

## **STRUKTUR KOMUNITAS MANGROVE DI PULAU KETER TENGAH KABUPATEN BINTAN**

Ryan Syahputra<sup>1)</sup>  
Falmi Yandri S.Pi, M.Si<sup>2)</sup> dan Chandra Joei Koenawan S.Pi, M.Si<sup>3)</sup>  
Jurusan S-1 Ilmu Kelautan  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji  
Email : jc.iyanz@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Penelitian Struktur Komunitas Mangrove di Pulau Keter Tengah Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas mangrove dan kondisi lingkungannya saat ini (eksisting). Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Februari sampai Mei 2013 dengan metode transek kuadran. Jalur transek terpanjang adalah 130 meter dari garis pantai dan jalur transek terpendek adalah 30 meter dari garis pantai. Jumlah plot disesuaikan dengan panjang jalur transek dengan masing-masing plot berukuran 10 x 10 meter kuadrat untuk kriteria pohon, 5 x 5 meter kuadrat untuk kriteria pancang, 1 x 1 meter kuadrat untuk kriteria semai. Data vegetasi dianalisis menggunakan rumus Fachrul untuk mendapatkan nilai kerapatan, frekuensi dan dominansi. Selanjutnya dilakukan perhitungan indeks nilai penting dengan menggunakan rumus Wibisono. Data vegetasi juga dihitung untuk mendapatkan nilai indeks keanekaragaman menggunakan rumus Shannon-Wiener dan indeks kemerataan dengan menggunakan rumus Pielou. Hasil penelitian ini menemukan 15 jenis mangrove di pulau Keter Tengah Kabupaten Bintan, didominasi oleh *Avicennia lanata*, *Lumnitzera littorea* dan *Xylocarpus granatum*. Keanekaragaman jenis di pulau Keter Tengah tergolong sedang. Kemerataan jenis di pulau Keter Tengah tergolong tinggi.

Kata kunci : pulau Keter Tengah, komunitas mangrove

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Ilmu Kelautan  
<sup>2,3</sup> Dosen Ilmu Kelautan

## **STRUCTURE MANGROVE COMMUNITIES at KETER TENGAH ISLAND BINTAN REGENCY KEPULAUAN RIAU PROVINCE**

Ryan Syahputra<sup>1)</sup>

Falmi Yandri S.Pi, M.Si<sup>2)</sup> and Chandra Joei Koenawan S.Pi, M.Si<sup>3)</sup>

Department S-1 of Marine Science

Faculty of Marine Science and Fisheries, Maritime Raja Ali Haji University

Email : jc.iyanz@yahoo.com

### **Abstract**

The research of structure mangrove communities at Keter Tengah island Bintan Regency Kepulauan Riau Province aimed determine the structure mangrove communities and environmental conditions at this time (existing). This research had been carried out on February until May 2013 by transect quadrant method. The longest transect is 130 meter from coastline and the shortest transect is 30 meter from coastline. Adjust the number of plots in the transect length with each plot measuring 10 x 10 meters square to the criteria of tree, 5 x 5 meters square to sapling criteria, and 1 x 1 meters for seedlings criteria. Vegetation datas were analyzed using Fachrul (2008) formula to obtain the value of density, frequency and dominance. The next important value index calculation using Wibisono (2005) formula. Vegetation datas were also calculated to obtain an value of diversity index using Shannon-Wiener (Fachrul, 2008) formula index and evenness index by using Pielou (Fachrul, 2008) formula. The results of this research found 15 species of mangrove at Keter Tengah island Bintan Regency, its dominance by *Avicennia lanata*, *Lumnitzera littorea* and *Xylocarpus granatum*. Species diversity in Keter Tengah island classified as moderate. Species evenness in Keter Tengah island classified as high.

*Key words : Keter Tengah island, mangrove communities*

---

<sup>1</sup> Student of *Marine Science*

<sup>2,3</sup> Lecturers of *Marine Science*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Hutan mangrove merupakan vegetasi hutan yang hanya dapat tumbuh dan berkembang baik di daerah tropis. Sebagai sebuah komunitas yang membentuk ekosistem perairan, tentunya keberadaan mangrove tidak dapat dimarjinalkan, dikarenakan hutan ini memiliki multi fungsi yang keberadaannya tidak dapat digantikan dengan ekosistem lain.

Hutan mangrove mempunyai fungsi fisik dan fungsi ekologi yang penting bagi kelestarian ekosistem di daerah pesisir. Secara fisik, hutan mangrove berfungsi sebagai pelindung pantai dari pengaruh gelombang laut. Secara ekologi, hutan mangrove berfungsi sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), daerah pemijahan (*spawning ground*), dan tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi beranekaragam biota perairan seperti ikan, udang, dan kepiting.

Indonesia merupakan negara yang memiliki hutan mangrove yang terluas di dunia dan tersebar di beberapa pulau seperti Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Papua, dan Kepulauan Maluku. Ekosistem mangrove di Indonesia memiliki tingkat keanekaragaman jenis yang tertinggi di dunia. Vegetasi hutan mangrove di Indonesia tercatat sebanyak 202 jenis yang terdiri atas 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis liana, 44 jenis epifit dan 1 jenis sikas. Namun demikian hanya terdapat kurang lebih 47 jenis tumbuhan yang spesifik hutan mangrove, dan umumnya pada vegetasi ini terdapat salah satu jenis tumbuhan sejati atau dominan yang termasuk dalam empat famili yaitu Rhizophoraceae (*Rhizophora*, *Bruguiera* dan *Cerip*), Sonneratiaceae (*Sonneratia*), Avicenniaceae (*Avicennia*) dan Meliaceae (*Xylocarpus*) (Dahuri, 2003).

Pulau Keter Tengah adalah pulau yang terletak di Kelurahan Tembeling Tanjung Kecamatan Teluk Bintan Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Luas hutan mangrove di pulau ini

adalah 4,3 ha (Dinas Kehutanan Provinsi Kepulauan Riau, 2010). Masyarakat pulau Keter Tengah banyak menjadikan hutan mangrove sebagai tempat mata pencaharian, dengan memanfaatkan berbagai potensi yang terdapat di hutan mangrove seperti mengambil batang mangrove untuk dijadikan kayu bakar, perabot rumah dan bahan memperbaiki perahu. Oleh karena itu, untuk menjaga kelestarian hutan mangrove di daerah ini maka dirasakan perlu untuk diketahui tentang kondisi struktur komunitas mangrove serta lingkungannya. Dengan mengetahui keadaan hutan mangrove di daerah ini, masyarakat lebih mudah untuk memanfaatkan potensi fauna hutan mangrove dengan tidak merusak habitat maupun ekosistem yang ada sehingga hutan mangrove dapat dilestarikan keberadaannya.

Berkaitan dengan hal di atas, maka dapat disusun rumusan masalah yaitu bagaimana jenis-jenis dan struktur komunitas mangrove saat ini (*existing*) dilihat dari tingkat Kerapatan, Dominansi, Frekuensi, Indeks Nilai Penting, Indeks Keanekaragaman, dan Indeks Kemerataan mangrove serta kondisi lingkungan mangrove saat ini (*existing*) di Pulau Keter Tengah.

### Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis mangrove, struktur komunitas mangrove saat ini (*existing*) dilihat tingkat Kerapatan, Dominansi, Frekuensi, Indeks Nilai Penting, Indeks Keanekaragaman dan Indeks Kemerataan mangrove serta kondisi lingkungan mangrove saat ini (*existing*) di pulau Keter Tengah.

Data-data yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan kajian untuk penelitian dan pengelolaan hutan mangrove yang akan datang dan bahan informasi untuk masyarakat pulau Keter Tengah agar masyarakat lebih mudah dalam memanfaatkan potensi fauna hutan mangrove dengan tidak merusak habitat maupun ekosistem yang ada sehingga

hutan mangrove dapat dilestarikan keberadaannya.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2012 sampai Juni 2013 yang berlokasi di Pulau Keter Tengah Kelurahan Tembeling Tanjung Kecamatan Teluk Bintan Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau.

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Global Positioning System (GPS), Ayakan, Termometer, Handrefraktometer, Papan Kayu Berskala, Role meter, Patok Kayu, Kantong Plastik, Gunting, Pisau, Tali, Botol, Skop, Stopwatch, *Soil Tester*, DO Meter, Buku Identifikasi Jenis Mangrove, Camera, Alat Tulis dan Air Murni / Akuades.

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan survey lapangan lebih dahulu yang bertujuan untuk melihat secara umum keadaan kawasan mangrove dan lain sebagainya. Setelah itu, dilaksanakan penelitian dengan mengumpulkan data mengenai struktur komunitas mangrove. Untuk mendapatkan data struktur komunitas, dilakukan pengumpulan data mangrove dengan metode transek kuadran/*kuadran transect* (Fachrul, 2008).

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara membagi wilayah pengamatan menjadi 4 stasiun penelitian. Di masing-masing stasiun terdapat 3 jalur transek, yang mana jarak antar jalur transek adalah 50 meter. Di setiap jalur transek terdapat petak/plot yang berukuran 10m x 10m untuk mangrove tingkat pohon, 5m x 5m untuk mangrove tingkat pancang dan 1m x 1m untuk tingkat semai. Pengambilan data dalam penelitian ini antara lain : jenis mangrove, jumlah tegakan, diameter batang setinggi dada (DBH), suhu

perairan, kecepatan arus, arah arus, periode gelombang, tinggi gelombang, oksigen terlarut, salinitas, tipe substrat dan pH tanah.

Data mengenai jenis, jumlah tegakan dan diameter pohon diolah lebih lanjut untuk memperoleh data Kerapatan, Kerapatan Relatif, Dominansi, Dominansi Relatif, Frekuensi, Frekuensi Relatif, Indeks Nilai Penting, Keanekaragaman Jenis dan Kemerataan Jenis dengan menggunakan rumus-rumus yang dikemukakan (Fachrul, 2008) sebagai berikut:

#### 1) Kerapatan

$$= \frac{\text{Jumlah total individu spesies}}{\text{Luas petak pengamatan}}$$

#### 2) Kerapatan relatif (Kr)

$$= \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

#### 3) Frekuensi

$$= \frac{\text{Jmlh petak ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jmlh seluruh petak /plot pengamatan}}$$

#### 4) Frekuensi relatif (Fr)

$$= \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

#### 5) Basal area

$$= \frac{\pi (\text{Diameter suatu jenis})^2}{4}$$

#### 6) Dominansi

$$= \frac{\text{Jumlah basal area suatu jenis}}{\text{Luas petak pengamatan}}$$

#### 7) Dominansi relative (Dr)

$$= \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Dari hasil perhitungan rumus diatas, kemudian dihitung indeks nilai penting (INP) dengan menggunakan rumus (Wibisono, 2010) :

$$\text{INP} = \text{Fr} + \text{Kr} + \text{Dr}$$

Untuk tingkat semai dan pancang, formula INP adalah sebagai berikut :

$$\text{INP} = \text{Fr} + \text{Kr}$$

Analisis Ekologi Hutan Mangrove :

- 1) Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener (Fachrul, 2008) yaitu :

$$H' = - \sum \left( \frac{ni}{N} \right) \ln \left( \frac{ni}{N} \right)$$

$H'$  = Indeks keanekaragaman  
 $N$  = Jumlah total individu seluruh jenis  
 $ni$  = Jumlah individu dari suatu jenis

- 2) Kemerataan jenis Pielou (Fachrul, 2008) yaitu :

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

$E$  = Kemerataan jenis  
 $H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener  
 $S$  = Jumlah jenis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Kondisi lingkungan di sekitar hutan mangrove pulau keter tengah yaitu suhu perairan di hutan mangrove berkisar antara 28 – 31 °C, salinitas perairan berkisar antara 10,3 – 30 ‰, kecepatan arus permukaan berkisar antara 5,7 – 21,1 cm/dtk, tinggi gelombang berkisar antara 3,8 – 25,3 cm, periode gelombang berkisar 0,8 – 2,4 det, tipe pasang surut yaitu semi-diurnal, substrat terdiri dari lumpur, pasir dan batu, pH tanah berkisar antara 4,3 – 6,3 dan oksigen terlarut berkisar antara 5,9 – 8,1 mg/l.

Jenis mangrove yang ditemukan berdasarkan pengamatan yaitu *Acanthus ilicifolius*, *Acrostichum speciosum*, *Avicennia alba*, *Avicennia lanata*, *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops decandra*, *Ceriops tagal*, *Lumnitzera littorea*, *Nypa fruticans*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Scyphiphora hydrophyllaceae*, *Sonneratia ovata*, dan *Xylocarpus granatum*.

Total keseluruhan tumbuhan mangrove yang diamati dan diidentifikasi berjumlah 449 tegakan pada tingkat

pohon, 417 tegakan pada tingkat pancang dan 1202 tegakan pada tingkat semai.

Nilai INP mangrove tingkat pohon tertinggi dimiliki oleh jenis *Avicennia lanata*. Tingginya nilai INP jenis ini menandakan bahwa jenis ini lebih mampu bersaing dan beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang ada di pulau Keter Tengah. Sedangkan, nilai INP mangrove tingkat pohon terendah dimiliki oleh jenis *Ceriops tagal*. Rendahnya nilai INP jenis ini menandakan bahwa jenis ini kurang mampu bersaing dan beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang ada di pulau Keter Tengah.

Pada mangrove tingkat pancang dan semai, nilai INP tertinggi dimiliki oleh jenis *Lumnitzera littorea*. Tingginya nilai INP jenis ini menandakan bahwa jenis ini lebih mampu bersaing beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang ada di pulau Keter Tengah. Sedangkan nilai INP terendah dimiliki oleh jenis *Nypa fruticans*. Rendahnya nilai INP jenis ini menandakan bahwa jenis ini kurang mampu bersaing dan beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang ada di pulau Keter Tengah.

Nilai indeks keanekaragaman jenis yang terbesar dapat ditemukan di stasiun 2, hal ini dikarenakan jumlah spesies yang ditemukan di stasiun 2 lebih banyak dibanding di stasiun lain. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman jenis mangrove yang terkecil dapat ditemukan di stasiun 4, hal ini dikarenakan jumlah spesies yang ditemukan di stasiun 2 lebih sedikit dibanding di stasiun lain. Namun demikian, nilai indeks keanekaragaman jenis mangrove tingkat pohon dikeseluruhan stasiun termasuk kategori keanekaragaman jenis sedang dengan sebutan cukup mantap.

Nilai indeks kemerataan yang terbesar terdapat di stasiun 4, walaupun jumlah spesies di stasiun ini sangat sedikit dibanding stasiun lain tapi jumlah individu masing-masing spesies lebih merata atau relatif lebih sama dibanding stasiun lain. Sedangkan untuk nilai kemerataan jenis terendah terdapat di stasiun 3, hal ini dikarenakan jumlah

individu masing-masing spesies di stasiun ini tidak merata.

## **Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan mangrove tertinggi terdapat di stasiun 2, diduga hal ini dikarenakan kondisi lingkungan di stasiun 2 yang lebih baik untuk pertumbuhan mangrove dibanding stasiun lain.

Kondisi substrat yang lebih didominasi oleh lumpur dibanding stasiun lain menjadi salah satu faktor yang menyebabkan tingginya tegakan mangrove di stasiun 2 ini. Walsh (1974) dalam Supriharyono (2002) mengatakan substrat tanah menentukan kehidupan hutan mangrove, tipe substrat yang cocok untuk pertumbuhan hutan mangrove adalah lumpur lunak, yang mengandung *silt clay* dan bahan-bahan organik yang lembut.

Banyaknya kandungan lumpur di stasiun ini disebabkan material-material dari darat yang terbawa oleh air dan mengendap di kawasan mangrove di stasiun 2, hal ini diperkuat dengan banyak ditemukannya jalur air di stasiun ini. Selain itu, letak stasiun yang terlindung dan memiliki kondisi gelombang yang lebih kecil dan arus yang lebih tenang menyebabkan terjadinya pengendapan lumpur dalam skala yang lebih besar dibanding stasiun lain.

Dahuri (2003) mengatakan mangrove banyak dijumpai di wilayah pesisir yang terlindung dari gempuran ombak dan daerah yang landai, mangrove tidak atau sulit tumbuh di wilayah pesisir yang terjal dan berombak besar dengan arus pasang surut kuat karena kondisi ini tidak memungkinkan terjadinya pengendapan lumpur yang diperlukan sebagai substrat bagi pertumbuhannya. Kustanti (2011) mengatakan sebagian mangrove dijumpai di sepanjang pantai terlindung yang berlumpur, bebas dari angin yang kencang dan arus.

Kondisi gelombang yang lebih kecil dan arus yang lebih tenang juga

menyebabkan benih mangrove dapat tumbuh dengan sempurna dan menjatuhkan akarnya. Mangrove mampu tumbuh hanya pada pantai yang terlindung dari gerakan gelombang, bila keadaan pantai sebaliknya, benih tidak mampu tumbuh dengan sempurna dan menjatuhkan akarnya (Nybakken, 1992). Selain kondisi lingkungan yang lebih baik dibanding stasiun lain, banyaknya tegakan di stasiun ini juga diduga karena benih mangrove yang berasal dari stasiun 1 dan 3 terbawa arus dan tersangkut di stasiun 2.

Jenis *Nypa fruticans* hanya ditemukan di stasiun 1 dan 2, diduga hal ini dikarenakan kondisi salinitas yang lebih rendah dibanding stasiun 3 dan 4. Rendahnya salinitas di stasiun 1 dan 2 disebabkan adanya pasokan air tawar yang lebih banyak dibanding di stasiun 3 dan 4.

Berdasarkan pengamatan, banyak ditemukan jalur air di stasiun 1 dan 2. Banyaknya jalur air ini mengindikasikan bahwa banyaknya air darat (tawar) yang masuk ke stasiun ini. Perlu diketahui bahwa jalur air terbentuk karena aliran air tawar dari darat menuju ke laut. Jenis *Nypa fruticans* memerlukan masukan air tawar yang tinggi (Noor *et al.*, 1999). Romimohtarto dan Juwana (2009) juga menambahkan bahwa jenis *Nypa fruticans* terdapat pada habitat yang berair lebih tawar.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa di lokasi penelitian dapat ditemukan 15 jenis mangrove yaitu *Acanthus ilicifolius*, *Acrostichum speciosum*, *Avicennia alba*, *Avicennia lanata*, *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops decandra*, *Ceriops tagal*, *Lumnitzera littorea*, *Nypa fruticans*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Scyphiphora hydrophyllaceae*, *Sonneratia ovata*, dan *Xylocarpus granatum*.

Jenis mangrove yang memiliki nilai kerapatan tertinggi adalah *Avicennia*

*lanata* pada tingkat pohon, *Lumnitzera littorea* pada tingkat pancang dan tingkat semai. Jenis mangrove yang memiliki nilai frekuensi tertinggi adalah *Avicennia lanata* pada tingkat pohon dan tingkat pancang, *Lumnitzera littorea* pada tingkat pancang dan tingkat semai. Jenis mangrove yang memiliki nilai dominansi tertinggi adalah *Avicennia lanata*. Jenis mangrove yang memiliki nilai INP tertinggi di pulau Keter Tengah adalah *Avicennia lanata* pada tingkat pohon, *Lumnitzera littorea* pada tingkat pancang dan tingkat semai. Nilai Indeks Keanekaragaman jenis mangrove di pulau Keter Tengah yaitu 2,20, dimana menurut kriteria Wibisono hal ini tergolong sedang dengan sebutan cukup mantap. Nilai Indeks Kemerataan jenis mangrove di pulau Keter Tengah yaitu 0,95, dimana menurut kriteria Magurran hal ini tergolong tinggi.

Hasil pengukuran parameter-parameter lingkungan mangrove ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang ada masih mendukung untuk kehidupan mangrove.

#### **Saran**

- 1) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai struktur komunitas mangrove di pulau Keter Tengah Kabupaten Bintan di tahun berikutnya (monitoring).
- 2) Perlu dilakukan penelitian mengenai zonasi mangrove di pulau Keter Tengah Kabupaten Bintan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
- 2) Kedua orang tua tercinta, M. Syahril dan Yusnarni yang telah memberikan dukungan berupa doa serta materi demi tercapainya tujuan penulis.
- 3) Bapak Falmi Yandri, S.Pi, M.Si sebagai pembimbing I dan bapak

Chandra Joei Koenawan, S.Pi, M.Si sebagai pembimbing II.

- 4) Teman-teman dari Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan khususnya angkatan tahun 2008.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ambaraji, H. (2011). Pengaruh Tingkat Penggenangan terhadap Pertumbuhan Semai Bakau (*Rhizophora mucronata* Lamk.) pada Umur yang Berbeda di Kawasan Ekowisata Mangrove Angke Kapuk, Jakarta Utara. Institut Pertanian Bogor.
- Arief, A. (2003). Hutan Mangrove : Fungsi dan Manfaatnya. Penerbit Kanisius; Yogyakarta
- Bengen, D.G. (2001). Sinopsis Ekosistem Dan Sumberdaya Alam Pesisir Dan Laut. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan ( PKSPL) Institut Pertanian Bogor.
- Bengen, D.G. (2002). Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan ( PKSPL) Institut Pertanian Bogor.
- Dahuri, R. (2003). Keanekaragaman Hayati Laut. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Effendi. H., (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Fachrul, M. F. (2008). Metode Sampling Bioekologi, Cetakan 2. Penerbit Bumi Aksara: Jakarta.
- Handayanto, E. dan K. Hairiah. (2007). Biologi Tanah : Landasan Pengelolaan Tanah Sehat, Cetakan 1. Pustaka Adipura: Yogyakarta.

- Imron, M.A. (2012). Pemetaan Daerah Potensial Wisata Snorkeling di Perairan Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan (Skripsi). Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan UMRAH, Tanjungpinang.
- Iqbal, R. (2009). Studi Vegetasi Mangrove Di Pulau Dua Teluk Banten Kabupaten Serang Provinsi Banten. [pdf].<http://www.scribd.com/doc/15643359/Studi-Vegetasi-Mangrove-Pulau-Dua>.
- Kapludin, Y. (2009). Karakteristik dan Keragaman Biota pada Vegetasi Mangrove Dusun Wael Kabupaten Seram Bagian Barat. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Darussalam, Ambon.
- Koenawan, C.J. (1998). Keadaan Umum Perairan Pantai Desa Sebele Kecamatan Kundur Kabupaten Kepulauan Riau Provinsi Riau. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI, Pekanbaru.
- Kustanti, A. (2011). Manajemen Hutan Mangrove. Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan. (KDT).
- Kusuma. (2011). Pertumbuhan Propagul Rhizophora apiculata Dari Berbagai Ukuran. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Marpaung, A. (2009). Apa dan Bagaimana Mempelajari Analisa Vegetasi. <http://boymarpaung.wordpress.com/2009/04/20/apa-dan-bagaimana-mempelajari-analisa-vegetasi/>.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup, (2004). KepMen LH No. 51 Tahun 2004 : Baku Mutu Air Laut.
- Mukhtasor. (2007). Pencemaran Pesisir dan Laut, Cetakan 1. PT Pradnya Paramita.Jakarta.
- Noor, Y.R., M. Khazali, dan I N.N. Suryadiputra. (1999). Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. PKA/WI-IP, Bogor.
- Nybakken, J.W. (1992). Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Rohman. (2012). Komunitas (Vegetasi). <http://imamfauzirohman.blogspot.com/2012/01/komunitas-vegetasi.html?m=1>.
- Romimohtarto, K., dan S. Juwana. (2009). Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut. Penerbit Djambatan: Jakarta.
- Soedharma, D. et al., (2009). Parameter Lingkungan Hidup Mangrove. Laboratorium Hidrobiologi, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan IPB.<http://web.ipb.ac.id/~itkipb/SIELT/mangrove.php?load=parameter2.php>.
- Supriharyono. (2002). Pelestarian Dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Wibisono, M.S. (2010). Pengantar ilmu kelautan, Edisi 2. Penerbit Universitas Indonesia: Jakarta.
- Widyastuty. (2012). Biologi Tumbuhan Lahan Basah. <http://biologi.tumbuhanlahanbasah.blogspot.com/2012/11/nipah-nypa-fruticans.html?m=1/>