasosiasi dengan *B. gymnorhiza*, dan plot 37-41 (lebar zona 50 meter), dengan *Ceriops tagal*, dan pada plot 17, 29 dan plot 36 *R. apiculata* membentuk tegakan murni (*pure stand*).

3. Zona *C. tagal*, berkembang pada bagian belakang, dengan ketebalan yang paling sempit (plot 42-45 atau lebar zona 40 m). *C. tagal* umumnya berupa belukar dengan ketinggian yang hampir seragam, dengan rata-rata ukuran diameter batang relatif lebih kecil dibandingkan jenis lain yang menyusun tegakan pada kawasan ini.
4. Zona *C. decandra*, yang merupakan zona yang paling dalam (berbatasan dengan tumbuhan darat) yang hanya digenangi air laut pada pasang tertinggi. Zona ini memiliki ketebalan 120 m (plot 46-57). Spesies lain yang juga ditemukan pada zona ini adalah *Avicennia marina* dan *Xylocarpus granatum*.

Banyak faktor lingkungan yang diduga sebagai pengendali zonasi mangrove. Faktor salinitas telah dikaji oleh Chapman (1976) pada komunitas mangrove di Cilacap, Jawa Tengah. Thom (1976) mengkaji pengaruh geomorphologi, Rabinowitz (1978) mengkaji ukuran propagul, dan Ball (1980) mengajukan usul kompetisi sebagai suatu faktor terbentuknya zonasi mangrove. Namun faktor yang diduga dominan mengontrol zonasi vegetasi mangrove masih menjadi perdebatan para peneliti. Dalam penelitian ini dikaji faktor tinggi penggenangan air laut di dalam komunitas mangrove. Hasil pengamatan tinggi penggenangan masing-masing zona mangrove di Pulau Kaledupa disajikan pada Tabel 1.

Tiap-tiap spesies vegetasi mangrove memiliki kisaran toleransi terhadap tinggi penggenangan yang berbeda. Semakin ke arah darat, jumlah periode penggenangan dan tinggi penggenangan semakin berkurang. Lingkungan zona *R. mucronata* merupakan area yang selalu tergenang pasang harian, dengan tinggi penggenangan berkisar 19-146 cm. Zona *C. decandra* merupakan area yang paling sedikit terkena genangan, dengan tinggi penggenangan maksimal hanya 20,4 cm. Hasil uji statistik menunjukkan ada hubungan yang signifikan, antara faktor tinggi penggenangan dengan zonasi mangrove. Atas dasar ini dapat disimpulkan bahwa faktor tinggi penggenangan menjadi faktor pembeda diantara zona vegetasi mangrove, di Pulau Kaledupa.

Pola adaptasi vegetasi mangrove terhadap lingkungan pasang surut, yang mudah dikenali adalah sistem akar udara. *Rhizophora spp* di Pulau Kaledupa, yang berada di daerah yang selalu terkena pasang harian dengan penggenangan yang tinggi, memiliki akar udara dan akar tunjang yang berkembang sangat intensif, melengkung dari batang pokok dan juga berasal dari cabang bawah. Akar udara pada vegetasi jenis ini jumlahnya sangat banyak, bahkan ditemukan akar udara yang tumbuh pada cabang dengan ketinggian 6 m dari permukaan tanah. *Ceriops sp*, yang hidup pada daerah yang tidak selalu terkena genangan pasang harian, dengan tinggi penggenangan rendah, memiliki pola adaptasi yang berbeda dengan marga *Rhizophora*. Golongan *Ceriops sp* mempunyai akar banir dan sistem perakaran samping yang muncul ke atas permukaan tanah dan kembali lagi ke dalam tanah, yang disebut akar lutut. *Ceriops sp* mengembangkan sistem perakaran yang menyerupai kebanyakan tumbuhan darat. Hal ini karena habitat *Ceriops sp* sudah jarang terkena penggenangan dan hanya digenangi pada saat pasang tertinggi.

Pola adaptasi lain vegetasi mangrove terhadap lingkungan pasang surut adalah sistem perkembangbiakan secara alami. Misalnya marga *Rhizophora* dan *Ceriops* memiliki cara adaptasi perkembangbiakan alami yang sama yaitu dengan propagul (*vivipar*). Namun demikian terdapat perbedaan ukuran propagul antara *Rhizophora* dan *Ceriops*. *Rhizophora* yang hidup pada habitat yang selalu tergenang dengan penggenangan yang tinggi, memiliki ukuran propagul yang jauh lebih lebih panjang, besar, dan berat dibandingkan dengan propagul *Ceriops* yang tumbuh di daerah yang hanya terkena genangan pada saat pasang tertinggi. Hasil pengamatan pada komunitas mangrove di Teluk Kendari diketahui bahwa panjang propagul *Rhizophora spp* 50-69 cm, diameter 1,3-2,2 mm dan berat 30-160 g dan *Ceriops spp* memiliki panjang 17-31,5 cm, diameter 0,63 -1,1mm dan berat 13-75 g (Jamili, 2006). Hasil penelitian pada komunitas mangrove di Pantai Napabalano Kabupaten Muna provinsi Sulawesi Tenggara menunjukkan bahwa pola zonasi mangrove berhubungan dengan panjang dan berat propagul. Individu yang mempunyai propagul lebih berat dan panjang akan menempati zona luar dan sebaliknya akan menempati zona yang lebih dalam (Jamili, 1998). Hasil ini memperkuat temuan Rabinowiz (1978), bahwa propagul mangrove ditemukan terdistribusi dari zona surut terendah dan zona pasang tertinggi, dengan berbanding terbalik

dengan ukuran propagul. Propagul-propagul kecil akan mudah terbawa jauh sampai ke dalam pada saat pasang surut tertinggi.

### **Permudaan Alami Mangrove**

Berdasarkan SK Direktur Jenderal Kehutanan No.60/Kpts/DJ/I/1978 tanggal 8 Mei 1978 tentang pengelolaan hutan mangrove, disebutkan bahwa komunitas mangrove memiliki regenerasi alami normal apabila memiliki jumlah semai 1.000/ha. Berdasarkan hal tersebut maka hanya *C. tagal* dan *C. decandra* memiliki regenerasi secara alami yang termasuk kategori baik (Tabel 2). Hasil pengukuran diameter batang, kedua species mangrove tersebut tidak ada yang masuk dalam kategori pohon (Gambar 1a), sehingga dapat disimpulkan bahwa *C. tagal* dan *C. decandra* pada komunitas mangrove di Pulau Kaledupa merupakan vegetasi mangrove yang memiliki ukuran batang relatif kecil.

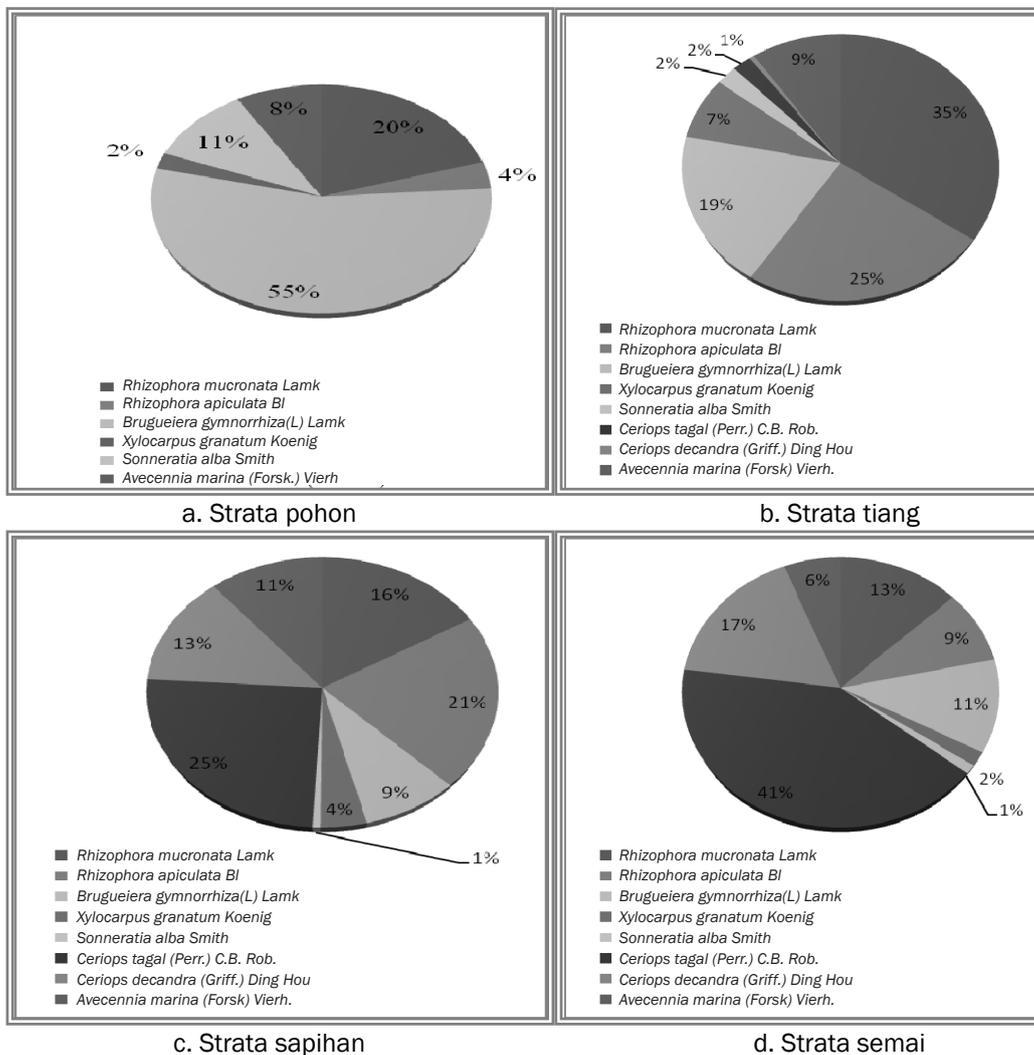
Zona *R. mucronata* dan *R. apiculata* merupakan zona yang paling luas (Gambar 2), namun memiliki tingkat regenerasi rendah. Di Pulau Kaledupa *Rhizophora sp* memiliki sistem perakaran yang sangat rapat sehingga propagul yang jatuh terperangkap oleh sistem perakaran dan tidak dapat menyentuh substrat. Propagul-propagul ukuran besar tidak bisa menerobos struktur akar (Rabinowitz 1978). Pada bagian-bagian tertentu, dimana pohon induk *Rhizophora sp* mengalami kerusakan, ditemukan semai *Rhizophora sp* dalam jumlah yang cukup banyak. Di hutan mangrove Provinsi Riau, pada hutan bekas tebangan berumur 5 tahun ditemukan permudaan alami sebanyak 3.800 semai/ha (Mulia, 1998), dan hutan mangrove Segara Anakan Cilacap, pada komunitas yang mengalami kerusakan tinggi, permudaan alaminya mencapai 21.667 individu/ha (Analuddin, 2002).

Faktor ombak yang kuat akibat tiupan angin yang cukup kencang, juga berpengaruh terhadap keberhasilan propagule menjadi semai. Di Pulau Kaledupa angin dengan kecepatan 20 knot/jam terjadi antara bulan Desember-Februari dan pada musim timur kecepatan angin 7-15 knot/jam (Dhewani et al., 2006). Menurut Rabinowitz 1978), aktivitas pasang surut mampu membawa propagule-propagule dari semua ukuran (dan spesies) ke semua bidang zona pasang surut. Di Pulau Kaledupa, pada surut terendah substrat di depan formasi mangrove terluar dapat mencapai kurang lebih 600 m ke arah laut.

Rendahnya tingkat regenerasi secara alami spesies *R. mucronata* dan *R. apiculata* di Pulau Kaledupa, secara teoritis menunjukkan bahwa populasi kedua spesies tersebut berada dalam fase degradasi dan dapat mengancam kelestariannya pada masa yang akan datang. Jumlah semai yang sangat terbatas tidak akan mencukupi dalam menggantikan pohon induk yang mengalami kematian, baik karena usia tua, penyakit atau faktor lain. Kemungkinan suksesi komunitas mangrove di pulau ini mengarah ke bentuk dominasi lain (*Ceriops sp*), masih diperlukan kajian lebih lanjut.

Spesies *R. mucronata* dan *R. apiculata* pada komunitas mangrove di Pulau Kaledupa mengembangkan pola adaptasi yang cukup unik. Kedua spesies tersebut tidak hanya berkembang biak secara generatif melalui propagul, tetapi juga berkembang biak secara vegetatif, yang dalam penelitian ini penulis menyebutnya perkembangbiakan vegetatif alami melalui percabangan (Gambar 3). Spesies *R. mucronata* dan *R. apiculata* pada lokasi penelitian memiliki sistem percabangan yang berkembang secara ekstensif. Dari tiap-tiap cabang akan tumbuh akar (*pneumatophores*) yang awalnya berfungsi membantu mencukupi kebutuhan oksigen bagi tumbuhan (*aerial root*). Tetapi pada tahap selanjutnya, akar ini akan berkembang menjadi akar tunjang yang merupakan salah satu ciri khas pada *Rhizophora sp*, yang berfungsi untuk memperkokoh tegaknya batang pada daerah lumpur dan penyerapan unsur hara. Setelah masing-masing cabang memiliki akar tunjang dalam jumlah yang cukup dan kuat, serta mampu memenuhi kebutuhan hara, bagian cabang yang pada awalnya berhubungan dengan pohon induk, tidak lagi berfungsi mensuplai unsur hara dari pohon induk ke bagian cabang. Akibatnya pertumbuhan terhenti dan mati. Pada tahap akhir sistem perkembangbiakan model ini, cabang-cabang yang awalnya berhubungan dengan pohon induk akan terpisah dan tumbuh sebagai individu baru.

Hasil pengamatan lapangan menemukan bahwa sistem perkembangbiakan vegetatif pada *Rhizophora sp* di Pulau Kaledupa cukup efektif. Dari satu pohon induk dapat menghasilkan lebih dari 10 individu baru dengan luasan area mencapai lebih dari 10 m persegi. Pada komunitas ini, dengan ukuran plot 10 x 10 m, banyak plot yang hanya berisi spesies *Rhizophora sp*. Pola ini tampaknya digunakan untuk menyesuaikan terhadap faktor lingkungan ekstrim, terutama faktor ombak yang cukup kuat di daerah

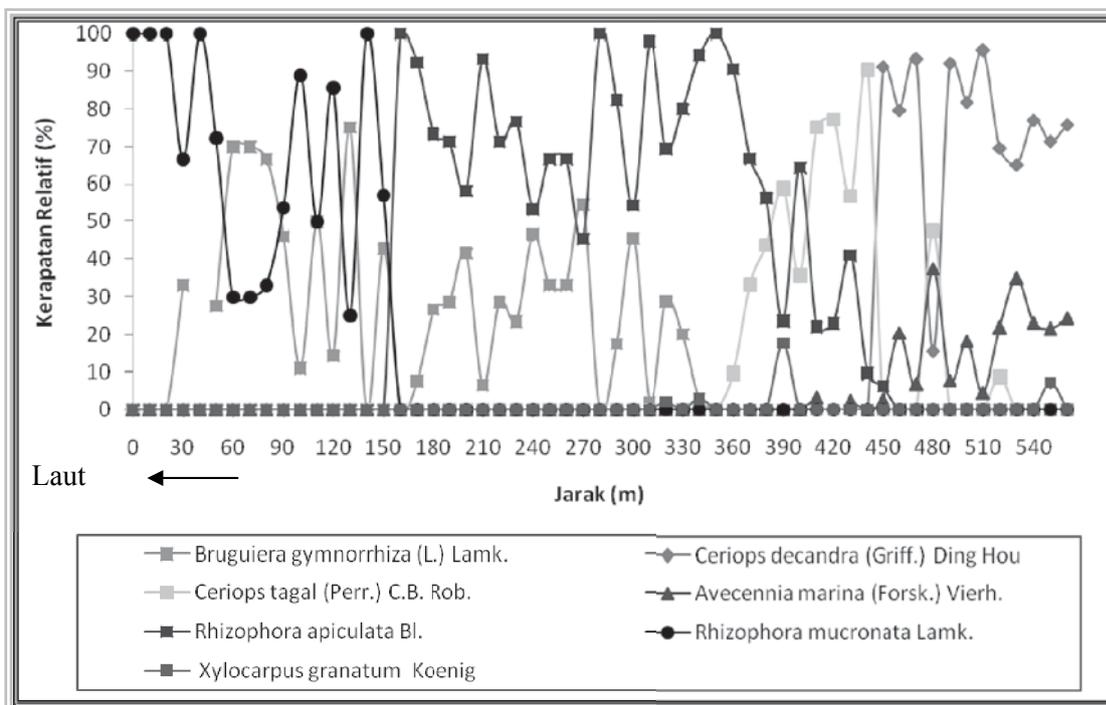


**Gambar 1** Dominasi vegetasi mangrove di Pulau Kaledupa. Sampel vegetasi diambil pada 3 buah transek dengan ukuran plot 10 x 10 m dengan jumlah total 101 plot.

**Tabel 1** Jumlah hari tergenang dan kisaran tinggi penggenangan dari permukaan tanah setiap zona mangrove di Pulau Kaledupa. Pengamatan setiap hari selama satu bulan (kalender hijriah)

Zona	Jumlah hari tergenag dalam sebulan	Kisaran tinggi penggenangan (cm)	
		Minimal	Maksimal
<i>Rhizophora mucronata</i>	30 hari	19	146
<i>R. apiculata</i>	24 - 30 hari	0*	115
<i>Ceriops tagal</i>	17- 23 hari	0*	31
<i>C. decandra</i>	11- 16 hari	0*	20,4

Keterangan ; \* : hari tidak terkena genangan pada saat air laut pasang



**Gambar 2.** Zonasi Vegetasi Mangrove di Pulau Kaledupa. Sampel vegetasi diambil pada komunitas mangrove yang memiliki ketebalan paling lebar, dengan transek kontinyu dari formasi mangrove paling luar (arah laut) hingga paling dalam (arah darat). Plot 10 x 10 m sebanyak 57 plot.

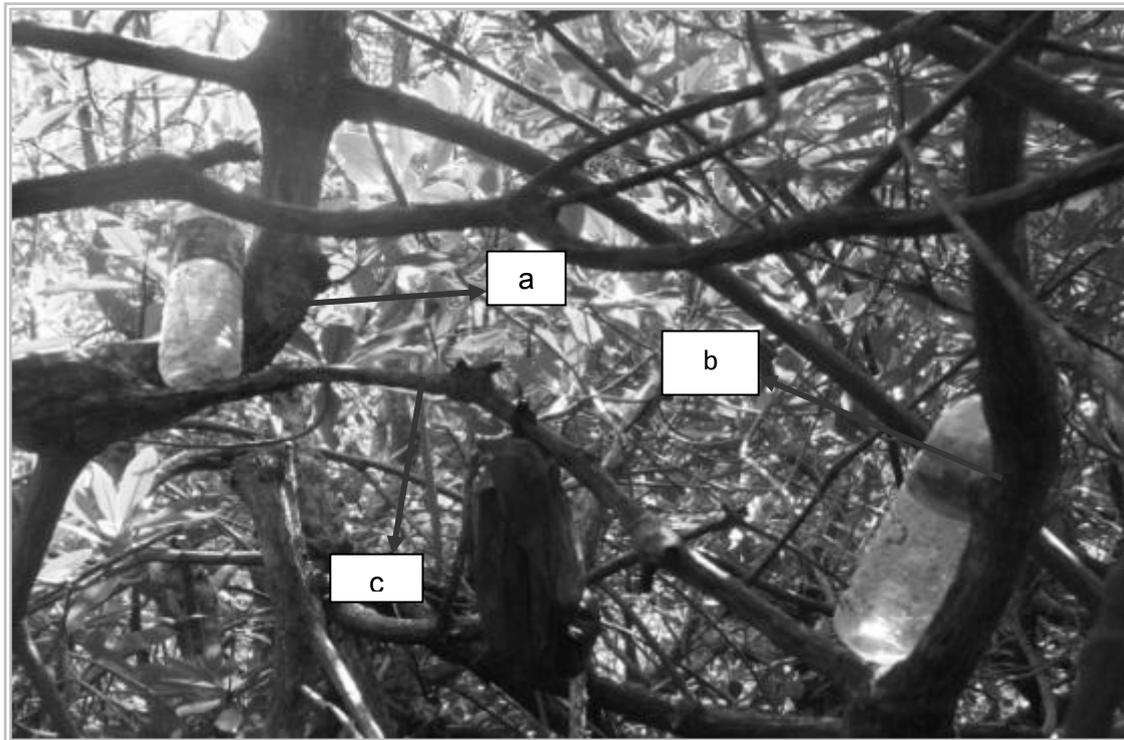
**Tabel 2.** Kerapatan vegetasi mangrove strata semai (individu/ha) di Pulau Kaledupa. Sampel vegetasi diambil pada 3 buah transek dengan ukuran plot 10 x 10 m dengan jumlah total 101 plot

Spesies	Kerapatan Semai (individu/ha)
<i>Rhizophora mucronata</i>	450.495
<i>R. apiculata</i>	136.634
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	305.941
<i>Xylocarpus granatum</i>	22.772
<i>Sonneratia alba</i>	18.812
<i>Ceriops Tagal</i>	3,644.554
<i>C. decandra</i>	1,736.634
<i>Avicennia marina</i>	205.941

Keterangan ; \* : spesies yang memiliki regenerasi alami baik

ini. Tidak ditemukan adanya semai dari propagul yang tumbuh pada substrat baru yang terbentuk di depan formasi mangrove terluar (arah laut). Atas dasar ini dapat disimpulkan bahwa substrat baru yang terbentuk di depan formasi mangrove terluar, akan diinvasi dengan model perkembangbiakan secara vegetatif, sebagaimana diuraikan di atas.

Perlu kerjasama dari berbagai pihak untuk menjaga keberadaan komunitas mangrove di TNW dari kerusakan lebih lanjut, dengan melakukan penanaman kembali pada komunitas yang mengalami kerusakan, dan mencari alternatif lain dalam mengambil manfaat ekonomi dari keberadaan mangrove dengan tanpa merusak. Hal ini sangat berkaitan dengan beberapa



**Gambar 3.** Perkembangbiakan vegetatif alami pada *Rhizophora* sp. Batang pada botol bekas kemasan air pada bagian kiri (a) dan kanan (b) berasal dari pohon induk yang masih berhubugan melalui cabang penghubung (c). Pada tahap akhir cabang penghubung (c) akan mati, sehingga batang a dan b akan terpisah menjadi dua individu baru. Foto diambil pada komunitas mangrove di Pulau Kaledupa Taman Nasional Wakatobi saat penelitian dilakukan.

keunikan karakter ekologi mangrove dan peran komunitas mangrove sebagai pelindung pantai dari abrasi dan manfaat ekologis lain bagi keberadaan kehidupan perairan pantai di kawasan tersebut.

### Kesimpulan

Komunitas mangrove di Pulau Kaledupa pada strata pohon didominasi oleh spesies *B. gymnorrhiza*, strata tiang didominasi oleh spesies *R. mucronata*, pada strata sapihan dan semai didominasi oleh spesies *C. tagal*. Zonasi mangrove di Pulau Kaledupa terdiri atas empat zona, yaitu : Zona *R. mucronata* Lamk, Zona *R. apiculata*, Zona *C. tagal*, dan Zona *C. decandra*. Faktor tinggi penggenangan air laut di dalam komunitas mangrove pada saat air pasang, merupakan faktor pengendali terjadinya zonasi mangrove di Pulau Kaledupa. Spesies *C. tagal* dan *C. decandra* memiliki tingkat permudaan secara alami tinggi atau baik, sedangkan spesies *R. mucronata*, *R. apiculata*, *B. gymnorrhiza*, *X. granatum*, *S. alba*,

dan *A. marina* memiliki permudaan secara alami rendah. Spesies *R. mucronata* dan *R. apiculata*, selain berkembang biak secara alami melalui propagul (*vivifar*) juga berkembang biak secara vegetatif (melalui percabangan).

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Wahyu Rudianto, S.Pi., kepala Taman Nasional Wakatobi, atas izin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian di kawasan tersebut. Ucapan yang sama juga disampaikan kepada mahasiswa biologi FMIPA-Unhalu, saudara Musrianto, Tamran, Adam Basrin, S. dan saudara Araf Malla yang telah ikut membantu selama pengumpulan data. Penulis juga menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada team reviewer, atas segala perhatian dan bantuannya.

## Daftar Pustaka

- Analuddin, 2002. Struktur dan Dinamika Populasi mangrove pada beberapa tipe umur Komunitas di Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah. Tesis. Yogyakarta. Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada
- Anonim 1978. Pedoman Sistem Silvikultur Hutan Payau. Surat Keputusan Direktur Jenderal Kehutanan. No 60/Kpts/DJ/I/1978. Direktorat Jenderal Kehutanan, Departemen Pertanian,
- Ball, M.C., & Pidsley, S.M., 1995. Growth Response Salinity in Relation to Distribution of True Mangrove Species *Sonneratia alba* and *S.lanceolata* in Northern Australia, *Functional Ecology* J, 9 : 77-85.
- Ball, M.C., 1980. Patterns of Secondary Succession in Mangrove Forest in Florida. *Cecologia* (Ber.) 44: 226-235.
- Chapman, V.J. 1976. *Mangrove Vegetation*. J. Cremer Publ. Leutherhausen, Germany. 343 page.
- Cintron G., A.E. Lugo, & R. Martinez, 1980. Structural and functional properties of mangrove forests. Symposium signaling the completion of the 'Flora of Panama'. Panama City, University of Panama. 323 page.
- COREMAP (Coral Reef Rehabilitation and Management Program), 2001. Base Line Study Wakatobi Sulawesi Tenggara. CRITC-LIPI, Jakarta. 132 hal.
- Cox, G.W. 1979. Laboratory Manual of General Ecology. W.M.C. Brown Company Publisher. Iowa. 179 page.
- Daniel, T.W., J.A. Helms., & F.S. Hocker, 1979. Prinsip-Prinsip Silvikultur. Edisi Kedua. Terjemahan. Gadjahmada University Press, Yogyakarta. 298 hal.
- Dhewani, N, Winardi, Budiyanto, A., Yahmantpro, Effendi, A., Picasouw, J., Dendi, A., Salatalohi, A., & Zulfanita, D., 2006. Studi Baseline Ekologi Kabupaten Wakatobi-Sulawesi Tenggara. Coral Reef Information Centre, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. 72 hal.
- Hidayati, A., & Ngadi, D. 2007. Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat di Lokasi Ceremap II: Kasus Kabupaten Wakatobi. CRITC-LIPI, Jakarta. 181 hal.
- Irwanto, 2007. Analisis Vegetasi Untuk Pengelolaan Kawasan Hutan Lindung Pulau Marsegu, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku. Tesis. Yogyakarta. Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada
- Jamili, 1998. Distribusi frekwensi diameter batang dan zonasi mangrove hubungannya dengan faktor lingkungan di pantai Napabalano, Sulawesi Tenggara. Tesis. Yogyakarta. Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada.
- Jamili, 2006. Variasi Ukuran Propagul Mangrove Rhizophoraceae dan Tingkat Pertumbuhannya di Persemaian. *Paradikma Sain dan Matematika* 11(5): 15-23.
- Kershaw, K.A. 1973. Quantitative and Dynamic Plant Ecology. 2<sup>nd</sup> ed. The English Language Book Society and Edward Arnold (Publisher) Ltd, London. 247 page.
- Kusmana, C. 1993. A Study on Mangrove Forest Management Based on Ecological Data in East Sumatera, Indonesia. Kyoto University, Japan.
- Kusmana, C., Suhardiono, & Sudarmadji, Onrizal. 1997. Mengenal Jenis-Jenis Pohon Mangrove di Teluk Bintuni Irian Jaya. Fahutan IPB-Bogor. 58 hal.
- Mufti, A.T., 2009. Penilaian ekonomi Sumberdaya Hutan Mangrove di Pesisir Pulau Kaledupa Kabupaten Wakatobi. Tesis. Surabaya. Program Pasca Sarjana, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Muller-Dumbois, D., & Ellenberg, H. 1974. Aims and Method of Vegetation Ecology. New York : John Wiley & Sons. 547 page.
- Mulia, F. 1998. Pertumbuhan Tegakan dan Teknik Penguasaan Hutan Mangrove Berkelanjutan. [http://www.manglar.rimbawan.com/pdf/tumbuh\\_tehnik\\_fai%5D.pdf](http://www.manglar.rimbawan.com/pdf/tumbuh_tehnik_fai%5D.pdf). Diakses 12 Juni 2010
- Nursal, Fauziah & Ismiati, 2005. Struktur dan Komposisi Vegetasi Mangrove Tanjung Sekodi Kabupaten Bengkalis Riau, *Jurnal Biogenesis* 2(1):1-7.
- Noor, R.Y., Khazali, M., & Suryadiputra, I.N.N., 2006. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PHKA/WI-IP-Bogor. 220 hal.
- Onrizal, Rugayah & Suhardjono. 2005. Flora Mangrove Berhabitus Pohon di Hutan Lindung Angke-Kapuk. *Biodiversitas* 6(1):34-39.

- Rabinowitz, D.. 1978. Dispersal properties of mangrove propagules. *Biotropica* 10: 47-57.
- Rasman, M.. 2007. *Penilaian Ekonomi Sumberdaya Alam di Kabupaten Wakatobi*. Tesis. Bogor. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Spies, T.A., & M.G. Tunner, 1999. Dynamic Forest Mosaic in Monitoring Biodiversity. *In* Hunter, M.L, Jr. (Ed.). *Forest Ecosystem*. Cambridge University Press, Cambridge. 8 : 35-44.
- Thom, B.G. 1976. Mangrove ecology and deltaic geomorphology: Tabasco, Mexico. *J of Ecology* 55: 301-343.
- Tomlinson, C.B. 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge Tropical Biology Series, Cambridge University Press, Cambridge, New York, U.S. 435 page.