

# **Structure of Mangrove Community and It's Relation to Macroepifauna Abundance in Intertidal Area of Rupert Straits Riau Province**

**By**  
**Yudi Sastriawan<sup>1</sup>, Thamrin<sup>2</sup>, Yusni Ikhwan<sup>2</sup>**

## **Abstract**

Observation on mangrove vegetation density and abundance of macroepifauna was carried out in intertidal area Rupert straits Riau Province in October 2014. The purpose of this study was to determine the structure and mangrove density and it's relation to abundance of macroepifauna, it showed that the mangrove vegetation density ranged (2011,11-3044,44 trees/ha) with the highest density was found at station 2 (3044,44 trees/ha) followed by station 1 (2011,11 trees/ha). The abundance of macroepifauna was highest at station 2 (11244,44 ind/ha) followed by station 1 (1088,88 ind/ha). Correlation coefficient of mangrove density and abundance of macroepifauna appeared to be 0,695 and determination coefficient of 0,484, it was calculated that regression equation was  $y = - 5071 + 4,445x$ .

**Keyword : Mangrove, Macroepifauna, Rupert Channel, Density**

---

<sup>1</sup> Student of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University, Pekanbaru

<sup>2</sup> Lecturer of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University, Pekanbaru

## **PENDAHULUAN**

Provinsi Riau merupakan salah satu provinsi yang banyak memiliki daerah kawasan vegetasi mangrove. Daerah yang memiliki hutan mangrove di Provinsi Riau adalah Kabupaten Rokan Hilir, Kota Dumai, Kabupaten Bengkalis, Kabupaten Kepulauan Meranti, Kabupaten Pelalawan, dan Kabupaten Indragiri Hilir.

Daerah yang banyak ditumbuhi vegetasi mangrove antara lain Kabupaten Bengkalis dan Kota Dumai yang memiliki berbagai macam spesies mangrove dan ada beberapa spesies makroepifauna yang hidup di dalamnya. Keberadaan makroepifauna yang mendiami daerah ekosistem mangrove menunjukkan bahwa adanya kehidupan yang dinamik terjadi interaksi antara mangrove dan biota-biota laut, terutama saling memanfaatkan serta saling membutuhkan dalam proses pertumbuhan dan berkembang biak. Komunitas benthos juga memiliki peranan penting yaitu sebagai salah satu komponen mata rantai makanan di perairan dan sebagai indikator pencemaran suatu perairan. Hal ini menunjukkan bahwa pada daerah ekosistem mangrove memiliki potensi yang cukup besar untuk dikelola dan dimanfaatkan oleh masyarakat serta menunjang produksi perikanan di wilayah pesisir.

Kawasan yang memiliki aktifitas pemanfaatan wilayah pesisir salah satunya di kawasan pesisir Selat Rupert. Kawasan Selat Rupert berada diantara Kabupaten Bengkalis dan Kota Dumai, di selat ini banyak dijumpai vegetasi mangrove namun sudah terjadi kerusakan ekosistem di Selat Rupert. Kerusakan ekosistem mangrove ini dapat mempengaruhi organisme yang hidup didalamnya, salah satu organisme yang juga mendapatkan pengaruh dari kerusakan ekosistem ini adalah makroepifauna.

Dengan terjadinya kerusakan mangrove di kawasan Selat Rupert pada saat ini, timbul gerakan dari masyarakat sekitar untuk membentuk Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang bergerak dalam bidang konservasi mangrove. Salah satunya Rindu Alam Bahari (RAB) yang berada di Kota Dumai, namun di kawasan lain Desa Parit Joko Pulau Rupert belum memiliki LSM. Keberadaan LSM dapat mengurangi kerusakan ekosistem mangrove, karena hilangnya ekosistem mangrove maka akan mempengaruhi organisme yang ada didalamnya seperti makroepifauna yang membutuhkan tempat berlindung serta membutuhkan suplai bahan organik dari mangrove. Oleh sebab itu penulis tertarik melakukan penelitian di kawasan pesisir Selat Rupert.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis serta menganalisis kerapatan vegetasi mangrove dan kelimpahan makroepifauna, hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan makroepifauna dan hubungan bahan organik dengan makroepifauna pada daerah yang dikelola oleh LSM dan tidak dikelola oleh LSM.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2014 bertempat di perairan konservasi Rindu Alam Bahari (RAB) Kota Dumai Provinsi Riau dan Desa Parit Joko Kelurahan Tanjung Kapal Kecamatan Rupert Provinsi Riau. Untuk analisis sampel makroepifauna dilakukan di Laboratorium Biologi Laut dan bahan organik

dilakukan di Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian yaitu termometer, pH indikator, *hand refractometer*, buku identifikasi, tali raffia, meteran 1,5 m (meteran kain), formalin 10 %, plastik ukuran 2 kg, ice box, nampan, aluminium foil, kertas label, oven, desikator dan timbangan analitik.

Titik lokasi ditentukan berdasarkan *purposive sampling* yang mana akan dilihat kelimpahan makroepifauna serta kerapatan dan jenis mangrove. Dalam penelitian ini terdapat 2 stasiun yang mana setiap stasiun terdiri dari 3 titik sampling dan setiap titik sampling terdapat 3 plot. Karakteristik stasiun 1 dan 2 adalah sebagai berikut :

Stasiun I = Daerah konservasi Rindu Alam Bahari Kota Dumai

Stasiun II = Bukan daerah konservasi, Desa Parit Joko Kelurahan Tanjung Kapal Kecamatan Rupert.

Metode yang digunakan untuk stuktur komunitas mangrove yaitu metode transek garis dan petakan contoh (*line transect plot*) dalam 2 stasiun, dimana metode ini melakukan perhitungan langsung di daerah titik sampling yang telah ditentukan. Pada setiap stasiun digunakan transek garis tegak lurus dari arah laut ke daratan dengan transek kuadrat 10 x 10 m sebanyak 3 plot. Pengambilan sampel makroepifauna dilakukan pada petak contoh 5 x 5m yang dipasang pada petak contoh pengamatan struktur pohon mangrove 10 x 10 m. Makroepifauna yang diamati yang ada pada substrat permukaan maupun tegakan pohon mangrove. Pengambilan sampel kualitas perairan diambil pada saat kondisi air pasang, parameter yang diukur antara lain suhu perairan, pH perairan, dan salinitas. Selain itu sampel bahan organik juga diambil untuk mengetahui kandungan bahan organik di dalam sedimen.

Analisis data yang dilakukan antara lain; kerapatan vegetasi mangrove, kelimpahan makroepifauna, dan hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan makroepifauna.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### a) Komposisi Jenis Vegetasi Mangrove

Hasil pengamatan pohon diperoleh 10 jenis mangrove dari 7 family yang ada di daerah konservasi Rindu Alam Bahari Kecamatan Purnama Barat Kota Dumai dan Desa Parit Joko Kecamatan Rupert. Komposisi vegetasi mangrove pada setiap stasiun pengamatan adalah *X. granatum*, *R. apiculata*, *B. gymnorrhiza*, *L. littorea*, *C. tagal*, *T. populnea*, *N. Fruticans*, *A. marina*, *S. Alba*, *R. Mucronata*.

#### b) Kerapatan Mangrove

Berdasarkan data Stasiun 1 didapatkan 7 spesies, Data kerapatan pohon mangrove pada Stasiun 1 dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Kerapatan Pohon Mangrove pada Stasiun 1

Jenis	Jumlah	K (ind/ha)	KR	F	FR	BA	D	DR	NP (%)
X.g	86	955,56	47,51	0,89	30,77	9784,8	10,87	46,50	124,78
R.a	69	766,67	38,12	1,00	34,62	10463,19	11,63	49,73	122,46
B.g	1	11,11	0,55	0,11	3,85	7,95	0,01	0,04	4,44
L.l	1	11,11	0,55	0,11	3,85	97,45	0,11	0,46	4,86
C.t	11	122,22	6,08	0,22	7,69	539,17	0,60	2,56	16,33
T.p	10	111,11	5,52	0,44	15,38	149,33	0,17	0,71	21,62
N.f	3	33,33	1,66	0,11	3,85				5,50
Jumlah	181	2011,11	100,00	2,89	100,00	21041,9	23,38	100,00	300,00

Sumber : Data Primer 2014

Dari hasil pengamatan Tabel 1 dilihat kerapatan pohon pada Stasiun 1 diperoleh jenis mangrove *X. granatum* yang memiliki nilai penting paling besar yaitu 124,78 % didukung dengan kerapatan pohon sebesar 955,56 pohon/ha dan *B. gymnorrhiza* memiliki nilai penting paling kecil yaitu 4,44 % didukung dengan kerapatan pohon sebesar 11,11 pohon/ha.

Hasil pengamatan dari Stasiun 2 didapatkan 7 jenis mangrove, Data kerapatan dan jenis mangrove pada Stasiun 2 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kerapatan Pohon Mangrove pada Stasiun 2

Jenis	Jumlah	K (ind/ha)	KR	F	FR	BA	D	DR	NP (%)
<i>A.m</i>	87	966,67	31,75	0,89	24,24	5381,9	5,98	40,48	96,48
<i>S.a</i>	76	844,44	27,74	1,00	27,27	3063,03	3,40	23,04	78,05
<i>L.l</i>	61	677,78	22,26	0,78	21,21	3016,31	3,35	22,69	66,16
<i>T.p</i>	14	155,56	5,11	0,22	6,06	487,64	0,54	3,67	14,84
<i>R.m</i>	14	155,56	5,11	0,33	9,09	491,46	0,55	3,70	17,90
<i>X.g</i>	7	77,78	2,55	0,22	6,06	406,81	0,45	3,06	11,68
<i>B.g</i>	15	166,67	5,47	0,22	6,06	446,87	0,50	3,36	14,90
Jumlah	274	3044,44	100,00	3,67	100,00	13294	14,77	100,00	300,00

Sumber : Data Primer 2014

Dari hasil pengamatan kerapatan pohon pada Stasiun 2 diperoleh jenis mangrove *A. marina* yang memiliki nilai penting paling besar yaitu 96,48 % didukung dengan kerapatan pohon sebesar 966,67 pohon/ha dan *X. granatum* memiliki nilai penting paling kecil yaitu 11,68 % didukung dengan kerapatan pohon sebesar 77,78 pohon/ha.

### c) Jenis Makroepifauna

Jenis makroepifauna yang terdapat di ekosistem mangrove di daerah penelitian sebanyak 9 spesies yang berasal dari 6 Family diantaranya adalah *Cerithidea* sp, *Telescopium* sp, *Dostia* sp, *Ellobium* sp, *Chicoreus* sp, *Littoraria* sp, *Cymatium* sp, *Melongena* sp, *Nerita* sp.

Hasil pengamatan kelimpahan makroepifauna pada setiap stasiun berbeda yaitu Stasiun 2 lebih tinggi dibandingkan dengan Stasiun 1 karena pada Stasiun 2 lebih banyak jenis makroepifaunanya dibandingkan dengan Stasiun 1, Untuk mengetahui data kelimpahan makroepifauna pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelimpahan Makroepifauna Pada Setiap Stasiun

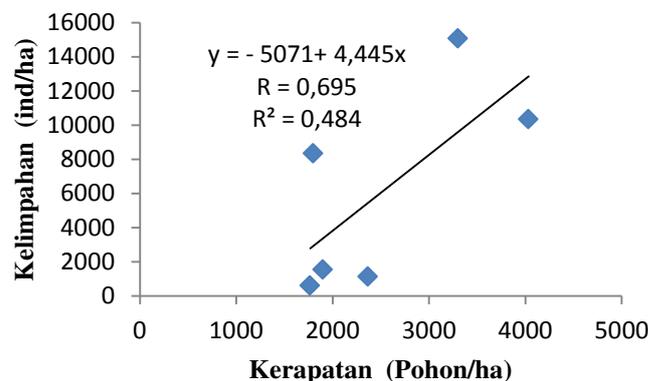
Spesies	Stasiun 1		Stasiun 2	
	ind	K(ind/ha)	ind	K(ind/ha)
<i>Cerithidea</i> Sp	4	88,88	348	7733,33
<i>Littoraria</i> sp	-	-	11	244,44
<i>Telescopium</i> sp	2	44,44	4	88,88
<i>Dostia</i> sp	19	422,22	15	333,33
<i>Nerita</i> sp	-	-	24	533,33
<i>Ellobium</i> sp	21	466,66	90	2000
<i>Cymatium</i> sp	-	-	7	155,55
<i>Melongena</i> sp	-	-	2	44,44
<i>Chicoreus</i> sp	3	66,66	5	111,11
Jumlah	49	1088,88	506	11244,44

Sumber : Data Primer 2014

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada Stasiun 1 diperoleh spesies makroepifauna *Ellobium* sp memiliki kelimpahan tertinggi yaitu sebesar 466,66 ind/ha, untuk spesies yang sedikit dijumpai yaitu *Telescopium* sp dengan kelimpahan sebesar 44,44 ind/ha. Pengamatan makroepifauna pada Stasiun 2 diperoleh spesies makroepifauna *Cerithidea* Sp memiliki kelimpahan tertinggi yaitu 7733,33 ind/ha, untuk spesies yang sedikit dijumpai yaitu *Melongena* sp dengan kelimpahan 44,44 ind/ha.

#### d) Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Makroepifauna dan Hubungan Kandungan Bahan Organik Dengan Kelimpahan Makroepifauna

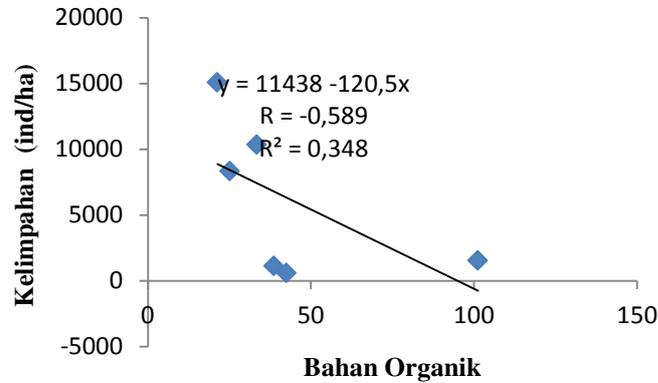
Hasil analisis determinasi sebesar 0,484 atau 48 % berarti nilai ini menunjukkan pengaruh kerapatan mangrove terhadap kelimpahan makroepifauna besar. Nilai hubungan didapatkan 0,695 menandakan hubungan kerapatan mangrove terhadap makroepifauna positif kuat. Grafik hubungan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Makroepifauna

Kandungan bahan organik dengan makroepifauna di Selat Rupert menunjukkan persamaan  $Y = 11438 - 120,5x$  dimana nilai korelasinya adalah

-0,589 menunjukkan hubungan negatif kuat. Untuk nilai determinasi didapatkan nilai sebesar 0,348 dimana pengaruh bahan organik terhadap kelimpahan makroepifauna sebesar 34,8 % dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diukur. Grafik hubungan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 8. Hubungan Kandungan Bahan Organik Dengan Kelimpahan Makroepifauna

#### e) Pengukuran Kualitas Perairan

Dari pengukuran kualitas perairan di daerah penelitian memiliki suhu yang berkisar antara 27-29 °C, dimana Stasiun 1 yaitu 27 °C dan Stasiun 2 yaitu 29 °C, untuk pH memiliki rata-rata 7 dan salinitas berada di antara 22-27 ppt dimana Stasiun 1 yaitu 22 ppt dan Stasiun 2 yaitu 27 ppt.

Kandungan bahan organik pada stasiun pengamatan berkisar antara 6,66 - 15,20%, kandungan bahan organik tertinggi terletak pada Stasiun 1 yaitu 15,20% sedangkan kandungan bahan organik terendah terletak pada Stasiun 2 yaitu 6,66%.

#### Pembahasan

Penelitian pada perairan Selat Rupas mangrove yang di jumpai berjumlah 10 spesies yang berasal dari 7 family. Dari 10 spesies yang ditemukan 9 spesies berupa pohon dan 1 berupa non-pohon, spesies yang ditemukan tersebut yaitu : *X. granatum*, *R. apiculata*, *B. gymnorrhiza*, *L. littorea*, *C. tagal*, *T. populnea*, *N. fruticans*, *A. marina*, *S. alba*, *R. mucronata*.

Kerapatan pohon pada Stasiun 1 dari hasil perhitungan data yaitu 2011,11 pohon/ha, dan Stasiun 2 didapatkan kerapatan yaitu 3044,44 pohon/ha. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Thn 2004 tentang kriteria baku kerusakan mangrove, pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 masuk kedalam kelompok kondisi baik, ini menunjukkan bahwa kondisi mangrove di lokasi RAB Kota Dumai dan Desa Parit Joko Kelurahan Tanjung Kapal Kecamatan Rupas masih dalam keadaan baik.

Kondisi kerapatan mangrove di Stasiun 1 lebih rendah dari pada Stasiun 2, ini dikarenakan pada Stasiun 1 masih di jumpai aktifitas penebangan oleh masyarakat. Walaupun Stasiun 1 ini berstatus sebagai daerah konservasi Rindu Alam Bahari (RAB) namun aktifitas penebangan belum dapat dikendalikan. Hal ini berbeda pada Stasiun 2 yang mana pada lokasi ini tidak dijumpai aktifitas penebangan oleh masyarakat.

Dari data perhitungan kelimpahan makroepifauna pada masing-masing stasiun penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan pada setiap stasiun berkisar antara 0,10 – 1,12 ind/m<sup>2</sup> atau 1088,88 – 11244,44 ind/ha dengan kelimpahan tertinggi terletak pada Stasiun 2 dan terendah terletak pada Stasiun 1. Tingginya kelimpahan Stasiun 2 dikarenakan ekosistem mangrove pada Stasiun ini masih baik dan jauh dari pemukiman masyarakat. Sedangkan Stasiun 1 kelimpahan makroepifauna yang dijumpai sangat rendah hal ini dikarenakan terjadinya kerusakan ekosistem mangrove di beberapa tempat di Stasiun 1 seperti penebangan hutan mangrove.

Kelimpahan makroepifauna pada Stasiun 1 tidak mendapat pengaruh dari kandungan bahan organik, karena tingginya kandungan bahan organik tidak diikuti dengan tingginya kelimpahan makroepifauna. Hal ini bertolak belakang dengan Stasiun 2 dimana kandungan bahan organik rendah tetapi kelimpahan makroepifauna tinggi. Hal ini diduga pada Stasiun 1 mendapat pengaruh dari aktifitas masyarakat seperti penebangan pohon mangrove, sedangkan pada Stasiun 2 tidak mendapat pengaruh dari aktifitas masyarakat tersebut.

Hubungan kerapatan mangrove dan makroepifauna di daerah penelitian sebesar 48 % dan 52 % dipengaruhi oleh faktor lain baik yang diukur seperti bahan organik maupun tidak diukur seperti kompetisi, makanan. William (dalam Tanjung, 1995) menyatakan bahwa faktor fisika (suhu, gelombang, dan tipe substrat), faktor kimia (oksigen terlarut dan salinitas), faktor biologi (predasi, kompetisi, dan makanan) mempengaruhi kelimpahan hewan benthos.

Hubungan bahan organik dengan makroepifauna di Selat Rupat menunjukkan persamaan  $Y = 11438 - 120,5x$  dimana nilai korelasinya adalah -0,589 menunjukkan hubungan negatif kuat. Untuk nilai determinasi didapatkan nilai sebesar 0,348 dimana pengaruh bahan organik terhadap kelimpahan makroepifauna sebesar 34,8 % dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diukur. Hal ini didukung dengan pendapat Wood (1987) menyebutkan bahwa jumlah dan laju penambahan bahan organik dalam sedimen mempunyai pengaruh yang besar terhadap populasi organisme dasar.

Suhu perairan daerah penelitian berkisar antara lain 27-29 °C, suhu ini baik untuk pertumbuhan mangrove untuk hidup. Kordi (2012) menyatakan bahwa suhu yang baik untuk pertumbuhan mangrove tidak kurang dari 20 °C, sedangkan kisaran musiman suhu tidak melebihi 5 °C. Suhu lebih dari 40 °C cenderung tidak mempengaruhi pertumbuhan dan kehidupan tumbuhan mangrove. Sedangkan untuk makroepifauna khususnya gastropoda menurut Adriman *dalam* Cappenberg (2011) mengatakan bahwa batas toleransi suhu tertinggi untuk keseimbangan struktur populasi fauna benthos yaitu mendekati 32 °C.

Derajat keasaman (pH) daerah penelitian Stasiun 1 dan Stasiun 2 memiliki nilai pH 7. Umumnya derajat keasaman suatu perairan memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap organisme perairan yang memiliki kecenderungan hidup pada pH netral, Effendi (2003). Sebagian besar biota akuatik sangat sensitif dengan perubahan pH dan menyukai nilai pH berkisar 7 – 8,5, Noortiningsih *et al*, (2008).

Salinitas daerah penelitian berkisar antara 22 – 27 ppt Bengen (2002) menyatakan bahwa mangrove dapat hidup pada salinitas 2 – 22 ppt hingga asin 38 ppt. Ekosistem mangrove dapat tumbuh baik dengan salinitas 10 – 30 ppt, Hardwinarto *dalam* Saru (2009).

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Jenis mangrove yang didapatkan di daerah penelitian adalah 10 spesies dari 7 family yaitu *X. granatum*, *R. apiculata*, *B. gymnorrhiza*, *L. littorea*, *C. tagal*, *T. populnea*, *N. fruticans*, *A. marina*, *S. alba*, *R. mucronata*. Jenis makroepifauna yang dijumpai 9 spesies dari 6 family yaitu *Cerithidea* sp, *Telescopium* sp, *Dostia* sp, *Ellobium* sp, *Chicoreus* sp, *Littoraria* sp, *Cymatium* sp, *Melongena* sp dan *Nerita* sp.

Berdasarkan kriteria baku kerusakan mangrove, kondisi mangrove dalam keadaan baik dimana pada Stasiun 1 yaitu 2011,11 pohon/ha dan Stasiun 2 yaitu 3044,44 pohon/ha. Kelimpahan makroepifauna pada Stasiun 1 yaitu 1088,88 ind/ha dan Stasiun 2 yaitu 11244,44 ind/ha. Nilai korelasi mangrove dan makroepifauna 0,695 menunjukkan hubungan positif kuat dengan persamaan  $y = - 5071 + 4,445x$ . Nilai koefisien determinasi yaitu 0,484 dengan pengaruh hubungan kerapatan mangrove terhadap kelimpahan makroepifauna 48 % dan 52 % dipengaruhi faktor lain. Hubungan kandungan bahan organik dengan makroepifauna menunjukkan persamaan  $y = 11438 - 120,5x$  dimana nilai korelasinya adalah -0,589 menunjukkan hubungan negatif kuat. Nilai determinasi sebesar 0,348 dimana pengaruh bahan organik terhadap kelimpahan makroepifauna sebesar 34,8 % dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

### Saran

Perlunya kajian tentang sumber bahan organik sebagai salah satu parameter kunci yang mempengaruhi kelimpahan makroepifauna dan parameter lain yang belum dianalisis pada penelitian perlu dilakukan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, DG. 2002. Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB. Bogor
- Capenberg, H. A. W. 2011. Kelimpahan dan Keragaman Megabentos di Perairan Teluk Ambon. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 37(2): 277-294
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2004, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004. Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Kordi, K. M. G. H. 2012. Ekosistem Mangrove Potensi, Fungsi dan Pengolahan: Jakarta. Rineka Cipta

- Noortiningsih, S. J. Jalip dan S. Handayani. 2008. Keanekaragaman Makrozoobenthos, Meifauna dan Foraminifera di Pantai Pasir Putih Barat dan Muara Sungai Cikamal Pangandaran Jawa Barat. *Vis Vitalis* 1 (1): 34-42
- Saru, A. 2009. Konstibusi Parameter Oseanografi Fisika Terhadap Distribusi Mangrove di Muara Sungai Pangkajene. *Jurnal Sains & Teknologi* 9 (3): 210-217
- Tanjung, A. 1995. Distribusi Makrozoobenthos di Zona Intertidal Selat Morong Kabupaten Bengkalis Riau. PUSLIT-UNRI. Pekanbaru. 27 hal ( Tidak diterbitkan).
- Wood, M. S. 1987. *Subtidal ecology*. Edward Arnold Pty. Limited, Australia.