

**KETERKAITAN KELIMPAHAN KERANG *Pharella acutidens* DAN HABITAT EKOSISTEM MANGROVE DI TELUK CEMPI, KABUPATEN DOMPU, NUSA TENGGARA BARAT**

***LINK OF Pharella acutidens ABUNDANCE AND MANGROVE HABITAT IN CEMPI BAY, DOMPU REGENCY, WEST NUSA TENGGAR***

**Awan Dermawan<sup>1\*</sup>, Isdradjat Setyobudiandi<sup>2</sup>, dan Majariana Krisanti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut, IPB, Bogor;

\*E-mail: awan.dermawan89@gmail.com

<sup>2</sup>Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK-IPB Bogor dan PKSPL (Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, IPB Bogor

**ABSTRACT**

*Pharella acutidens clam is a bivalve lives in mangrove ecosystem substrate, that is one of protein source for Dompus people. the existence of pharella acutidens in Cempi Bay, Dompus begin difficult to collect due to mangrove area has been reduced by result of land conversion from mangrove ekosistem area to estuary aquaculture pond and mangrove timber exploitation by local community as well as the Pharella acutidens rutin exploitation, these factor may has influenced the existence of Pharella acutidens clam in the Cempi Bay mangrove ecosystem. This study aims to determine the condition of the Pharella acutidens clams located in the mangrove ecosystem Cempi bay, which in is an abundance on different conditions mangrove vegetation an abundance of Pharella acutidens clams tended more on high density and high basal area sites as well as the size of the clams. Varied habitats, from the density of 1,333 trees/ha up to 3,300 trees/ha, the basal area and the diverse species of mangrove, making this study an interesting thing This journal is part of the research that explains positive influence between total basal area of mangrove vegetation ( $\sum C_i$ ) and abundance of Pharella acutidens, by simple regression analysis. The result showed that total basal area of mangrove vegetation ( $\sum C_i$ ) positively influencing abundance of *P. acutidens* clams with equation  $y = 0.3038x + 3.887$  and  $R^2 = 0.9579$ .*

**Keywords:** bivalve, coastal habitat and fauna, mangrove, solenidae

**ABSTRAK**

Kerang *P. acutidens* merupakan salah satu bivalvia yang habitatnya berada pada substrat ekosistem mangrove, yang merupakan salah satu sumber protein bagi masyarakat Kabupaten Dompus. Keberadaan sumberdaya kerang *P. acutidens* pada Teluk Cempi, Kabupaten Dompus mulai susah didapatkan karena luas lahan mangrove yang merupakan habitat bagi kerang tersebut sedikit demi sedikit berkurang akibat dari perubahan lahan menjadi kawasan tambak dan adanya aktivitas pemanfaatan kayu bakau oleh masyarakat sekitar serta pemanfaatan kerang *P. acutidens* yang rutin dilakukan. Variasi habitat dari kerapatan vegetasi 1.333 pohon/ha sampai 3.300 pohon/ha, luas total penutupan atau basal area dan berbagai macam spesies mangrove membuat penelitian ini menarik. Tulisan ini merupakan sebagian hasil penelitian yang menjelaskan bahwa ada pengaruh yang positif antara habitat yaitu ekosistem mangrove dan kelimpahan kerang *P. acutidens*, dengan melakukan analisa regresi linear sederhana. Aspek dari habitat yang diambil sebagai variabel independen adalah total penutupan jenis mangrove ( $\sum C_i$ ) atau basal area dan kelimpahan kerang *P. acutidens* sebagai variabel dependen. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara total penutupan jenis mangrove dan kelimpahan kerang *P. acutidens* dengan persamaan  $y = 0,3038x + 3,8877$  dan  $R^2 = 0,9579$ .

**Kata kunci:** bivalvia, habitat pesisir, mangrove, solenidae

## I. PENDAHULUAN

Salah satu keanekaragaman hayati perikanan ialah moluska. Moluska (keong laut, kerang-kerangan dan cumi-cumi) merupakan kelompok biota perairan laut Indonesia yang memiliki tingkat keragaman paling tinggi. Spesies moluska banyak hidup di daerah ekosistem karang, lamun dan mangrove (Dahuri, 2003). Salah satu spesies dari moluska ialah kerang “kalapi uhu” (*Pharella acutidens*), *kalapi uhu* adalah sebutan masyarakat lokal Kabupaten Dompu untuk kerang yang hidup di daerah ekosistem mangrove ini, serta merupakan salah satu sumber protein dan memiliki nilai ekonomis. Menurut Carpenter and Niem (1998) bivalvia *Pharella acutidens* termasuk ke dalam Ordo Veneroida dan Famili Solenidae (Cultellidae). Genus *Pharella* ini selain terdiri dari jenis *P. acutidens* atau dikenal *Sharp razor clam*, juga jenis *P. javanica* atau *Javanese razor clam*.

Sejauh ini publikasi tentang spesies kerang *P. acutidens* masih sangat terbatas. Davy and Graham (1982) melaporkan kerang *P. acutidens* sebagai komoditi perdagangan di Philipina. Han *et al.* (2003) menginformasikan keberadaan *P. acutidens* sebagai salah satu jenis bivalvia di ekosistem mangrove semenanjung Leizhou, China dan Tang *et al.* (2007) tentang keberadaan *P. acutidens* di hutan mangrove Zhanziang Teluk Yingluo Provinsi Guangdong, China. Tanjung (2005) mendeskripsikan tingkat kematangan gonad secara kualitatif serta beberapa aspek biologi lainnya. Febrita *et al.* (2006) mendapatkan kerang telah mengakumulasi logam Pb dan Cu. Hamli *et al.* (2012) melaporkan ditemukan kerang *Pharella acutidens* pada habitat mangrove yang bersubstrat lumpur di pesisir Serawak, Malaysia dan Efriyeldi (2012) meneliti terkait ekobiologi kerang *Pharella acutidens* di ekosistem mangrove pesisir Kota Dumai, Riau.

Selain sebagai salah satu sumber protein bagi masyarakat, kerang *Pharella acutidens* juga mempunyai peran ekologis.

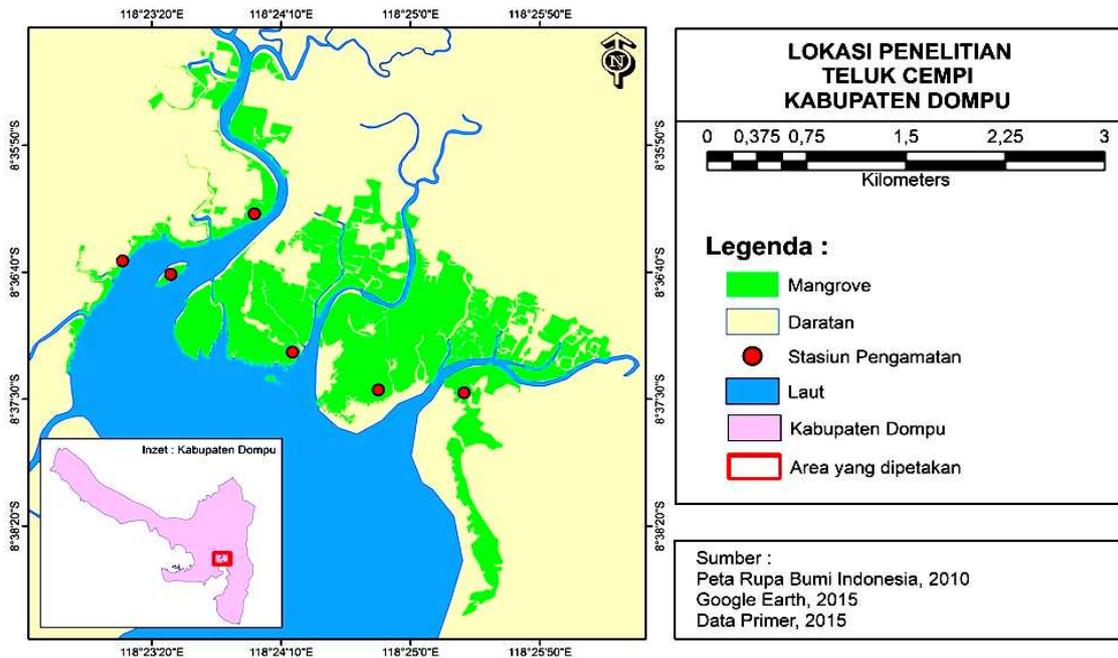
Lubang-lubang yang dibangun kerang dapat membantu masuknya oksigen ke dalam substrat hutan mangrove yang sering mengalami kondisi anoksik. Cara makan kerang yang bersifat *filter feeder* dapat menurunkan tingkat kekeruhan perairan karena mengabsorpsi partikel seston organik dan anorganik, sehingga cahaya yang mencapai dasar menjadi meningkat (Newell, 2007). Bivalvia juga memainkan peranan penting lainnya dalam ekosistem laut, yaitu mengontrol aliran material dan energi (Dame, 1996. Gosling, 2003 *in* Soares-Gomes and Pires-Vanin, 2005).

Hutan mangrove merupakan habitat bagi moluska. Menurut Kartawinata *et al.* (1979), Toro (1979) *in* Dahuri (2003), tercatat ada 65 spesies moluska yang hidup di perairan hutan mangrove di Indonesia. Tomas-cik *et al.* (1997) menyatakan bivalvia di hutan mangrove Indonesia hanya diwakili oleh sedikit spesies. Bivalvia yang terdapat di substrat hutan mangrove harus dapat mentoleransi periode yang panjang dari suhu yang tinggi dan oksigen yang rendah, akibatnya hanya sedikit grup yang dapat beradaptasi terhadap kondisi ini. Bivalvia menjadi komponen bentik yang dominan di batas menghadap ke laut dari hutan mangrove yang seringkali ditandai oleh intertidal dengan hamparan lumpur yang luas. Salah satu tantangan yang menarik dalam bidang perikanan dan kelautan ialah memprediksikan dan membuktikan bahwa suatu habitat dapat mempengaruhi kondisi populasi fauna yang hidup di dalamnya (Vasconcelos *et al.*, 2014). Tujuan penelitian untuk mengetahui kepadatan kerang *Pharella acutidens* pada perbedaan luas total penutupan vegetasi.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di ekosistem mangrove pesisir Teluk Cempi, Kabupaten Dompu, NTB. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2015-November 2015, meliputi pengamatan, pengambilan data pada sampel kerang dan mangrove di lapangan.



Gambar 1. Lokasi penelitian.

Estuaria dalam Teluk Cempu memiliki 3 muara sungai yaitu muara sungai Nanga Jambu, Nanga Mbawi dan Nanga Sara. Lokasi pengamatan vegetasi mangrove dan kelimpahan kerang *Pharella acutidens* dilakukan di 6 stasiun pengamatan (Gambar 1). Stasiun penelitian ditentukan dari kondisi lokasi tersebut antara lain, keberadaan kerang *Pharella acutidens*, substrat yang tergenang pada saat pasang dan tidak kering pada saat surut serta adanya vegetasi mangrove. Pengambilan data karakteristik mangrove dilakukan satu kali selama penelitian pada setiap stasiun pengamatan. Kelimpahan kerang *Pharella acutidens* diukur sebulan sekali (sebanyak 7 kali) pada setiap stasiun.

Sampel substrat perairan dalam penelitian ini diambil pada 3 mulut muara sungai yaitu di Sungai Nanga Sara yang mencakup stasiun 1,2 dan 3, Nanga Mbawi (stasiun 4), dan Nanga Jambu (stasiun 5 dan 6) substrat diambil pada kedalaman 10-25 cm dari permukaan substrat. Adapun parameter yang diukur pada sampel substrat ialah tekstur sedimen, Hg (*mercury*) dan kandungan C-Organik. Sampel sedimen Dianalisis di Laboratorium Produktivitas Lingkungan Depar-

temen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

## 2.2. Karakteristik Vegetasi Mangrove dan Kerang *Pharella acutidens*

Pengambilan data ekosistem mangrove dilakukan terkait dengan keberadaan kerang *Pharella acutidens* dalam stasiun. Terdapat enam stasiun dalam penelitian ini, penetapan transek dilakukan secara *purposive* dengan menentukan secara sengaja lokasi untuk dilakukan pengamatan. Digunakan metode *line transect* (Bengen. 2003). Ukuran mangrove yang diukur untuk dijadikan sampel ialah yang mempunyai lingkaran batang >10 cm ini dilakukan karena asumsi bahwa mangrove yang memiliki lingkaran batang >10 cm mempunyai konstruksi akar yang memberikan pengaruh terhadap kerang *Pharella acutidens* sebagai pelindung alami. Dengan pelaksanaan sebagai berikut: 1) Meletakkan garis acuan yang ditarik tegak lurus garis pantai mulai dari pohon terluar ke arah darat atau tambak, yang dipasang di setiap stasiun. 2) Membuat tiga buah petak atau sub stasiun pengamatan yang berukuran

10 m x 10 m yang penentuan posisinya dengan menghitung jarak total lintasan dibagi 3. Maka didapatkan jarak antar petak atau sub stasiun. 3) Mengidentifikasi mangrove yang memiliki lebar batang >10 cm dan tinggi >1.5 dan pengamatan kerang *P. acutidens* pada setiap petak pengamatan yang telah ditentukan,

Pengamatan kelimpahan kerang *Pharella acutidens* dilakukan pada petak yang sama dengan petak pengamatan karakteristik vegetasi mangrove. Kelimpahan pada kerang *Pharella acutidens* diukur dengan cara menggali lubang kerang menggunakan sekop, sama seperti yang dilakukan nelayan dalam menangkap spesies kerang *Pharella acutidens*. Setelah kerang didata dan diukur panjang cangkangnya dengan menggunakan penggaris, kerang diletakan kembali dalam substrat mangrove. Analisis data karakteristik mangrove mengacu pada English *et al.*, (1994) dan Bengen (2002), yang meliputi kerapatan jenis ( $D_i$ ), kerapatan relatif jenis ( $RD_i$ ), frekuensi jenis ( $F_i$ ), frekuensi relatif jenis ( $RF_i$ ), penutupan jenis ( $C_i$ ) atau basal area, penutupan relati jenis ( $RC_i$ ) dan nilai penting (NP) dengan formula sebagai berikut:

1. Kerapatan jenis ( $D_i$ ) adalah tegakan jenis ke  $i$  dalam suatu unit area :

$$D_i = n_i/A \dots\dots\dots(1)$$

dimana  $D_i$  = kerapatan jenis ke-  $i$  (pohon/ha),  $n_i$  = jumlah tegakan jenis ke-  $i$ ,  $A$  = luas total area pengambilan contoh ( $m^2$ ), Kerapatan relatif jenis ( $RD_i$ ) adalah perbandingan antara jumlah tegakan jenis  $i$  ( $n_i$ ) dan jumlah total tegakan seluruh jenis ( $\sum n$ ):

$$RD_i = (n_i/\sum n) \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

2. Frekuensi jenis ( $F_i$ ) adalah peluang ditemukannya jenis  $i$  dalam petak contoh yang diamati:

$$F_i = p_i/\sum p \dots\dots\dots(3)$$

3. Frekuensi relatif jenis ( $RF_i$ ) adalah perbandingan antara frekuensi jenis  $i$  ( $F_i$ ) dan jumlah frekuensi untuk seluruh jenis ( $\sum F$ ) :

$$RF_i = (F_i/\sum F) \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

dimana  $F_i$  = frekuensi jenis  $i$ ,  $p_i$  = jumlah petak contoh dimana jenis  $i$  ditemukan  $p$  = jumlah total petak contoh diamati.

4. Penutupan jenis ( $C_i$ ) atau Dominasi jenis adalah luas penutupan jenis  $i$  dalam suatu unit area:

$$C_i = \sum BA/A \dots\dots\dots(5)$$

dimana  $BA = \pi DBH^2/4$  (dalam  $cm^2$ ),  $\pi$  (3.1416) adalah suatu konstanta dan  $DBH$  adalah diameter batang pohon jenis  $i$ ,  $A$  = luas total area pengambilan contoh (luas total petak contoh/plot).  $DBH = CBH / \pi$  (dalam cm),  $CBH$  adalah lingkaran pohon setinggi dada orang dewasa ( $\pm 1.3$  m).

5. Penutupan relatif jenis ( $RC_i$ ) atau Dominasi relatif adalah perbandingan antara luas area penutupan jenis  $i$  ( $C_i$ ) dan luas total area penutupan antara seluruh jenis ( $\sum C$ ):

$$RC_i = (C_i/\sum C) \times 100 \dots\dots\dots(6)$$

6. Nilai Penting (NP) adalah jumlah nilai kerapatan relatif jenis ( $RD_i$ ), frekuensi relatif jenis ( $RF_i$ ) dan penutupan relatif jenis ( $RC_i$ ):

$$NP = RD_i + RF_i + RC_i \dots\dots\dots(7)$$

Menentukan kelimpahan kerang *Pharella acutidens* digunakan formula menurut Krebs (1989):

$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{Jumlah ind. suatu spesies}}{\text{Total area pengamatan}} \dots\dots\dots(8)$$

Uji regresi linear sederhana dilakukan untuk mengetahui pengaruh total penutupan jenis mangrove atau luas penampang batang

( $\sum C_i$ ) seluruh jenis mangrove (total basal area) dalam suatu stasiun terhadap kelimpahan kerang *Pharella acutidens* dalam stasiun tersebut, kelimpahan kerang *Pharella acutidens* pada setiap stasiun sebagai variabel dependen ( $y$ ) dan total penutupan jenis pada setiap stasiun sebagai variabel bebas ( $x$ ).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat variasi vegetasi mangrove terkait dengan karakteristik perairan Teluk Cempì. Kondisi perairan di suatu estuaria sangatlah bervariasi dan fluktuatif karena dipengaruhi oleh faktor-faktor yang terjadi di lautan dan juga daratan antara lain, pasang surut, debit air sungai, curah hujan serta aktivitas manusia yang berada di sepanjang aliran sungai (Welcomme 1979, Effendi 2003, Nybakken 1988, Tomascik *et al.* 1997, Wolanski *et al.* 1992, Wood 1987).

#### 3.1. Kualitas Perairan dan Substrat

Suhu perairan pada ekosistem mangrove Teluk Cempì selama penelitian ini dilakukan berkisar antara 27,2-30,3°C sedangkan pada penelitian Arifin (2002) tercatat kisaran suhu antara 2-28,5°C yang berarti terjadi peningkatan suhu perairan di ekosistem mangrove Teluk Cempì dalam kurun waktu sekitar 13 tahun. Rataan suhu tertinggi ditemukan pada stasiun 2 sebesar 29,1°C sedangkan rata-rata suhu terendah terdapat pada stasiun 1 sebesar 28,5°C, hanya berbeda sekitar 0,6°C dengan stasiun 2, tingginya suhu di stasiun 2 dikarenakan adanya aktivitas manusia yang memanfaatkan mangrove yang mengakibatkan kurangnya vegetasi mangrove sehingga lokasi tersebut kurang terlindung dari sinar matahari sebagaimana menurut Welcomme (1979) in Komala (2012) faktor yang mempengaruhi suhu perairan adalah derajat penyinaran, aliran air bawah tanah, komposisi substrat, kekeruhan, angin dan penutupan vegetasi di lokasi tersebut.

Derajat Keasaman atau pH yang didapatkan dalam penelitian ini berkisar 7,6-

8,1 yang cenderung bersifat basa karena letak lokasi penelitian yang dekat dengan laut dan dikelilingi gunung kapur sehingga menjadikan pH menjadi cenderung bersifat basa. Pada penelitian Arifin (2002) nilai pH yang tercatat di ekosistem mangrove Teluk Cempì berkisar antara 7,2-8,1. Berdasarkan standar baku mutu yang telah ditetapkan, toleransi organisme terhadap pH air berdasarkan keputusan Menteri Lingkungan Hidup KEP No.51/MNLH/I/2004, berkisar antara 6,5-8,5 (MNLH, 2004). Dalam penelitian Efriyeldi (2012) kerang *Pharella acutidens* ditemukan pada rentang pH 6,8-7,2 dan pada penelitian Natan (2008) di Teluk Ambon kerang yang sama ditemukan pada rentang pH antara 6,24 sampai 6,39. Dengan demikian sejauh ini bisa dikatakan bahwa kerang *Pharella acutidens* bisa hidup di rentang pH antara 6,24-8,1.

Salinitas adalah konsentrasi dari total ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida telah digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Salinitas dinyatakan dalam satuan gram/kg atau permil (‰) (Effendi, 2003). Salinitas perairan lokasi penelitian sangat fluktuatif karena dipengaruhi oleh adanya pasang surut dan curah hujan serta asupan air tawar dari 3 sungai. Salinitas pada lokasi penelitian antara 20-28‰ dimana rata-rata 2 nilai salinitas tertinggi berada pada stasiun 4 dengan 25,1‰ dan stasiun 5 dengan 25,3‰ karena posisi stasiun tersebut langsung menghadap ke Laut. Pada penelitian Efriyeldi (2012) spesies yang sama ditemukan juga pada rentang salinitas antara 20,9-22,9‰ dengan demikian sejauh ini bisa dikatakan bahwa kerang *Pharella acutidens* bisa hidup pada rentang salinitas 20 - 28‰.

Amonia dalam perairan merupakan salah satu hasil dari proses penguraian bahan-bahan organik. Amonia biasanya timbul akibat kotoran organisme dan hasil aktivitas jasad renik dalam proses dekomposisi bahan organik yang kaya akan nitrogen (Qordi *et*

al., 2004). Kadar amonia terendah yang tercatat ialah pada stasiun 1 dan 5 yang hanya 0-0,25 ppm dan pernah tercatat bahkan sampai pada 0 ppm sedangkan stasiun 2,4,6 nilai kadar maksimal yang tercatat sebesar 0,25-0,50 ppm dan pada stasiun 3 kadar amonia cenderung konstan berada pada 0-0,25 ppm. Relatif tingginya kadar amonia di perairan Teluk Cempi disebabkan karena disekitar ekosistem terdapat tambak udang dan bandengserta buangan domestik sepanjang aliran sungai mulai dari Kabupaten Bima sampai Kabupaten Dompu yang semuanya bermuara pada ekosistem mangrove Teluk Cempi.

Penelitian Abubakar (2008) dijelas-

kan bahwa di wilayah pesisir Kabupaten Dompu terdapat usaha budidaya tambak yang dikelompokkan dalam dua pola usaha, yaitu (1) pola usaha monokultur (udang) dan (2) pola usaha campuran (udang dan bandeng), memiliki luas tambak semi intensif 19 ha, tradisional seluas 978 ha.

Nitrit biasanya dapat ditemukan dalam jumlah yang sedikit pada perairan alami. Konsentrasi lebih kecil daripada nitrat. Nitrit merupakan bentuk peralihan antara amonia dan nitrat melalui proses nitrifikasi, serta antara nitrat dan gas hidrogen melalui proses dinitrifikasi (Boyd, 1982 ). Kadar nitrit pada lokasi penelitian berkisar antara 0-0,25ppm dan cenderung sama di semua stasiun.

Tabel 1. Karakteristik perairan ekosistem mangrove Teluk Cempi.

Stasiun	Suhu (°C)	pH air	Salinitas (‰)	*Amonia (ppm)	*Nitrit (ppm)	*Nitrat (ppm)	Visibilitas (%)	Kecepatan Arus (cm/detik)
1	Rataan	28,5	7,9	22,9	-	-	23,9	7,8
	Maks	29,8	8,1	26	0 – 0,25	0 – 0,25	0 – 5	26,5
	Min	27,4	7,6	20	0	0	0	20,6
2	Rataan	29,1	7,9	23,9	-	-	23,4	7,0
	Maks	30,3	8,1	26	0,25 – 0,50	0 – 0,25	5 - 10	26,5
	Min	27,8	7,8	21	0 – 0,25	0	0	20,6
3	Rataan	28,8	7,9	24,1	-	-	24,5	12,5
	Maks	30,2	8,1	26	0 – 0,25	0 – 0,25	0 - 5	27,6
	Min	27,5	7,8	22	0 – 0,25	0	0	22,4
4	Rataan	29,0	8,0	25,1	-	-	25,6	17,2
	Maks	30,1	8,1	28	0,25 – 0,50	0 – 0,25	5 - 10	29,4
	Min	27,2	7,9	23	0 – 0,25	0	0	20,6
5	Rataan	29,0	8,0	25,3	-	-	28,5	18,0
	Maks	30,2	8,1	28	0 – 0,25	0 – 0,25	0 - 5	31,8
	Min	27,6	7,9	23	0	0	0	23,5
6	Rataan	29,0	7,9	24,4	-	-	24,2	10,3
	Maks	30,2	8,1	27	0,25 – 0,50	0 – 0,25	0 – 5	27,6
	Min	27,2	7,8	22	0 – 0,25	0	0	21,2

Keterangan: \*Pengukuran dilakukan menggunakan alat ukur “API master test kit” yang mempunyai skala pengukuran Amonia (0 ppm, 0,25 ppm, 0,50 ppm, 1,0 ppm, 2,0 ppm, 4,0 ppm, 8,0 ppm), Nitrit (0 ppm, 0,25 ppm, 0,50 ppm, 1,0 ppm, 2,0 ppm, 5,0 ppm), Nitrat (0 ppm, 5,0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, 160 ppm).

Nitrat adalah *nutrient* utama bagi pertumbuhan tumbuhan dan alga yang merupakan produsen primer di perairan. Sumber utama nitrat berasal dari erosi tanah, limpasan dari daratan termasuk pupuk di tanah dan buangan limbah. Selain itu nitrat juga berasal dari tumbuhan yang mati kemudian terdekomposisi dan teregenerasi ke massa air (Effendi, 2003). Kadar nitrat atau  $\text{NO}_3$  yang tercatat berfluktuasi antara 0,1-10 ppm, stasiun 2 dan 4 pernah tercatat konsentrasi nitrat paling tinggi, tercatat mencapai kisaran 5-10 ppm dikarenakan kedua stasiun tersebut berada pada mulut muara sehingga suplai *nutrient* dari aliran sungai terpusat pada lokasi tersebut dan pengukuran saat itu dilakukan pada jeda antara pasang dan surut, pada saat itu kondisi perairannya sangat minim atau kurang arus. Sedangkan stasiun lainnya cenderung sama yaitu berkisar 0-5 ppm. Kandungan nitrat tidak bersifat toksik bagi kehidupan organisme akuatik.

Visibilitas atau kecerahan merupakan parameter yang sangat menentukan produktivitas fitoplankton di suatu perairan, perbedaan kecerahan di perairan tergantung pada warna dan kekeruhan yang dipengaruhi oleh cuaca, waktu pengukuran dan padatan tersuspensi (Nybakken, 1992). Nilai kecerahan atau visibilitas perairan yang ditemukan di lokasi penelitian berkisar antara 20,6%-1,8%, satuan kecerahan dikonversi dalam persen (%) agar nilai kecerahan yang umumnya diukur dalam sentimeter (cm) dapat berlaku di semua kedalaman perairan dalam satu stasiun.

Kecepatan arus yang terukur pada lokasi penelitian berkisar antara 5,3-20,5 cm/det dengan nilai rata-rata berkisar 7,0-18,0 cm/det. Nilai rata-rata tertinggi berada pada stasiun 5, diperkirakan tingginya kecepatan arus di stasiun 5 karena kondisi fisik stasiun yang kontur muaranya relatif sempit dan dasar sungai yang curam sama seperti stasiun 4. Selain itu kecepatan arus di stasiun 4 dan 5 dipengaruhi langsung oleh pasang surut karena letak stasiun yang berhadapan dengan laut. Sedangkan rata-rata kecepatan arus terendah berada pada stasiun 2 dikarenakan stasiun tersebut terlindung dari pasang dan surut karena adanya delta atau pulau kecil di tengah muara (stasiun 3). Menurut Wood (1987) berdasarkan kriteria kecepatan arus dikelompokkan menjadi perairan berarus deras (>100 cm/det), sedang (10-100cm/det), lemah <10 cm/det) dan sangat lemah (<5 cm/det).

Tekstur substrat merupakan salah satu faktor ekologi yang mempengaruhi kandungan bahan organik, distribusi benthos, morfologi dan tingkah laku serta pendistribusian sedimen biasanya sangat ditentukan oleh pasang surut, gelombang dan debit air (Nybakken, 1988). Menurut Dall *et al.* (1990) bahwa struktur dasar perairan sangat berperan terutama untuk mempertahankan diri dari serangan predator. Berdasarkan hasil analisis substrat pada mulut ketiga muara yang tersaji pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa ketiga muara sungai yang ada pada Teluk Cempi bersubstrat lempung berpasir.

Tabel 2. Karakteristik substrat pada 3 muara sungai di Teluk Cempi.

Parameter	Lokasi, Muara Sungai			
	Nanga Sara	Nanga Mbawi	Nanga Jambu	
Tekstur (%)	Pasir	35,48	45,55	39,77
	Debu	51,82	47,02	54,13
	Liat	12,70	7,43	6,10
Hg (mg/kg)	0	0	0,041	
C – Organik (%)	2,52	2,29	2,60	

Pada Nanga Jambu tercatat bahwa kandungan raksa (Hg) pada hasil analisis substrat yang nilainya cukup tinggi sebesar 0,041 mg/kg dengan kadar Hg yang cukup tinggi pada substrat maka diduga bahwa Nanga Jambu sudah dalam kategori tercemar logam berat dan kerang hasil dari muara Nanga Jambu sebaiknya tidak untuk dikonsumsi mengingat kerang ialah biota dasar yang umumnya *filter feeder*. Walaupun sifatnya *filter feeder*, pada perlakuan perendaman dengan air tawar, kerang *Pharella acutidens* mengeluarkan partikel pasir/lumpur dalam jumlah yang sedikit maka ada dugaan bahwa kerang *Pharella acutidens* di Muara Jambu telah mengalami akumulasi logam berat pada tubuhnya.

Akumulasi logam berat di perairan dipengaruhi oleh faktor biologis dan fisik, seperti musim, salinitas dan kedalaman air. Bioakumulasi logam berat tergantung pada zat kimia, peredarannya dan mekanisme masuknya logam ke bagian interseluler kompartemen dan aspek homeostatis seluler logam. Zn, Cu, dan Cd pada kerang terakumulasi dengan baik, namun demikian fungsi dari Cd dan Hg secara biologis belum diketahui. Logam lain yang biasanya terakumulasi dalam jaringan kerang adalah Ag, Al, Cr, F, Mn, Ni dan Pb serta logam radionuklida (Gosling, 2003 in Komala, 2012). Namun di sisi lain sulit untuk ditentukan dari mana asal logam berat Hg yang mencemari zona Nanga Jambu, karena sepanjang Nanga Jambu sangat minim pemukiman dan hampir tidak adanya industri sepanjang sungai dan sekitar kawasan tersebut.

Kandungan C-organik yang relatif tinggi menunjukkan jumlah bahan organik dalam tanah cenderung tinggi (Utami dan Handayani, 2003; Supryono *et al.*, 2009). Hal ini mengindikasikan bahwa pada lokasi dengan tingkat ketebalan mangrovenya tinggi, memiliki bahan organik yang lebih besar dari pada lokasi yang tanpa terdapat mangrove. Dengan semakin melimpahnya bahan organik akan menunjukkan bahwa perairan

tersebut termasuk perairan yang subur, karena bahan organik akan terdekomposisi dan selanjutnya menjadi makanan bagi mikroorganisme. Secara umum bahan organik dapat memelihara agregasi dan kelembaban tanah, penyedia energi bagi organisme tanah serta penyedia unsur hara bagi tanaman. Bahan organik memiliki fungsi produktif yang mendukung produksi biomassa tanaman dan fungsi protektif sebagai pemelihara kesuburan tanah dan stabilitas biotik tanah (Hardjowigeno, 2003 in Setiawan, 2013). Hasil yang didapatkan dari analisa kandungan C-organik pada setiap mulut muara terbilang relatif tinggi, hal ini dikarenakan aktivitas masyarakat yang cukup tinggi mengingat jalur sungai yang bermuara di Teluk Cempi mencakup 2 kabupaten yaitu Kabupaten Bima dan Kabupaten Dompu serta ditambah oleh adanya serasah mangrove yang belum terdekomposisi yang mana turut ambil bagian dalam meningkatkan kandungan bahan organik dan anorganik dalam perairan.

### 3.2. Karakteristik Vegetasi Mangrove dan Kerang *Pharella acutidens*

Lokasi penelitian yang mencakup 6 stasiun peneliti mengidentifikasi terdapat 8 spesies mangrove yaitu, *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Avicennia marina*, *Avicennia lanata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa* dan *Ceriops decandra* Karakteristik mangrove setiap stasiun disajikan pada Tabel 3.

Stasiun 1 merupakan stasiun yang memiliki nilai kerapatan paling tinggi dibanding 5 stasiun lainnya yaitu 3.300 pohon/ha didominasi oleh spesies *Rhizophora apiculata*. Sedangkan Stasiun 2 merupakan stasiun yang memiliki nilai kerapatan paling rendah diantara 5 stasiun lainnya yaitu 1.333 pohon/ha. Berdasarkan keterangan responden hal ini dikarenakan stasiun 2 merupakan kawasan yang paling sering ditemui aksi penebangan pohon mangrove oleh masyarakat sekitar, sangat disayangkan jika dilihat data keanekaragaman spesies mangrove pada

stasiun 2 dimana 8 spesies mangrove ada dalam cakupan kawasan tersebut.

Tabel 3 terlihat bahwa *Sonneratia alba* dan *Sonneratia caseolaris* ditemukan hampir di semua stasiun penelitian kecuali pada stasiun 1 sama saja halnya dengan *Rhizophora mucronata* dan *Ceriops decandra* yang hanya tidak ditemukan pada stasiun 3. Mangrove yang terdapat di Teluk Cempì mempunyai karakteristik yang berbeda-beda dalam setiap stasiun penelitian, hal ini erat kaitannya dengan adanya 3 muara sungai besar yaitu Nanga Sara, Nanga Mbawi dan Nanga Jambu yang mempengaruhi perbedaan kualitas perairan dan substrat pada Teluk Cempì serta adanya aktifitas penebangan dan pengambilan pohon mangrove yang digunakan sebagai bahan bangunan, kayu bakar dan bahan dasar untuk pembuatan arang, menurut hasil wawancara dengan masyarakat sekitar jenis mangrove yang sering dimanfaatkan ialah dari jenis *Rhizophora* sp.

Terlihat pada Tabel 3 pada stasiun 2 spesies *Rhizophora mucronata* hanya memiliki kerapatan 66,6 ind/ha namun pada stasiun lainnya kecuali stasiun 3, spesies ini memiliki kerapatan yang cukup baik, hal ini dikarenakan pada stasiun yang lain jarang ditemukan aktivitas penebangan pohon mangrove yang *massive* oleh masyarakat. Padat dan terjaganya vegetasi *Rhizophora* sp. pada stasiun 1 dikarenakan sering dilalui oleh para nelayan kepiting yang telah mengerti akan pentingnya ekosistem mangrove bagi sumberdaya kepiting sehingga mereka tidak segan untuk melarang jika mereka melihat aktivitas penebangan mangrove.

Menurut hasil dari wawancara dengan para penjual kayu mangrove bahwa dalam satu minggu satu orang penjual kayu mangrove dapat menampung sekitar 150-200 batang, mereka menyatakan bahwa mereka sadar akan pentingnya ekosistem mangrove bagi potensi perikanan di Teluk Cempì namun karena desakan ekonomi dan kurangnya lapangan pekerjaan membuat mereka dengan terpaksa melakukan penebangan dan penjualan kayu mangrove.

Berdasarkan hasil dari pengamatan kerang *Pharella acutidens* pada enam stasiun selama tujuh bulan, diperoleh kelimpahan rata-rata setiap stasiun yang tersaji pada Gambar 2.

Gambar 2 terlihat bahwa kelimpahan rata-rata tertinggi ada pada stasiun 1 dan kelimpahan yang terendah ada pada stasiun 2. Bisa dikatakan bahwa perbedaan kelimpahan kerang *Pharella acutidens* tiap stasiunnya diduga terjadi karena perbedaan kondisi habitat yaitu kerapatan vegetasi, penutupan vegetasi, jenis mangrove, parameter perairan dan aktivitas pemanfaatan.

Kerang *Pharella acutidens* merupakan bivalvia yang kebiasaan hidupnya berada di dalam substrat ekosistem mangrove dengan posisi cangkang yang vertikal, bagian *Posterior* berada pada bagian vertikal paling atas dan mengeluarkan sifon disaat relung lubang tergenang air untuk mendapatkan makanan. Berdasarkan observasi di lapangan kedalaman lubang kerang *Pharella acutidens* berkaitan erat dengan keadaan pasang surut, saat air pasang kerang tersebut akan naik sedangkan pada saat surut kerang tersebut membenamkan diri sampai pada kedalaman tertentu yang masih terdapat air, pada penelitian ini kedalaman maksimal yang ditemukan ialah  $\pm 70$  cm dan pada kedalaman minimum  $\pm 25$  cm.

*Pharella acutidens* merupakan bivalvia yang kebiasaan hidupnya berada di dalam substrat ekosistem mangrove dengan posisi cangkang yang vertikal, bagian *Posterior* berada pada bagian vertikal paling atas dan mengeluarkan sifon disaat relung lubang tergenang air untuk mendapatkan makanan. Berdasarkan observasi di lapangan kedalaman lubang kerang *Pharella acutidens* berkaitan erat dengan keadaan pasang surut, saat air pasang kerang tersebut akan naik sedangkan pada saat surut kerang tersebut membenamkan diri sampai pada kedalaman tertentu yang masih terdapat air, pada penelitian ini kedalaman maksimal yang ditemukan ialah  $\pm 70$  cm dan kedalaman minimum  $\pm 25$  cm.

Tabel 3. Karakteristik mangrove pada stasiun penelitian.

St.	Jenis Mangrove	Kerapatan		Frekuensi		Penutupan		Nilai Pentin g (%)
		<i>Di</i> (ind/ha)	<i>RD<sub>i</sub></i> (%)	<i>Fi</i>	<i>RF<sub>i</sub></i> (%)	<i>Ci</i> (m <sup>2</sup> /ha)	<i>RC<sub>i</sub></i> (%)	
1	<i>Rhizophora mucronata</i>	1.166,6	35,35	1,00	42,86	17,81	45,47	123,68
	<i>Rhizophora apiculata</i>	1.866,6	56,57	1,00	42,86	20,91	53,40	152,83
	<i>Ceriops decandra</i>	266	8,08	0,33	14,29	0,44	1,12	23,49
	<i>Sonneratia alba</i>	233,3	17,50	1,00	20,00	2,23	23,14	60,64
	<i>Sonneratia caseolaris</i>	166,6	12,50	0,67	13,33	1,21	12,52	38,36
	<i>Avicennia marina</i>	233,3	17,50	0,67	13,33	2,64	27,36	58,19
2	<i>Avicennia lanata</i>	133,3	10,00	0,67	13,33	0,71	7,32	30,65
	<i>Rhizophora mucronata</i>	66,6	5,00	0,33	6,67	0,58	5,98	17,65
	<i>Rhizophora apiculata</i>	200	15,00	0,67	13,33	1,37	14,23	42,56
	<i>Rhizophora stylosa</i>	166,6	12,50	0,67	13,33	0,66	6,88	32,71
	<i>Ceriops decandra</i>	133,3	10,00	0,33	6,67	0,25	2,58	19,24
	<i>Sonneratia alba</i>	600	33,33	1,00	25,00	6,18	34,36	92,69
3	<i>Sonneratia caseolaris</i>	366	20,37	1,00	25,00	4,20	23,37	68,74
	<i>Avicennia marina</i>	600	33,33	1,00	25,00	5,27	29,31	87,64
	<i>Avicennia lanata</i>	233,3	12,96	1,00	25,00	2,33	12,96	50,92
	<i>Sonneratia alba</i>	433,3	16,88	0,67	13,33	3,76	21,04	51,26
	<i>Sonneratia caseolaris</i>	466,6	18,18	1,00	20,00	3,28	18,37	56,55
	<i>Avicennia marina</i>	400	15,58	0,67	13,33	4,02	22,52	51,43
4	<i>Avicennia lanata</i>	366,6	14,29	0,67	13,33	2,10	11,78	39,40
	<i>Rhizophora m.</i>	300	11,69	0,67	13,33	2,26	12,65	37,68
	<i>Rhizophora apiculata</i>	333,3	12,99	0,67	13,33	1,67	9,34	35,66
	<i>Rhizophora stylosa</i>	100	3,90	0,33	6,67	0,53	2,94	13,51
	<i>Ceriops decandra</i>	166,6	6,49	0,33	6,67	0,24	1,35	14,51
	<i>Sonneratia alba</i>	600	24,00	1,00	18,75	5,74	28,11	70,86
5	<i>Sonneratia caseolaris</i>	400	16,00	1,00	18,75	3,24	15,85	50,60
	<i>Avicennia marina</i>	166,6	6,67	0,67	12,50	1,85	9,09	28,26
	<i>Avicennia lanata</i>	600	24,00	1,00	18,75	4,45	21,80	64,55
	<i>Rhizophora mucronata</i>	333,3	13,33	0,67	12,50	2,99	14,63	40,46
	<i>Rhizophora apiculata</i>	100	4,00	0,33	6,25	0,94	4,59	14,84
	<i>Rhizophora stylosa</i>	166,6	6,67	0,33	6,25	1,00	4,88	17,80
	<i>Ceriops decandra</i>	133,3	5,33	0,33	6,25	0,21	1,05	12,63

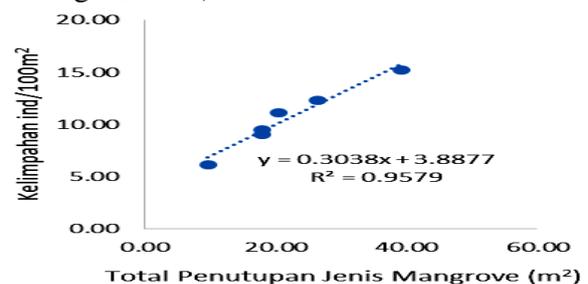
St.	Jenis Mangrove	Kerapatan		Frekuensi		Penutupan		Nilai Pentin g (%)
		<i>Di</i> (ind/ha)	<i>RDi</i> (%)	<i>Fi</i>	<i>RFi</i> (%)	<i>Ci</i> (m <sup>2</sup> /ha)	<i>RCi</i> (%)	
6	<i>Sonneratia alba</i>	200	7,06	0,67	16,67	1,69	6,37	32,13
	<i>Sonneratia caseolaris</i>	133,3	4,71	0,33	8,33	1,30	4,93	17,81
	<i>Avicennia lanata</i>	166,6	5,88	0,33	8,33	1,82	6,89	22,04
	<i>Rhizophora mucronata</i>	900	31,76	1,00	25,00	10,60	40,00	71,82
	<i>Rhizophora stylosa</i>	1.033,3	36,47	1,00	25,00	9,42	35,54	85,54
	<i>Ceriops decandra</i>	400	14,12	0,67	16,67	1,65	6,24	45,64

Adanya dugaan bahwa kondisi habitat mempengaruhi kelimpahan kerang *Pharella acutidens* maka dilakukan uji regresi linear sederhana dengan variabel independen total penutupan jenis mangrove ( $\sum C_i$ ). Setelah dilakukan analisa regresi untuk melihat pengaruh total penutupan jenis mangrove ( $\sum C_i$ ) terhadap kelimpahan didapatkan nilai *sig-F*  $0.00 < 0.05$  dengan demikian didapatkan hasil bahwa total penutupan jenis mangrove ( $\sum C_i$ ) mempengaruhi secara signifikan kelimpahan kerang *Pharella acutidens*, adapun grafik dan persamaan regresi tiap analisa tersaji pada Gambar 3.

Berdasarkan hasil persamaan regresi (Gambar 3), menunjukkan bahwa setiap ada penambahan satuan total penutupan jenis mangrove akan meningkatkan kelimpahan kerang *Pharella acutidens*, tanda + merupakan hubungan searah positif, dimana jika terjadi peningkatan nilai variabel independen (*x*) maka akan meningkatkan nilai variabel dependen (*y*). Nilai hubungan antara total penutupan jenis mangrove dengan kelimpahan kerang *Pharella acutidens* lebih besar yaitu  $R^2 = 0,95$ , nilai tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kelimpahan kerang *Pharella acutidens* dipengaruhi oleh variabel total penutupan jenis sebesar 95%.

Hasan *et al.* (2014) menyatakan tingginya kepadatan populasi kerang lokan kemungkinan disebabkan oleh vegetasi mangrove yang relatif padat, sehingga banyak mengandung serasah dari tumbuhan mangrove dan akan terdeposit pada dasar perairan

dan terakumulasi terus-menerus dan akan menjadi sedimen yang kaya akan unsur hara. Irma and Sofyatuddin (2012) mengatakan bahwa kepadatan gastropoda dan bivalvia dalam estuari umumnya dipengaruhi oleh kondisi habitat antara lain kondisi vegetasi dan parameter perairan. Senada dengan yang dikatakan Wolanski *et al.* (1992) jika terjadi perubahan struktur vegetasi pada ekosistem mangrove akan berdampak langsung pada fauna yang ada di dalamnya, contohnya perlindungan dan ketersediaan makanan (Bertness and Hacker, 1994; Alongi *et al.*, 2000; Levin and Talley, 2002) serta perubahan penutupan *canopy* akan berdampak pada kondisi substrat di bawahnya (Clarke and Kerrigan, 2000).



Gambar 3. Grafik pengaruh total penutupan jenis mangrove ( $\sum C_i$ ) terhadap kelimpahan kerang *Pharella acutidens*.

#### IV. KESIMPULAN

Kelimpahan kerang *Pharella acutidens* pada lokasi penelitian memiliki korelasi yang tinggi dengan nilai total penutupan jenis

mangrove dengan persamaan  $y = 0.3038x + 3.8877$  ( $R^2 = 0,95$ ). Hal ini diduga karena semakin tinggi nilai total penutupan jenis ( $\sum Ci$ ) maka akan semakin banyak serasah yang dihasilkan sehingga ketersediaan makanan dan cabang perakaran semakin banyak yang memberikan perlindungan alami bagi kerang *Pharella acutidens* dari predasi maupun aktivitas pemanfaatan oleh nelayan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar. 2008. Efisiensi pengelolaan kawasan tambak udang dan dampaknya terhadap aspek ekonomi sosial dan ekologi di wilayah pesisir Kabupaten Dompu. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 160hlm.
- Alongi, D.M., F. Tirendi, and B.F. Clough. 2000. Belowground decomposition of organic matter in forests of the mangroves *Rhizophora stylosa* and *Avicennia marina* along the arid coast of Western Australia. *Aquatic Botany*, 68:97-122.
- Arifin. 2002. Struktur komunitas pasca larva udang hubungannya dengan karakteristik habitat daerah asuhan pada ekosistem mangrove dan estuaria Teluk Cemp. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 114hlm.
- Bengen, D.G. 2003. Pedoman teknis pengenalan dan pengelolaan ekosistem Mangrove. Pusat kajian sumberdaya pesisir dan lautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 61hlm.
- Bertness, M.D. and S.D. Hacker. 1994. Physical stress and positive associations among Marsh Plants. *American Naturalist*, 144:363-372.
- Boyd, C.E. 1990. Water quality management in ponds for aquaculture. Alabama Agriculture Experiment Station. Auburn University. Alabama. 318pp.
- Carpenter, K.E. and V.H. Niem. 1998. FAO species identification guide for fisheries purpose. The living marine resources of the Western Central & Pacific. Vol. 1. Seaweed, coral, bivalve and gastropod. FAO of United Nation, Rome. 686p.
- Clarke, K.R. and R.A. Kerrigan. 2000. Do forest gaps influence the population structure and species composition of mangrove stands in Northern Australia. *Biotropica*, 32:642-652.
- Dahuri. 2003. Keanekaragaman hayati. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 412hlm.
- Dall, W., B.J. Hill, P.C. Rothlisberg, and D.J. Sharples. 1990. Advance in marine biology, Volume 27. The Biology of Paneidae. Academic Press, Harcourt Brace Jovanivich Publisher. London. 489pp.
- Davy, F.B. dan M. Graham. 1982. Bivalve culture in asia and the pacific. Proceeding of Workshop. Held in Singapore, 16-19 Februari 1982. Ottawa, Ont., IDRC. 90p.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya lingkungan perairan. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIKIPB. Bogor. 258hlm.
- Efriyeldi. 2012. Ekobiologi kerang sepetang *Pharella acutidens* Broderip and Sowerby di ekosistem mangrove pesisir kota Dumai, Riau. Program Pascasarjana. Bogor. 151hlm.
- Elisabet, Kasry, and Fajri. 2009. Mangrove density and abundance of bivalvia in Sungai Bakau Region Sinaboi Sub Distric Rokan Hilir Regency, Riau Province. *Aquatic Science*, 7(2):67-79.
- English, S., C. Wilkinsor, and V. Baker. 1994. Survei manual for tropical marine resources. ASEAN-Australia marine science project: living coastal resources by Australian Institute of marine Science, Townsville, Australia. 390p.

- Febrita, E., Suwondo, dan D. Umairah. 2006. Kandungan logam berat (Pb dan Cu) pada Sipetang (*Pharus* sp) sebagai bioindikator kualitas perairan di Selat Bengkalis. *J. Biogenesis*, 2(2):41-46.
- Hamli, H., M.H. Idris, A. Hena, S.K. Wong. 2012. Taxonomic study of edible bivalve from selected division of Sarawak, Malaysia. *International J. of Zoological Research*, 8(1):52-58.
- Han, W., J. Lui, X. He, Y. Cai, F. Ye, L. Xuan, and N. Ye. 2003. Shellfish and Fish Biodiversity of Mangrove Ecosystems in Leizhou Peninsula, China. *J. Coast Develop*, 7(1):21-29.
- Hasan, U., H. Wahyuningsih, and E. Jumilawaty. 2014. Kepadatan dan pola pertumbuhan kerang lokan (*Geloina erosa*, solander 1786) di ekosistem mangrove belawan. *J. Perikanan dan Kelautan*, 19(2):42-49.
- Hilmi, E. dan P. Rengi. 2007. Sebaran kualitas air pada ekosistem mangrove di Perairan Pelawan Dan Bengkalis. *Perikanan Terubuk*, 4:1-9.
- Irma, D. and K. Sofyatuddin. 2012. Diversity of Gastropods and Bivalves in Mangrove Ecosystem Rehabilitation Areas in Aceh Besar and Banda Aceh Districts, Indonesia. *AACCL Bioflux*, 5(2):55-59.
- Komala, R. 2012. Analisis eobiologi sebagai dasar pengelolaan sumberdaya kerang darah (*Anadara granosa*) di Teluk Lada Perairan Selat Sunda. Program Pasca Sarjana. Bogor. 207hlm.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological methodology. University of British Columbia. Harper, Inc. New York. 624p.
- Levin, L. A. and T. S. Talley. 2002. Natural and manipulated sources of heterogeneity controlling early faunal development of a salt marsh. *Ecological Applications*, 12:1785-1802.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tentang Baku Mutu Air laut. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Tentang Baku Mutu Air laut. Jakarta: KEP No-51/MNLH/I/2004. 4hlm.
- Natan, Y. 2008. Beberapa aspek biologi reproduksi kerang pantai berlumpur (*Anodontia edentula*) pada ekosistem mangrove Teluk Ambon bagian dalam. *J. Penelitian Ilmu-ilmu Perikanan dan Kelautan*, 7(1):1-8.
- Newell, G.E. and R.C. Newell. 1977. Marine Plankton. A Practical Guide. (5<sup>rd</sup> Ed.). London. 244p.
- Qordi, A.H.A., Sudjiharno dan Anindiausti. 2004. Tehnik pendederan pembenihan ikan kerapu. Lampug. 14-24hlm.
- Setiawan, H. 2013. Status ekologi hutan mangrove pada berbagai tingkat ketebalan. Balai penelitian Kehutanan Makassar. Makassar. *J. Penelitian Kehutanan Wallacea*, 2(2):104-120.
- Soares-Gomes, A. and A.M.S Pires-Vanin. 2005. Bivalve mollusk assemblages on Sãopaulo's northern continental shelf, Southeast Brazil. *Braz J. Biol*, 65(4):717-727.
- Supryono, H., E. Faridah, W. Dwi, A. Figyantika, and A. Khairil. 2009. Kandungan C-organik dan N-total pada serasah dan tanah pada 3 tipe fisiognomi (Studi kasus di Wana-gama, Gunung Kidul, DIY Yogyakarta). *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 9(1):49-57.
- Suwoyo, H.S. 2011. Kajian kualitas air pada budidaya kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) sistem tumpang sari di areal mangrove. *Perikanan Terubuk*. 25-40pp.
- Tang, Y., S. Yu, and Y. Wu. 2007. A comparison of macrofauna communities in different mangrove assemblages. *Zoolog Res.*, 29(3):255-264.
- Tanjung, A. 2005. Kajian anatomi, reproduksi, autekologi dan manipulasi habitat untuk reproduksi optimum kerang sipetang *Pharella acutidens* (Mollusca, Bivalvia, Pharidae). Disertasi: Program Pascasarjana, Institut

- Teknologi Bandung. (*tidak diterbitkan*).
- Tomascik, T., A.J. Mah, A Nontji, and M.K. Moosa. 1997. The ecology of Indonesian seas. Part II. Periplus. Singapore. 752p.
- Utami, S.N.H. dan S. Handayani. 2003. Sifat kimia entisol pada pertanian organik. *J. Ilmu Pertanian* 10:63-69.
- Vasconcelos, R.P., D.B. Eggleston, O. Le Pape, and I. Tulp. 2014. Patterns and processes of habitat specific demographic variability in exploited marine species. *ICES J. of Marine Science*, 71:638-647.
- Wolanski, E., Y. Mazda, and P. Ridd. 1992. Mangrove hydrodynamics. Tropical mangrove ecosystems. *In: A.I. Robertson, and D. M. Alongi*. Press. Washington. 330p.
- Wood, M.S. 1987. Subtidal ecology. Edward Arnold Pty. Australia. 125p.
- Diterima* : 16 Mei 2016  
*Direview* : 16 Juni 2016  
*Disetujui* : 21 Desember 2016