

STRUKTUR DAN FISIOGNOMI VEGETASI MANGROVE DI REMPANG CATE KOTA BATAM

Yarsi Efendi¹, Dahrul Aman Harahap²

1. Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau Kepulauan – Batam
2. Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau Kepulauan – Batam

Abstract

Structure and physiognomy of mangrove strongly influenced by the zonation that occurred in the area of mangroves growth. The differences of zona growth will effect to differences in the structure and composition of vegetation. There are three zones in the mangrove area, which is caused by the difference of flooding which also resulted in the difference to the salinity. The differences of growth zone will performed to the type vegetation performance (Physiognomy).

*This study is aims to prove the mangrove's physiognomy that taken in the coastal area of Rempang Cate Batam, on March 2014 to June 2014. This study was a survey with data collection using a vertical transect plots 100 m. Based on the research that has been done obtained difference vegetation physiognomy stands for every level of growth in each zone growth. Proximally found 13 species of mangroves in 8 families. The results of the analysis of the vegetation on the trees growth level are, *Ceriops decandra* have the greatest significance important value 167.55% on sapling (juvenile) level is dominated by *Rhizophora apiculata* 120%, and seedling growth level dominated by *Rhizophora apiculata* 186.80%.*

Keywords: *Structure and physiognomy, mangrove zonation*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang didominasi oleh beberapa jenis pohon yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang-surut pantai berlumpur. Karakteristik habitat mangrove diantaranya adalah umumnya tumbuh pada daerah intertidal yang jenis tanahnya berlempung, berlumpur, atau berpasir. Tergenang air laut secara berkala, baik setiap hari maupun hanya tergenang pada saat pasang purnama. Frekuensi genangan menentukan komposisi vegetasi mangrove, menerima pasokan air tawar dari darat. Terlindung dari gelombang besar dan air pasang surut yang kuat, airnya bersalinitas payau 2-22 ppm hingga asin mencapai 38 ppm (Bengen, 2001).

Berdasarkan data dari Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut (PKSPL) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau luas hutan mangrove di Kepulauan Riau sekitar 55.213,880 hektar, tersebar dipulau-pulau wilayah Propinsi Kepulauan Riau, sebagian berada Di Wilayah Kota Batam. Selanjutnya dari interpretasi Citra Landsat TM tahun 1996, luasan mangrove di Kota Batam tahun 1996 sekitar 197.984.083,24 m² atau 19.798,41 ha yang tersebar di pesisir dan pulau-pulau kecil di Kota Batam. Pada tahun 2002 luas mangrove 131.065.381 m² atau 13.106,54 ha. Dalam

kurun waktu 6 tahun telah terjadi penurunan luasan mangrove sekitar 6.691,87 ha atau 1.115 ha pertahun. Kondisi terbaru (Presentasi KP2K, Agustus 2008) menunjukkan total luas mangrove pada tahun 2001 seluas 10.054 ha telah menyusut dalam enam tahun kemudian (tahun 2007) menjadi 8.448 ha atau berkurang 1.606 ha ($\pm 16\%$). Dari data lapangan menunjukkan bahwa laju kerusakan mangrove dengan peringkat paling tinggi ($\pm 70\%$) disebabkan oleh proses penebangan kayu untuk kegiatan pembuatan arang, sisanya untuk kawasan industri, keperluan rumah tangga dan kegiatan pertanian serta pemukiman. Setiap bulan diperkirakan terjadi penebangan hutan bakau untuk bahan baku arang mencapai $\pm 52,2$ ha atau sebesar 626,4 ha tahun⁻¹. Sedangkan kegiatan lainnya 187,9 ha tahun⁻¹. Total setiap tahun telah terjadi kerusakan kawasan bakau seluas $\pm 375,82$ ha. Jika kegiatan tersebut sudah berlangsung selama kurun waktu ± 10 tahun berjalan, sehingga diperkirakan total kerusakan mencapai ± 4.000 ha, maka sisa hutan bakau yang masih fungsional ekologis hanya tersisa $\pm 50\%$ dari seluas 8.448 ha hutan bakau di wilayah administrative pemerintahan Kota Batam.

Adanya perubahan tata guna dan fungsi lahan mangrove serta berbagai aktifitas pembukaan lahan telah menyebabkan semakin berkurangnya luas hutan mangrove dan terjadinya perubahan struktur dan komposisi vegetasi pada berbagai strata pertumbuhan seperti seedling, sapling dan pohon (Bengen, 2001). Perubahan struktur vegetasi juga akan menyebabkan perubahan dari profil (fisiognomi) vegetasi tumbuhan yang menyusun komunitas mangrove.

1. Fisiognomi Vegetasi

Fisiognomi adalah kenampakan vegetasi tumbuhan (struktur komunitas) yang berkombinasi dengan faktor lingkungan fisik, kimia dan biotik. Faktor biotik yang mempengaruhi adalah: spesies dominan, *lifeform*, *stratifikasi*, densitas daun (*foliage density*), penutupan (*coverage*), dispersal tumbuhan (pemencaran), dan lain-lain. Spesies dominan adalah spesies yang sangat berpengaruh pada habitat yang dikaji artinya dominan mengontrol struktur dan komposisi spesies dalam komunitas dengan mempengaruhi faktor fisik dan kimia. Penutupan (*coverage*) adalah area yang ditutupi oleh vegetasi yang diproyeksikan tegak lurus ke lantai habitat, dapat diklasifikasikan secara kualitatif menjadi jarang, sedang dan rapat. Pemencaran (*dispersal*) adalah distribusi spasial tumbuhan yang dapat diklasifikasikan sebagai seragam (*uniform*), *random*, dan bergerombol (*clumped*). Hal tersebut terjadi akibat faktor topografi, nutrien, kelembaban, dan suksesi (Setyawan *et. al.*, 2002).

2. Struktur Vegetasi Mangrove

Pada umumnya, Vegetasi yang tumbuh di kawasan mangrove mempunyai variasi yang seragam, yakni terdiri dari satu strata berupa pohon-pohon yang berbatang lurus dengan tinggi pohon mencapai 20m-30m. Jika tumbuh di pantai berpasir atau terumbu karang, tanaman akan tumbuh kerdil, rendah, dan batang tanaman seringkali bengkok (Arief, 2003).

Vegetasi mangrove di Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, dengan jumlah jenis tercatat sebanyak 202 jenis terdiri atas 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis liana, 44 jenis epifit, dan 1 jenis sikas. Namun ada 47 jenis tumbuhan yang spesifik hutan mangrove. Paling tidak didalam hutan mangrove terdapat salah satu tumbuhan sejati penting atau dominan yang termasuk ke dalam 4 famili: Rhizophoraceae (*Rhizophora*, *Bruguiera*, dan *Ceriops*), Sonneratiaceae (*Sonneratia sp*), Avicenniaceae (*vecennia sp*) dan Meliaceae (*Xylocarpus sp*) (Bengen, 2001).

Sruktur dan fisiognomi mangrove sangat dipengaruhi oleh zonasi yang terjadi pada areal tumbuh mangrove. Perbedaan zona akan mengakibatkan perbedaan

struktur dan komposisi vegetasi. Mall *et. al.*(1982) dalam Arief (2003) menyebutkan tiga zona yang terdapat pada kawasan mangrove, yang disebabkan oleh terjadinya perbedaan penggenangan yang juga berakibat pada perbedaan salinitas. Hal inilah yang membuat adanya perbedaan jenis di kawasan mangrove. Adapun pembagian kawasan mangrove berdasarkan perbedaan penggenangan adalah sebagai berikut:

- a) **Zona proksimal**, yaitu kawasan (zona) yang terdekat dengan laut. Pada zona ini biasanya akan ditemukan jenis-jenis *R. Apiculata*, *R. Mucronata*, dan *S. Alba*.
- b) **Zona middle**, yaitu kawasan (zona) yang terletak diantara laut dan darat. Pada zona ini biasanya akan ditemukan jenis-jenis *S. caseolaris*, *R. alba*, *B. gymnorhiza*, *A. marina*, *A. officinalis*, dan *Ceriops tagal*.
- c) **Zona distal**, yaitu zona yang terjauh dari laut. Pada zona ini biasanya akan ditemukan jenis-jenis *Heritiera littoralis*, *Pongamia*, *Pandanus spp.*, dan *Hibiscus tiliaceus*.

Melihat pentingnya informasi tentang struktur dan fisiognomi vegetasi sebagai landasan dalam upaya untuk konservasi sumber daya mangrove di kota Batam, maka dilakukan kajian tentang struktur dan fisiognomi vegetasi mangrove dengan mengambil wilayah studi di Rempang Cate Kecamatan Galang Kota Batam. Pemilihan daerah ini setelah tinjauan lapangan pada saat pra penelitian didapatkan bahwa secara struktur dan fisiognomi yang diamati secara visual cukup mewakili struktur dan fisiognomi mangrove Kota Batam secara umum.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah kawasan hutan mangrove Kelurahan Cate Pulau Rempang Kecamatan Galang Kota Batam Propinsi Kepulauan Riau. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal Maret 2014 sampai Mei 2014.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat alat yang dibutuhkan dalam penelitian adalah; Kompas untuk menentukan arah garis transek, meteran 100m, Tali untuk membuat garis transek dan plot, Alat hitung atau hand tally counter, Gunting atau pisau, Jangka sorong, Kamera digital, Alat tulis, Buku panduan untuk mengidentifikasi jenis mangrove (Kitamura *et. al.*, 2003 dan Panduan Pengenalan Mangrove, Noor *et.al.*, 2006)

C. Teknik Pengambilan Sampling

Menentukan stasiun pengamatan yang mewakili wilayah kajian, pada stasiun pengamatan dibuat linier transek (transek garis) panjangnya 50 meter vertikal dari garis pantai ke darat dan sepanjang garis transek diletakkan plot-plot berbentuk persegi dengan ukuran 10 meter x 10 meter. (Bengen, 2001)

Pengamatan dilakukan pada setiap tingkat pertumbuhan suatu vegetasi yang dikelompokkan ke dalam :

- 1) Tingkat semai (*seedling*), yaitu sejak perkecambahan sampai tinggi 1,5 meter.
- 2) Tingkat sapihan (*sapling*), yaitu tingkat pertumbuhan permudaan yang mencapai tinggi > 1,5 meter dengan diameter batang < 10 cm.
- 3) Tingkat pohon yaitu tingkat pertumbuhan yang berukuran dengan diameter batang >10cm (dbh).

D. Analisis Data

Data vegetasi yang terkumpul kemudian dianalisis untuk mengetahui kerapatan jenis, kerapatan relatif, dominansi jenis, dominansi relatif, frekuensi jenis dan frekuensi relatif serta Nilai Penting menggunakan rumus : (Setyawan *et. al.*, 2002) sebagai berikut:

$$1. \text{ Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas seluruh plot}}$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan tiap jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$2. \text{ Dominansi (D)} = \frac{\text{Jumlah nilai penutupan jenis}}{\text{Luas seluruh plot}}$$

$$\text{Dominansi relatif (DR)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$2. \text{ Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah plot yang ditempati suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot pengamatan}}$$

$$\text{Frekuensi relatif jenis (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh jenis}} \times 100$$

$$3. \text{ Nilai penting} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$$

E. Skema fisiognomi horisontal

Skema Struktur profil vegetasi horisontal menggambarkan penampakan samping vegetasi. Dibuat gambar dengan sumbu x menunjukkan panjang transek, sumbu y menunjukkan lebar transek, dan sumbu z menunjukkan tinggi pohon. setelah itu setiap spesies diberi nomor atau kode dan ditentukan posisinya terhadap sumbu x dan y, lalu diukur tinggi total, tinggi cabang pertama, lebar dan panjang kanopi, dan diameter setinggi dada (*diameter at breast high; DBH; 137 cm*).

F. Skema fisiognomi vertikal

Skema struktur vegetasi vertikal menggambarkan proyeksi penampakan vegetasi dari atas. Dibuat gambar dengan sumbu x menunjukkan panjang transek dan y menunjukkan lebar transek, kemudian dibuat fisiognomi vegetasi secara vertikal dengan memproyeksikan kanopi kepermukaan lantai hutan. diukur lebar kanopi.

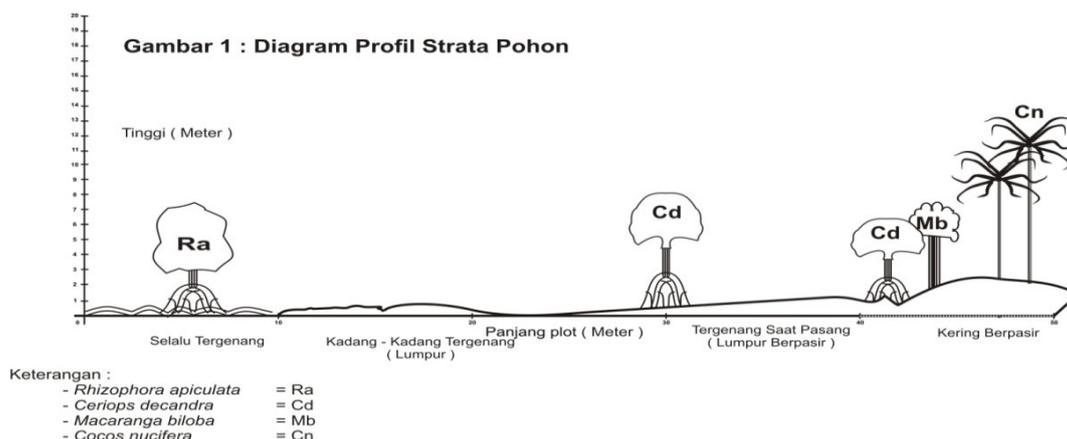
III HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Mangrove

Vegetasi mangrove yang diamati dalam penelitian ini memiliki luasan vegetasi yang tipis (0 -50 m) dari bibir pantai, ditemukan 13 spesies tumbuhan mangrove yang memberi bentuk pada fisiognomi vegetasi, secara taksonomi tergolong dalam 8 famili yaitu: Rhizophoraceae yang memiliki ragam spesies paling banyak dijumpai (*Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera cylindrica*, *Ceriops decandra*, *Ceriops tagal*), Meliaceae (*Xylocarpus granatum*), Combretaceae (*Lumnitzera littorea*), Pteridiceae (*Acrostichum aureum*), Malvaceae (*Thespesia*

populnea, *Hibiscus tiliaceus*), Myrtaceae (*Mirtacea sp*), Euphorbiaceae (*Macaranga biloba*), Palmae (*Cocos nucifera*). Dari ketiga belas spesies yang ditemukan dapat diklasifikasikan kedalam tiga kelompok besar, yaitu: mangrove mayor (*Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera cylindrica*, *Ceriops decandra*, *Ceriops tagal*, *Lumnitzera littorea*), mangrove minor (*Acrostichum aureum*, *Xylocarpus granatum*), mangrove asosiasi (*Thespesia populnea*, *Hibiscus tiliaceus*, *Macaranga biloba*, *Cocos nucifera*, *Mirtacea sp*), sesuai dengan pendapat Tomlinson (1986) dalam Setyawan *et. al.* (2002).

1 Diagram Profil Vegetasi Mangrove Strata Pohon



Tabel 1. Hasil analisis vegetasi mangrove strata pohon

NO	NAMA SPESIES	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NP (%)
1	<i>Macaranga biloba</i>	11,11	14,29	15,04	40,42
2	<i>Cocos nucifera</i>	22,22	14,29	21,20	57,71
3	<i>Ceriops decandra</i>	55,56	57,14	54,58	167,55
4	<i>Rhizophora apiculata</i>	11,11	14,29	8,90	34,29

Dari hasil analisis vegetasi *Ceriops decandra* memiliki nilai penting paling besar (167,55 %) dibandingkan *Rhizophora apiculata* (34,29 %), karena jenis *Rhizophora apiculata* banyak diambil untuk kayu arang oleh masyarakat setempat dibanding jenis *Ceriops decandra*. Hal ini sesuai dengan SNM (2003), bahwa *Rhizophora apiculata* dan *R. mucronata* dapat menghasilkan arang berkualitas tinggi, karena berat, padat, keras, bernilai kalori tinggi (7.300 kalori per gram), dan berjelaga sedikit.

Selain itu pada lokasi penelitian tidak ditemukan pohon memiliki kondisi klimaks, *Rhizophora apiculata* seharusnya dapat mencapai tinggi 20 -30 m (Arif, 2003) tetapi pada lokasi penelitian hanya sampai sekitar 8 m, hal ini menunjukkan vegetasi mangrove Rempang Cate berada pada tahap suksesi skunder dimana hanya ditumbuhi tumbuhan muda (tinggi < 10 m) akibat adanya kerusakan hutan yang diakibatkan oleh penebangan hutan.

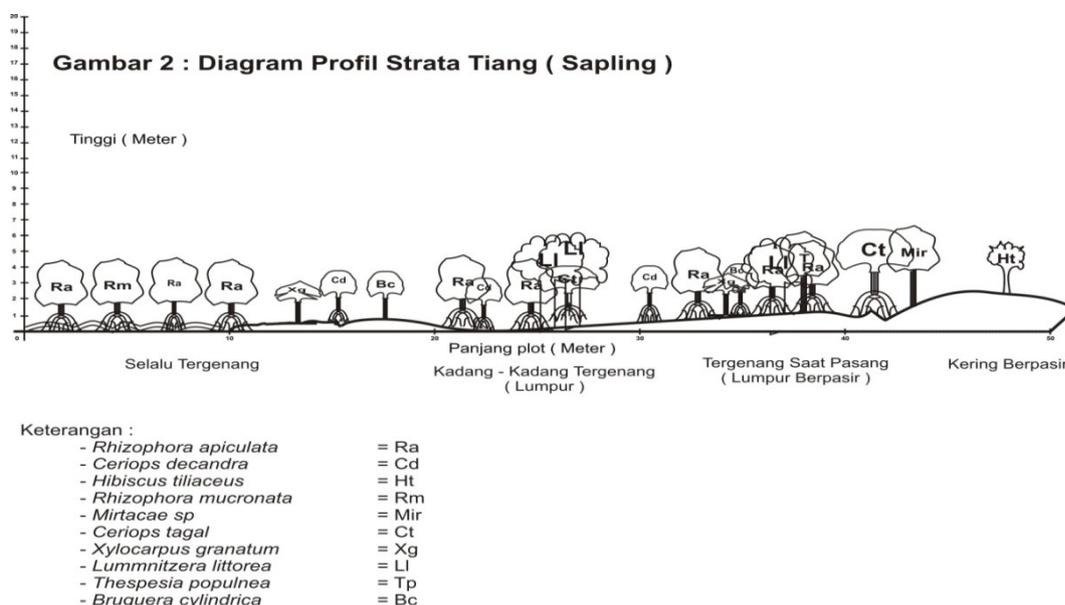
2 Diagram Profil Vegetasi Mangrove Strata Sapling

Diagram profil vegetasi mangrove strata sapling (gambar.2), menunjukkan vegetasi mangrove Rempang Cate didominasi oleh strata sapling, baik mangrove mayor (*Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera cylindrica*, *Ceriops*

decandra, *Ceriops tagal*, *Lumnitzera littorea*), maupun mangrove minor (*Xylocarpus granatum*), dan mangrove asosiasi (*Thespesia populnea*, *Hibiscus tiliaceus*, *Mirtacea sp*), kondisi ini menunjukkan vegetasi mengalami permudaan dan proses regenerasi secara alami, kemampuan regenerasi vegetasi bisa dilihat berdasarkan kerapatan antara vegetasi strata pohon dengan permudaannya baik strata sapling maupun seedling (Nursal, 2005). *Rhizophora apiculata* memiliki nilai penting paling besar (120,49 %). Dan diagram profil menunjukkan *Rhizophora apiculata* memiliki penyebaran spesies yang baik, hal ini didukung dengan nilai frekwensi *Rhizophora apiculata* (19,23 %) lebih tinggi dibandingkan spesies lain.

Tabel 2. Hasil analisis vegetasi mangrove strata sapling

NO	NAMA SPESIES	KR (%)	FR (%)	DR (%)	NP (%)
1	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	1,04	3,85	4,11	8,99
2	<i>Thespesia populnea</i>	0,52	3,85	1,84	6,21
3	<i>Lumnitzera littorea</i>	7,81	11,54	7,66	27,01
4	<i>Xylocarpus granatum</i>	13,54	15,39	15,42	44,35
5	<i>Mirtacea sp</i>	1,042	3,85	0,86	5,75
6	<i>Ceriops tagal</i>	1,04	3,85	0,97	5,86
7	<i>Ceriops decandra</i>	13,02	11,54	12,18	36,73
8	<i>Bruguiera cylindrica</i>	6,77	15,39	4,60	26,76
9	<i>Rhizophora apiculata</i>	52,60	19,23	48,66	120,49
10	<i>Rhizophora mucronata</i>	2,60	11,54	3,69	17,83

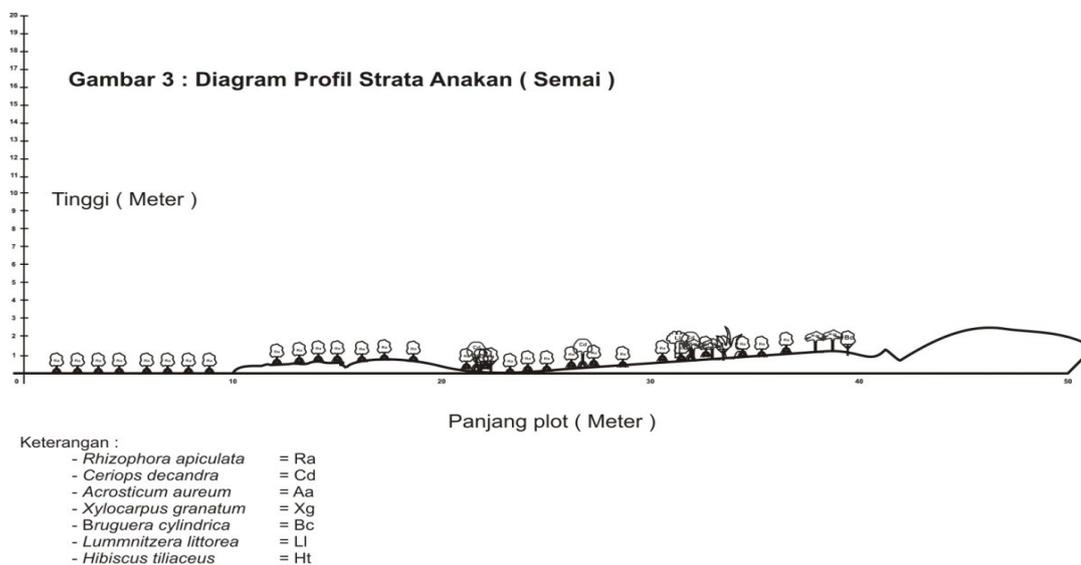


3 Diagram Profil Vegetasi Mangrove Strata Seedling

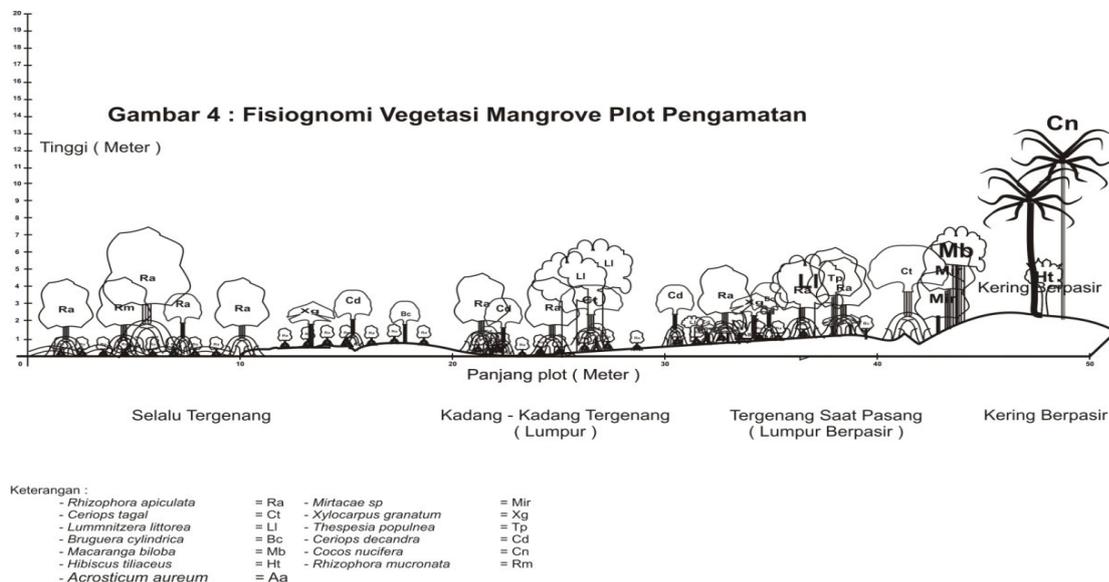
Diagram profil vegetasi mangrove Rempang Cate pada strata seedling menunjukkan tegakan anakan *Rhizophora apiculata* mendominasi hampir pada seluruh area penelitian, selain itu vegetasi juga ditumbuhi anakan *Bruguiera cylindrica*, *Ceriops decandra*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera littorea*, *Hibiscus tiliaceus*, dan ditemukan *Acrosticum aureum* yang biasa hidup pada habitat mangrove

yang rusak akibat penebangan hutan, kemudian menghambat tumbuhan mangrove untuk beregenerasi (Noor *et.al.*, 2006).

Hasil analisis vegetasi menunjukkan *Rhizophora apiculata* sebagai mangrove mayor memiliki nilai penting paling tinggi (186,80), disusul *Ceriops decandra* (31,94), *Bruguiera cylindrica* (25,42), *Lumnitzera littorea* (6,95), Sedangkan pada mangrove minor *Xylocarpus granatum* (26,51) dan *Acrosticum aureum* hanya (6,90) dan mangrove asosiasi *Hibiscus tiliaceus* (15,47). (Ng dan Sivasothi, 2001).



4. Diagram profil horisontal (preformasi habitat “ zonasi)



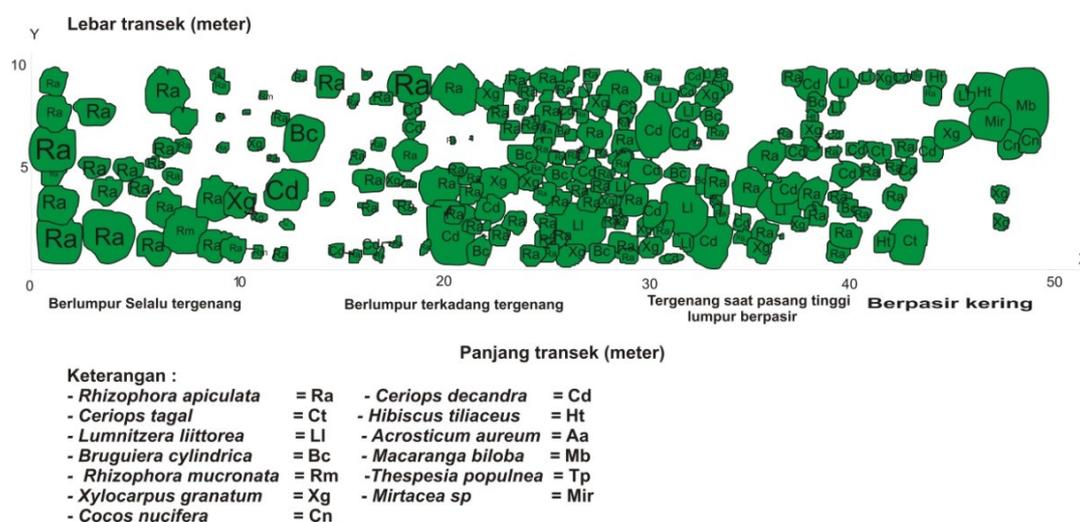
Berdasarkan jenis vegetasi yang mendominasi terdapat pembagian zona vegetasi yang terdiri atas 3 zona, yaitu: zona terbuka yang didominasi *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata*, dibelakang zona terbuka terdapat zona campuran didominasi *Rhizophora apiculata*, namun ditemukan juga spesies-spesies lain, seperti: *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera cylindrica*, *Ceriops decandra*, *Ceriops tagal*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera littorea*, *Acrostichum aureum*. Dan

zona daratan yang didominasi *Thespesia populnea*, *Hibiscus tiliaceus*, *Mirtacea sp*, *Macaranga biloba*, *Cocos nucifera*.

4 Diagram Profil Vertikal (Tutupan Tajuk)

Diagram profil vegetasi vertikal (gambar. 5) menunjukkan adanya ruang-ruang kosong diantara kanopi. Area kosong ini dapat berisikan tumbuhan dengan strata herba, bibit (*seedling*) pohon dan sapling yang tidak terekam karena memiliki tutupan tajuk yang sangat kecil, namun dapat pula berupa lahan yang betul-betul kosong tanpa vegetasi, dapat juga berisi sampah-sampah rumah tangga. Ruang-ruang yang kosong ditunjukkan gambar 5.

Gambar 5. Diagram profil vertikal (tutupan tajuk)



V. Kesimpulan

- A. Ditemukan 13 spesies mangrove yang tergolong dalam 8 famili, yaitu: *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera cylindrica*, *Ceriops decandra*, *Ceriops tagal*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera littorea*, *Acrostichum aureum*, *Thespesia populnea*, *Hibiscus tiliaceus*, *Mirtacea sp*, *Macaranga biloba*, dan *Cocos nucifera*.
- B. Kelompok yang dominan dari vegetasi Mangrove Rempang Cate adalah Famili Rhizophoraceae (*Rhizophora apiculata*, *Ceriops decandra* dan *Bruguiera cylindrica*).
- C. Secara Horizontal terdapat pembagian zona vegetasi yang terdiri atas 3 zona, yaitu: zona terbuka yang didominasi *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata*, dibelakang zona terbuka terdapat zona campuran didominasi *Rhizophora apiculata*, tetapi ditemukan juga spesies-spesies lain, seperti: *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera cylindrica*, *Ceriops decandra*, *Ceriops tagal*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera littorea*, *Acrostichum aureum*. Dan zona daratan yang didominasi *Thespesia populnea*, *Hibiscus tiliaceus*, *Mirtacea sp*, *Macaranga biloba*, *Cocos nucifera*.
- D. Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa fisiognomi vegetasi mangrove di Rempang Cate adalah vegetasi yang mengalami gangguan dengan rendahnya keanekaragaman jenis dan kerapatan pohon, pada setiap strata pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief ,A.2003. *Hutan Mangrove Fungsi & manfaatnya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Bengen, D.G. 2001. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Penerbit IPB. Bogor.
- DKP Kepri. *Profil Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Riau Tahun 2007*. Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Kepulauan Riau, Tanjung Pinang. 33 hal
- DKP2K Batam, 2008. *Laporan Akhir Pengelolaan Berbasis Masyarakat COREMAP II Kota Batam 2008*. Yayasan Laksamana Samudera. Sekupang Batam. 150 hal.
- Grubb, P.J., J.R. Lloyd, T.D. Pennington, and T.C. Whitmore. 1963. *Acomparison of montane and lower rain forest in Ecuador*. I. *The forest structure, physiognomy and floristics*. *Journal of Ecology* 51: 567-601
- Irwanto .2007.*Analisis Vegetasi untuk Pengelolaan kawasan Hutan Lindung Pulau Marsegu Kabupaten Seram Bagian Barat Propinsi Maluku*. ilmu kehutanan. UGM.Yogyakarta.
- Kitamura,S.,Anwar, C., Chaniago, A., Baba, S. 2003.*Buku Panduan Mangrove di Indonesia Bali dan Lombok*. Departemen Kehutanan Republik Indonesia dan Japan International Cooperation Agency. Penerbit Mangrove Information Centre Project. Denpasar
- Muller-Dombois, D. dan H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetati on Ecology*. John Wiley & Sons. New York.
- Ng, P.K.L. and N. Sivasothi (ed.). 2001. *A Guide to Mangroves of Singapore*. Volume 1: *The Ecosystem and Plant Diversity*. Singapore: The Singapore Science Centre dalam Setyawan, A.D. 2005 .*Keanekaragaman Tumbuhan Mangrove di Pantai Utara dan Selatan Jawa Tengah*.Program studi ilmu lingkungan.UNS.Surakarta.
- Noor, Y.R., M. Khazali, dan N.N. Suryadiputra.2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Wetlands International Indonesia Programe. Bogor.
- Nursal. 2005. *Struktur dan Komposisi Vegetasi Mangrove Tanjung Sekodi Kabupaten Bengkalis Riau*. FKIP Biologi . UNRI.Pekan baru. *Jurnal Biogenesis Vol.2(1)*
- Setyawan,A.D.,Susilowati,A.,Sutarno.2002.*Biodiversitas Genetik, Spesies dan Ekosistem Mangrove di Jawa Petunjuk Praktikum Biodiversitas; Studi Kasus Mangrove*. Kelompok Kerja Biodeversitas Jurusan Biologi FMIPA UNS.Surakarta.
- Setyawan, A.D. 2005 .*Keanekaragaman Tumbuhan Mangrove di Pantai Utara dan Selatan Jawa Tengah* .Program studi ilmu lingkungan.UNS .Surakarta.
- SNM (Strategi Nasional Mangrove). 2003. *Strategi Nasional Pengelolaan Mangrove di Indonesia; Buku II: Mangrove di Indonesia*.Jakarta: Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Suryawan,F.2007.*Keanekaragaman Vegetasi Mangrove Pasca Tsunami di Kawasan Pesisir Pantai Timur Nangro Aceh Darussalam*.FMIPA Biologi UNSYIAH.Banda Aceh.Biodeversitas Vol 8 nomor 4