

Struktur Komunitas Krustasea: Decapoda Pada Ekosistem Mangrove Di Kecamatan Genuk, Semarang

Denanda Christina Putri*, Jusup Suprijanto, Nur Taufiq

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl.Prof.H.Soedarto S.H, Tembalang,Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

*Corresponding author, e-mail: denandaputri1@gmail.com

ABSTRAK : Mangrove merupakan sumber makanan potensial dalam berbagai bentuk bagi semua biota yang hidup di ekosistem mangrove. Kondisi ekosistem mangrove yang terganggu dapat menyebabkan penurunan fungsi ekologis ekosistem mangrove. Wilayah pesisir Semarang dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas manusia seperti tempat industri, pertambangan, pabrik dan dapat juga sebagai tempat pembuangan limbah. Oleh karena itu perlu adanya penelitian mengenai struktur komunitas krustasea pada ekosistem mangrove yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji komposisi dan kelimpahan krustasea yang berada di kawasan vegetasi mangrove Kecamatan Genuk, Kota Semarang pada lokasi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif, sedangkan metode penentuan lokasi menggunakan metode *purposive sampling*. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel krustasea dan kerapatan mangrove. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni - Agustus 2016. Analisis sampel penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Hasil penelitian yang diperoleh adalah Krustasea yang ditemukan pada penelitian ini terdapat 11 spesies yang terdiri dari 5 famili dalam 2 infra ordo yang berbeda. Infraordo Brachyura yang paling banyak ditemukan dengan jumlah 4 famili. Sedangkan untuk infraordo Anomura ditemukan satu famili. Kelimpahan tertinggi terdapat pada Stasiun IV sebesar 0,372 ind/100 m². Secara keseluruhan nilai Indeks Keanekaragaman masuk dalam kategori sedang ($H' = 1,57-3,02$). Indeks Keseragaman termasuk dalam kategori tinggi ($E = 0,93-0,99$). Indeks Dominansi termasuk dalam kategori tidak ada dominansi ($C = 0,13-0,33$). Pola sebaran jenis yang mendominasi adalah pola sebaran acak.

Kata Kunci: Krustasea, Struktur Komunitas, Mangrove, Genuk

Crustacean Community Structure: Decapoda in Mangrove Ecosystems in Genuk District, Semarang

ABSTRACT : *Mangrove is a potential food source for organisms which live in mangrove ecosystem. Disrupted mangrove ecosystem can cause a decrease in ecological function. Semarang coastal areas are used for various human activities such as industrial sites, farms, factories and also as a waste disposal site. Therefore, research on the community structure of crustaceans in different mangrove ecosystem need to be conducted. The purpose of this study is to assess the composition and abundance of crustaceans in the mangrove vegetation area at Genuk subdistrict, Semarang in different locations to determine the abundance of crustaceans in different ecosystem. This research used descriptive explorative, while the method of determining the locations using purposive sampling method. The materials used in this study were sample crustaceans and mangrove density. The research was conducted in June-August 2016. The samples were analyzed at the Laboratory of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, University of Diponegoro. The crustaceans found in this study were as many 11 species consisting of 5 families in two different infra order. Infra order Brachyura was the most commonly found with a number of 4 families. While there was only one family which found from infra order Anomura. The highest abundance found in Stasion IV with the result 0.372ind/100 m². Overall, the Diversity Index value in the category as medium ($H' = 1,57-3,02$). Uniformity Index was included in the high category ($E = 0,93-0,99$). Dominance Index included in the category of no dominance ($C = 0,13-0,33$). The distribution pattern of dominant species is a random distribution pattern.*

Keywords: Crustaceans, Structure Community, Mangrove, Genuk

PENDAHULUAN

Semarang memiliki kawasan vegetasi mangrove yang cukup besar yaitu di sepanjang pantura, salah satunya di Kecamatan Genuk, Kota Semarang. Ekosistem mangrove memiliki peranan ekologis dan ekonomi bagi lingkungan, peran ekologis mangrove daerah mencari makan (*feeding ground*) dan daerah asuhan (*nursery ground*) bagi organisme yang hidup di daerah mangrove (Pratiwi, 2009).

Mangrove juga berperan penting dalam siklus hidup berbagai jenis ikan, krustasea dan moluska, karena lingkungan mangrove menyediakan perlindungan dan makanan berupa bahan organik dalam rantai makanan. Bahan organik tersebut dimanfaatkan oleh organisme yang hidup pada lingkungan mangrove dan sekitarnya sebagai penunjang hidup (Kennish, 1990 *dalam* Fitriana, 2006).

Di sekitar lokasi penelitian terdapat Kawasan Industri Terboyo. Dengan banyaknya pabrik di kawasan tersebut akan menyebabkan Sungai Srigin dan Sungai Babon yang berada di sekitar pabrik menjadi tercemar karena limbah buangan limbah pabrik. Suparjo (2009) juga menyatakan bahwa kondisi Sungai Babon Semarang tercemar berat. Kondisi mangrove pada lokasi penelitian mengalami kerusakan karena adanya penebangan hutan mangrove untuk dijadikan area tambak dan perluasan lahan. Rusaknya vegetasi mangrove sebagai habitat hidup diduga mempengaruhi keberadaan hewan makrobenthos, salah satunya krustasea.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui komposisi dan kelimpahan krustasea pada vegetasi mangrove di Kecamatan Genuk, Semarang.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel krustasea yang diambil dari kawasan vegetasi mangrove dan sedimen untuk analisis bahan organik dan analisis ukuran butir, serta pengukuran parameter lingkungan meliputi salinitas, pH, suhu. Analisis dilakukan di Laboratorium Penelitian Teknik Lingkungan dan Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif eksploratif. Metode penentuan stasiun penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah metode *purposive sampling*. Pemilihan lokasi penelitian ini berdasarkan kerapatan mangrove yang berbeda sehingga dapat diketahui komposisi dan kelimpahan krustasea pada lokasi dengan kondisi lingkungan yang berbeda. Pemilihan vegetasi mangrove untuk Stasiun I merupakan vegetasi mangrove sedang, Stasiun II merupakan vegetasi mangrove yang dekat dengan muara, Stasiun III merupakan vegetasi mangrove jarang, Stasiun IV merupakan vegetasi mangrove yang dekat dengan tambak dan Stasiun V merupakan vegetasi mangrove lebat. Stasiun I, II, V berada di tepi Sungai Babon sedangkan Stasiun III dan IV berada di tepi sungai Sringin.

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode Sasekumar (1974), yaitu metode kualitatif menggunakan plot 5mx5m dengan *hand picking*. Selain itu juga dilakukan metode kuantitatif menggunakan plot 1mx1m dalam plot 5mx5m sedalam 30 cm. Substrat kemudian disaring menggunakan saringan benthos (Riniatsih dan Widianingsih, 2003). Kemudian sampel dimasukkan ke botol yang berisi larutan Formalin 10%, untuk pengawetan jangka lama larutan diganti dengan larutan Alkohol 70%, setelah itu dilakukan identifikasi (Pratiwi, 2005).

Identifikasi jenis krustasea dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi FAO (1988) dan Rahayu dan Setyadi (2009), juga dari jurnal penelitian krustasea: Pratiwi (2007), Anggreini *et al.* (2015) dan Peer *et al.* (2015). Kerapatan mangrove dihitung dengan rumus Bengen (2004):

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan: D_i : Kerapatan jenis ke-I; n_i : Jumlah total tegakan ke-I; A : Luas area total pengambilan contoh.

Kelimpahan jenis krustasea dihitung dengan rumus Yasman (1998):

$$A = \frac{x_i}{n_i}$$

Keterangan : A : Kelimpahan (jumlah ind/25m²); xi : Jumlah individu dari jenis ke- I; ni :Jumlah luasan kuadrat jenis ke-i yang ditemukan

Keanekaragaman jenis krustasea dihitung dengan Indeks Keanekaragaman Shannon-Weaver (Odum,1993) sebagai berikut:

$$H = \sum \frac{ni}{N} \text{Log}_2 \frac{ni}{N}$$

Keterangan: H' : Indeks keanekaragaman; N : Jumlah Total semua jenis; Ni : Jumlah individu masing-masing jenis

Menurut Restu (2002) *dalam* Fitriana (2006) kriteria Indeks Keanekaragaman dibagi menjadi 3, yaitu: H' < 1,0 : Keanekaragaman jenis rendah; 1,0 <H'< 3,322: Keanekaragaman jenis sedang; H' > 3,322 : Keanekaragaman jenis tinggi;

Rumus Indeks Keseragaman jenis krustasea menurut Odum (1993):

$$E = \frac{H'}{\text{Log}_2 S}$$

Keterangan : E : Indeks Keseragaman; H' : Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener; S : Jumlah spesies

Indeks keseragaman berkisar antara 0 – 1, dimana: 0,6–1 = Keseragaman spesies tinggi; 0,4<E<0,6 = Keseragaman spesies sedang; 0– 0,4 = Keseragaman spesies rendah

Indeks Dominansi dihitung menggunakan rumus Simpson (1949) *dalam* (Odum, 1993):

$$C = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan : C : Indeks dominansi; ni : Nilai penting untuk tiap spesies; N : Total nilai penting

Kriteria Indeks Dominansi menurut Simpson (1949) *dalam* Odum (1993) adalah : 0<C<0,5 = Tidak ada jenis yang mendominasi; 0,5>C>1 = Terdapat jenis yang mendominasi

Kesamaan komunitas antar stasiun dihitung dengan indeks kesamaan komunitas berdasarkan rumus Odum (1993):

$$S = \frac{2 C}{A+B} \times 100\%$$

Keterangan : A : Jumlah jenis pada lokasi 1; B : Jumlah jenis pada lokasi 2; C :Jumlah jenis yang sama pada kedua lokasi; S : Indeks Kesamaan antara dua komunitas;

Kriteria Indeks Kesamaan Komunitas menurut Odum (1993) : 1% - 30% : Kategori rendah; 31-60% : Kategori sedang; 61-91% : Kategori tinggi; >91% : Kategori sangat tinggi

Pola sebaran jenis krustasea dihitung dengan rumus Ludwig dan Reynolds (1988):

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (xi-x)^2}{n-1}$$

Keterangan : S² : Varian; xi : Data ke-I; x : Rata-rata; n : Jumlah total unit sampling

Kriteria pola sebaran jenis menurut Ludwig dan Reynolds (1988) : $\sigma^2 > \mu$: Menunjukkan pola sebaran mengelompok/*Clumped* (C); $\sigma^2 = \mu$: Menunjukkan pola sebaran acak/*Random* (R) $\sigma^2 < \mu$: Menunjukkan pola sebaran teratur/*Uniform* (U);

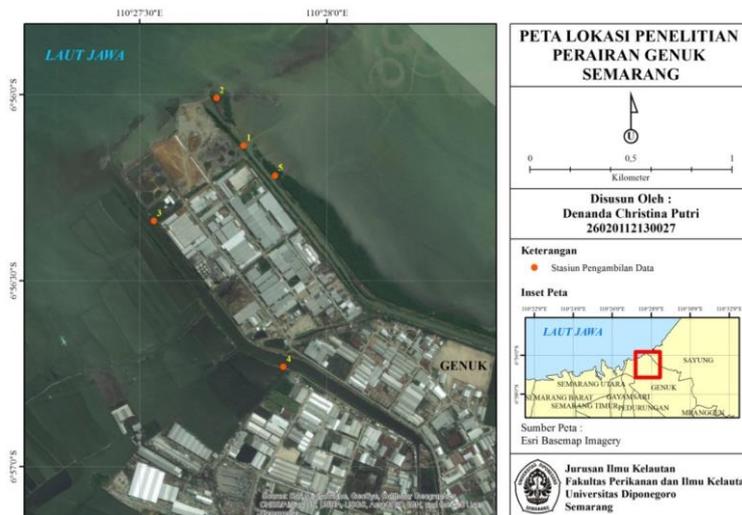
Indeks Dispersi digunakan untuk menentukan tingkat pengelompokan (Ludwig dan Reynolds, 1988) yaitu:

$$ID = \frac{S^2}{\mu}$$

Keterangan : ID : Indeks Dispersi; S²: Varian; μ : Mean

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian berada di Kawasan Industri Terboyo dan berdekatan dengan pemukiman penduduk. Kerapatan mangrove masuk dalam 3 kategori yaitu jarang, sedang dan lebat. Stasiun II dan IV kerapatan mangrovenya jarang, Stasiun I sedang dan Stasiun V lebat. Vegetasi mangrove yang mendominasi adalah *Avicennia marina*.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian Kec. Genuk

Komposisi Krustasea

Penelitian ini telah menemukan 11 spesies krustasea yang masuk kedalam 5 famili dalam infra ordo Brachyura yaitu Grapsidae dengan spesies *Metopograpsus latifrons*; Sesarmidae dengan spesies *Parasaserma plicatum*, *Episesarma vesicolor*, *Metaplex elegans*. Famili Ocypodidae ditemukan spesies *Uca (Deltuca) dussumieri dussumieri*, *Uca (Deltuca) arcuata*, *Ocypode pallidulla*; Portunidae mempunyai spesies *Portunus pelagicus*, *Scylla transquebarica* dan *Matuta victor*. Sementara spesies dalam infra ordo Anomura ditemukan dari famili Diogenidae yaitu *Clibanarius longitarsus*.

Kerapatan Mangrove dan Kelimpahan Krustasea

Tipe substrat pada mangrove di lokasi penelitian tergolong ke dalam lumpur berpasir. Substrat lumpur karena hasil endapan yang terbawa oleh aliran Sungai Sringin dan Sungai Babon dari hulu, sedangkan pasir terbawa dari laut kemudian terperangkap pada akar mangrove saat terkena arus dan pasang tinggi. Kandungan bahan organik di lokasi penelitian termasuk sangat rendah sampai sedang berkisar antara 6,21 – 10,20%. Kandungan bahan organik tertinggi pada Stasiun I (mangrove sedang). Hal ini diduga karena kerapatan mangrove, semakin rapat mangrove maka semakin banyak dihasilkan sumber bahan organik berupa serasah maupun sisa tumbuhan yang masuk kedalam substrat.

Kelimpahan pada penelitian ini bervariasi pada tiap stasiun, namun kelimpahan tertinggi terdapat pada Stasiun IV dengan kelimpahan sebesar 0,372 ind/100 m² sedangkan kelimpahan terendah pada Stasiun II yaitu sebesar 0,141 ind/100 m². Melimpahnya krustasea pada Stasiun IV karena kondisi substrat berupa lumpur-lempung yang tersusun dari lanau 54,30%, lempung 34,00%, pasir halus 8,70% dan pasir kasar 3,00% yang cocok sebagai tempat hidupnya. Menurut Pratiwi dan Rahmat (2015) menyatakan bahwa jenis *Uca* spp. (Ocypodidae) sangat banyak dijumpai di dataran lumpur pinggir hutan, lantai hutan, tambak dan daerah bekas tebangan mangrove. Terbukti dengan ditemukannya jenis kepiting *Uca* spp. pada Stasiun IV (daerah tambak) yang bersubstrat berlumpur.

Hubungan antara kerapatan vegetasi mangrove dengan kelimpahan krustasea tidak semua terdapat hubungan yang saling menunjang, ada pula yang hubungannya negatif. Dilihat dari hasil uji regresi nilai R Square sebesar 0,538 yang berarti 53,8% kelimpahan krustasea dipengaruhi oleh kerapatan mangrove, kandungan bahan organik dan tipe substrat, sedangkan sisanya sebesar 46,2% dipengaruhi oleh faktor lainnya.

Seperti pada Stasiun IV memiliki kerapatan mangrove yang rendah 933 ind/ha tapi memiliki kelimpahan krustasea yang tinggi yaitu 0,372 ind/100m². Kondisi seperti ini didukung oleh penelitian dari Pratiwi (2009) yang mengatakan bahwa keberadaan dari jenis kepiting tergantung dari kesukaan makan atau mencari makan, disamping juga pemilihan habitat. Hal ini menandakan bahwa kepiting mempunyai daya adaptasi terhadap tekanan lingkungan yang tinggi, sehingga kepiting dapat bertahan dalam keadaan lingkungan yang berubah-ubah (Pratiwi dan Rahmat, 2015).

Tabel 1. Kelimpahan Krustasea (ind/100 m²)

Jenis	Stasiun				
	I	II	III	IV	V
Grapsidea					
<i>Metopograpsus latifrons</i>	0,070	-	0,053	0,017	0,053
Sesarmidae					
<i>Parasaserma plicatum</i>	0,070	0,053	0,053	0,035	0,053
<i>Episesarma vesicolor</i>	-	0,035	-	0,035	0,053
<i>Metaplax elegans</i>	-		-	0,070	0,017
Ocypodidae					
<i>Uca (Deltuca) dussumieri dussumieri</i>	-	-	0,035	0,035	0,053
<i>Uca (Deltuca) arcuata</i>	-	-	-	0,053	0,017
<i>Ocypode pallidulla</i>	-	0,035	-	-	-
Portunidae					
<i>Portunus pelagicus</i>	-	-	-	0,035	-
<i>Scylla transquebarica</i>	-	-	-	0,017	-
<i>Matuta victor</i>	-	0,017	-	-	-
Diogenidae					
<i>Clibanarius longitarsus</i>	0,088	-	0,088	0,070	0,088
Jumlah	0,230	0,141	0,230	0,372	0,336

Tabel 2. Nilai Parameter Lingkungan Pada Tiap Stasiun Lokasi Penelitian

Stasiun	Suhu(°C)			Salinitas(‰)			pH			Bahan organik(%)/ Kriteria	Substrat/Sedimen
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
I	30	30	31	33	32	33	7	7	7	10,20/ Sedang	Lumpur Berpasir
SD	30,3 ± 0,47			32,6 ± 0,47			7 ± 0				
II	30	31	31	31	33	32	7	7	7	8,16/ Sedang	Lumpur Berpasir
SD	30,6 ± 0,47			32 ± 0,81			7 ± 0				
III	31	30	31	31	32	31	7	7	7	6,21/ Rendah	Lumpur Berpasir
SD	30,6 ± 0,47			31,3 ± 0,47			7 ± 0				
IV	31	30	30	31	31	32	6	6	7	8,90/ Sedang	Berlumpur
SD	30,3 ± 0,47			31,3 ± 0,47			6,3 ± 0,47				
V	30	29	29	32	32	31	7	6	7	8,71/ Sedang	Lumpur Berpasir
SD	29,3 ± 0,47			31,6 ± 0,47			6,6 ± 0,47				

Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Krustasea

Hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman (H') semua stasiun masuk dalam kategori sedang yaitu 1,57-3,02, nilai Indeks Keseragaman semua stasiun masuk dalam kategori tinggi yaitu 0,91-0,99 dan nilai Indeks Dominansi semua stasiun masuk dalam kategori tidak ada dominansi yaitu 0,13-0,33. Nilai keanekaragaman pada lokasi penelitian menunjukkan kondisi yang produktivitas yang cukup tinggi, kondisi ekosistem yang seimbang dan tekanan ekologi sedang (Fitriana, 2006). Nilai Keseragaman krustasea pada penelitian ini mengindikasikan bahwa tidak ada dominansi spesies pada setiap stasiun dan persebaran jumlah individu masing-masing spesies relatif merata. Ernawati *et al.*, (2013) menyatakan nilai indeks keseragaman yang mendekati satu menunjukkan bahwa komunitas dalam keadaan stabil dan kondisi habitat yang dihuni relatif baik untuk pertumbuhan dan perkembangan masing-masing spesies. Nilai Dominansi krustasea masuk kategori tidak ada dominansi, ini menandakan komunitas krustasea pada lokasi penelitian ini dalam keadaan stabil, kondisi lingkungan cukup baik dan tidak ada tekanan ekologis terhadap krustasea di habitat tertentu (Ernawati *et al.*, 2013).

Pola Sebaran Jenis

Pola sebaran pada penelitian ini bervariasi pada tiap stasiun yang masuk dalam 3 kategori yaitu mengelompok / *clumped*, acak / *random* dan seragam / *uniform*. Pola sebaran yang mendominasi adalah acak. Dominannya pola sebaran ini mengindikasikan bahwa pola penyebaran jenis krustasea membutuhkan habitat yang khas atau cocok untuk hidup mereka, dan kondisi lingkungan tertentu yang disukai oleh fauna bentos tersebut seperti tipe substrat dan ketersediaan makanan (Ernawati *et al.*, 2013). Werdiningsih (2005) dalam Pratiwi (2007) menyatakan bahwa pola penyebaran mengelompok dengan tingkat pengelompokan bermacam-macam merupakan bentuk penyebaran yang paling umum terjadi, karena individu-individu dalam populasi cenderung membentuk kelompok dalam berbagai ukuran.

Tabel 3. Distribusi Nilai dan Kategori Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (C) Krustasea

Stasiun	Keanekaragaman		Keseragaman		Dominansi	
	H'	Kategori	E	Kategori	C	Kategori
I	1,57	Sedang	0,99	Tinggi	0,33	TAD
II	1,90	Sedang	0,95	Tinggi	0,28	TAD
III	1,92	Sedang	0,96	Tinggi	0,27	TAD
IV	3,02	Sedang	0,95	Tinggi	0,13	TAD
V	2,63	Sedang	0,93	Tinggi	0,17	TAD

Tabel 4. Nilai Indeks Kesamaan Komunitas

Stasiun	I	II	III	IV	V
I	X	28,57%	85,71%	50%	60%
II		X	25%	30,76%	36,36%
III			X	61,53%	72,72%
IV				X	87,50%
V					X

Ket :  : Kategori Rendah  : Kategori Sedang  : Kategori Tinggi

Kesamaan Komunitas Krustasea

Nilai kesamaan komunitas krustasea pada penelitian menunjukkan kategori rendah, sedang dan tinggi. Nilai tertinggi terdapat pada Stasiun IV dan V sebesar 87,50% yang berarti kedua lokasi tersebut memiliki kesamaan karakteristik vegetasi dan persamaan lingkungan yang cocok untuk hidup krustasea dilihat dari substrat yang hampir sama yaitu lumpur, diduga berpengaruh pada kesamaan jenis krustasea yang dijumpai. Kedua stasiun ini juga memiliki parameter lingkungan yang hampir sama.

KESIMPULAN

Komposisi krustasea yang ditemukan pada penelitian ini terdapat 11 spesies yang terdiri dari 5 famili dalam 2 infra ordo yang berbeda. Infra ordo Brachyura yang paling banyak ditemukan dengan jumlah 4 famili, untuk infra ordo Anomura ditemukan 1 famili. Kelimpahan krustasea tertinggi terdapat pada Stasiun IV sebesar 0,372 ind/100 m². Secara keseluruhan nilai Indeks Keanekaragaman masuk dalam kategori sedang ($H' = 1,57 - 3,02$). Indeks Keseragaman termasuk dalam kategori tinggi ($E = 0,93 - 0,99$). Sedangkan Indeks Dominansi termasuk dalam kategori tidak ada dominansi ($C = 0,13 - 0,33$). Pada penelitian ini tidak ditemukan spesies yang mendominasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggreini, P., D. Elfidasari dan R. Pratiwi. 2015. Sebaran Kepiting (Brachyura) di Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Pros Sem Nas Masy Indon., 1(2): 213-221
- Bengen, D. G. And I. M. Dutton. 2004. Interaction: Mangroves, Fisheries and Forestry Management in Indonesia. H. 632-653 *In* Northcote. T. G. and Hartman (Ed), Worldwide Watershed Interaction and Management. Blackwell science. Oxford. UK.
- Ernawati, S. K., A. Niartiningih., N. M. Nessa., S. B. A. Omar. 2013. Sukses Makrozoobenthos di Hutan Mangrove Alami dan Rehabilitasi di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. Jurnal Bionature., 14 (1): 49-60.
- Food And Agriculture Organization of the United Nation [FAO]. 1998. FAO Species Identification Guide for Fishery Purpose : The Living Marine Resources of the Western Central Pasific. Roma, 2: 1046-1153.
- Fitriana, Y. A. 2006. Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrobenthos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali. Biodiversitas., 7(1): 67-72.
- Ludwig, John A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing. John Wiley & Sons, Inc Canada, 358 p.
- Odum, E.P. 1993. Dasar – Dasar Ekologi. Gramedia. Jakarta. 697 hlm.
- Peer, Nasreen., N. A. F. Mirada and R. Perissinotto. 2015. A Review of Fiddler Crabs (Genus *Uca* Leach, 1814) in South Africa. African Zoology., 50 (3): 187-204.
- Pratiwi, R dan Rahmat. 2015. Sebaran Kepiting Mangrove (Crustasea: Decapoda) yang Terdaftar di Koleksi Rujukan Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI 1960-1970. Berita Biologi., 14 (2).
- Pratiwi, R. 2005. Komposisi Krustasea di Mangrove Delta Mahakam Kalimantan Timur. Makara Sains., 13 (1): 65-76.
- Pratiwi, R. 2007. Jenis dan Sebaran *Uca spp.* (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae) di Daerah Mangrove Delta Mahakam, Kalimantan Timur. Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.), IX (2): 322 – 328.
- Pratiwi, R. 2009. Komposisi Keberadaan Krustasea di Mangrove Delta Mahakam Kalimantan Timur. Jurnal Kelautan.
- Rahayu, D. L dan G. Setyadi. 2009. Mangrove Estuary Crabs of The Mimika Region Papua, Indonesia. Research Center for Oceanography Indonesia Institute of Sciences – LIPI. Jakarta.
- Riniatsih, I dan Widianingsih. 2003. Kelimpahan dan Pola Sebaran Kerang-Kerangan (Bivalve) di Ekosistem padang Lamun, Perairan Jepara. Jurnal Ilmu Kelautan. FPIK – UNDIP.
- Romimohtarto, K dan S. Juwana. 2009. Biologi Laut. Penerbit Djambatan. Jakarta. 540 hlm
- Sasekumar, A. 1974. Distribution of Macrofauna on Malaya Mangrove Shore. The Journal of Animal Ecology., 43: 51 – 69.
- Suparjo, M. N. 2009. Kondisi Pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang. Jurnal Saintek Perikanan., 4(2): 38 – 45.

Yasman, 1998. Struktur Komunitas Gastropoda (Moluska) Hutan Mangrove di Pantai Barat Pulau Handeulum, Taman Nasional Ujung Kulon dan Pantai Utara Pulau Penjaliran Barat, Teluk Jakarta : Studi Perbandingan dalam Prosiding Seminar VI Ekosistem Mangrove Panitia Program MAB Indonesia-LIPI, 340 hlm.