

KEANEKARAGAMAN GASTROPODA PADA HUTAN MANGROVE DI DESA MUARA PAGATAN KALIMANTAN SELATAN

Gastropoda Biodiversity on The Mangrove Forest in Muara Pagatan Village South Kalimantan

Dafuuddin Salim¹⁾, Putri Mudhlika Lestarina¹⁾, dan Rr. Brigitta Fitriana¹⁾

¹⁾Program Studi Ilmu Kelautan Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat

Abstract. The purpose of this study was to determine the structure of the gastropod community in the mangrove ecosystem of Muara Pagatan Village. The research is carried out starting from March 2019 to October 2019. Sampling of gastropods was carried out in a transect observing mangrove vegetation 10 m × 10 m. The results showed that Gastropods were found to consist of 8 types i.e. *Nerita lineata*, *Cassidula aurisfelis*, *Telescopium telescopium*, *Cerithidea quoyii*, *Ellobium aurisjudae*, *Littoraria scabra*, *Chicoreus capucinus*, and *Calliostoma zizyphinum*. Diversity (H') of gastropods at Station 1 is classified as medium criteria, i.e. 1.03, uniformity index (E) is 0.5 (moderate criteria), and dominance index is 1.659 (criterion $D > 0.5$). Diversity (H') of gastropods at Station 1 is classified as medium criteria which is 1.03, uniformity index (E) is 0.5 (moderate uniformity), and dominance index is 1.659 (criterion $D > 0.5$). The diversity index (H') of gastropods at Station 2 is classified as medium criteria, i.e. 1.34, uniformity index (E) is 0.71 (high uniformity), and dominance index is 1.2923 (criterion $D > 0.5$). The diversity index (H') of gastropods at Station 3 is classified as moderate criteria which is 1.73, uniformity index (E) is 0.65 (high uniformity), and dominance index is 1.006 (criterion $D > 0.5$).

Keywords: Gastropod, Mangrove, Muara Pagatan Village.

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove Desa Muara Pagatan. Pelaksanaan penelitian yakni dimulai dari bulan Maret 2019 hingga Oktober 2019. Pengambilan sampel gastropoda dilakukan di dalam transek pengamatan vegetasi mangrove 10 m × 10 m. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Gastropoda yang ditemukan terdiri dari 8 jenis yaitu *Nerita lineata*, *Cassidula aurisfelis*, *Telescopium telescopium*, *Cerithidea quoyii*, *Ellobium aurisjudae*, *Littoraria scabra*, *Chicoreus capucinus*, dan *Calliostoma zizyphinum*. Keanekaragaman (H') gastropoda pada Stasiun 1 tergolong dalam kriteria sedang yakni sebesar 1,03, indeks keseragaman (E) yaitu 0,5 (kriteria sedang), dan indeks dominansi yakni 1,659 (kriteria $D > 0,5$). Keanekaragaman (H') gastropoda pada Stasiun 1 tergolong dalam kriteria sedang yakni sebesar 1,03, indeks keseragaman (E) yaitu 0,5 (keseragaman sedang), dan indeks dominansi yakni 1,659 (kriteria $D > 0,5$). Indeks keanekaragaman (H') gastropoda pada Stasiun 2 tergolong dalam kriteria sedang yakni sebesar 1,34, indeks keseragaman (E) yaitu 0,71 (keseragaman tinggi), dan indeks dominansi yakni 1,2923 (kriteria $D > 0,5$). Indeks keanekaragaman (H') gastropoda pada Stasiun 3 tergolong dalam kriteria sedang yakni sebesar 1,73, indeks keseragaman (E) yaitu 0,65 (keseragaman tinggi), dan indeks dominansi yakni 1,006 (kriteria $D > 0,5$).

Kata kunci: Gastropoda, Mangrove, Desa Muara Pagatan.



1. PENDAHULUAN

Gastropoda kerap ditemukan hidup di lingkungan yang memiliki tingkat kelembaban tinggi, salah satunya yaitu hutan mangrove. Hutan mangrove merupakan salah satu habitat yang didominasi oleh gastropoda (Nontji, 2002). Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem yang unik karena memiliki berbagai fungsi baik ditinjau dari segi ekologis maupun sosial ekonomi. Oleh karena kedua *benefit* tersebut maka mangrove kerap dieksploitasi secara kurang bijak baik oleh masyarakat setempat maupun pelaku industri, sehingga hal tersebut tentunya akan memberikan dampak terhadap struktur komunitas gastropoda itu sendiri.

Desa Muara Pagatan merupakan salah satu desa yang terletak di Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan dan memiliki kekayaan alam seperti ekosistem mangrove yang cukup luas dan biota yang hidup di dalamnya. Namun semakin pesatnya pertumbuhan penduduk yang menempati wilayah tersebut membuat ancaman yang semakin besar terhadap keberadaan ekosistem mangrove dan biota yang hidup di dalamnya (Darmi, 2017). Hal tersebut tentu akan mempengaruhi persentase struktur komunitas gastropoda yang hidup bergantung pada ekosistem mangrove tersebut. Belum adanya penelitian yang mengkaji mengenai keberlangsungan hidup gastropoda pada hutan mangrove Muara Pagatan memicu penulis untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai struktur komunitas gastropoda pada kawasan tersebut.

Pengeksplotasian hutan mangrove di Desa Muara Pagatan yang notabene dijadikan sebagai habitat hidup bagi gastropoda semakin sering dilakukan baik dari masyarakat setempat maupun pihak luar. Meninjau situasi tersebut, maka dalam upaya mendukung peningkatan pelestarian biota estuarin sangat diperlukan pendataan mengenai struktur komunitas gastropoda di ekosistem mangrove Desa Muara Pagatan. Rumusan masalah untuk penelitian ini adalah bagaimana struktur komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove Desa Muara Pagatan. Berdasarkan rumusan masalah

tersebut maka untuk mengetahui struktur komunitas gastropoda dapat dianalisis menggunakan metode Indeks *Biodiversity* (Krebs, 1989).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove Desa Muara Pagatan. Data yang didapatkan dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu sarana referensi untuk penelitian ke depannya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Muara Pagatan Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu. Pelaksanaan penelitian yakni dimulai dari bulan Maret 2019 hingga Oktober 2019. Analisis data dilakukan di Laboratorium Bio-Ekologi Program Studi Ilmu Kelautan ULM. Peralatan yang digunakan selama penelitian yaitu alat tulis, *hand* GPS, kamera, rol meter 50 m, buku panduan identifikasi jenis gastropoda, petakan (transek kuadrat) 1 x 1 m, sekop, tali tambang, buku (*slide*) identifikasi mangrove, perangkat komputer, *Microsoft excel* 2016, *Arcgis* 10.6, ayakan bertingkat (*shift net*), refractometer, DO meter digital dan pH meter (air). Sedangkan bahan yang digunakan yaitu gastropoda, kantong sampel dan formalin.

Penentuan stasiun pengamatan dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu penentuan lokasi berdasarkan atas adanya tujuan tertentu dan sesuai pertimbangan peneliti sendiri sehingga dapat mewakili populasi (Arikunto, 2006). Terdapat 3 stasiun yang ditentukan yakni Stasiun 1 berada di kawasan mangrove yang berdekatan dengan tambak kepiting soka, Stasiun 2 berada di kawasan mangrove yang berdekatan dengan pemukiman warga dan pantai serta Stasiun 3 berada di kawasan mangrove yang berdekatan dengan muara sungai.

Pengambilan data mangrove dilakukan dengan menggunakan metode Transek Garis dan Plot (*line transect plot*). Transek dipersiapkan tegak lurus garis pantai ke arah daratan sepanjang 50 meter. Posisi transek ditentukan dengan menggunakan GPS. Masing-masing transek dibuat plot ukuran 10 m x 10 m (kategori pohon) diameter >10 cm. Parameter



lingkungan yang diukur pada penelitian ini adalah parameter kimia (pH air, salinitas dan DO) dan fisika (suhu dan substrat dasar permukaan). Pengambilan sampel gastropoda dilakukan di dalam transek pengamatan vegetasi mangrove 10 m × 10 m. Dalam setiap plot transek 10 m × 10 m tersebut dibuat sub petak dengan lima titik yang ditempatkan secara acak, dimana masing-masing titik tersebut menggunakan transek 1 m × 1 m (Talib, 2008). Contoh biota diambil dengan menggunakan sekop (infauna) dan tangan (*hand picking*) untuk yang *tree* dan epifauna (Lina, 2015).

Analisis data gastropoda yang digunakan yakni indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi. Analisis vegetasi mangrove yang digunakan yakni analisis kerapatan mangrove.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Parameter Lingkungan Pendukung Parameter Fisika-Kimia Perairan

Kelangsungan hidup gastropoda tak lepas dari adanya pengaruh lingkungan abiotik perairan seperti suhu, pH, DO (*Dissolve Oxygen*), salinitas dan tipe substrat permukaan dasar (Wahdaniar, 2016). Pada setiap stasiun pengamatan memiliki perbedaan kisaran parameter dalam mendukung kehidupan gastropoda baik pada hutan mangrove yang masih rapat maupun hutan mangrove yang renggang. Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia di kawasan hutan mangrove Desa Muara Pagatan ditampilkan pada tabel dan gambar di bawah ini:

Tabel 4.1. Rekapitulasi Parameter Lingkungan

Stasiun	Parameter	Pagi	Siang	Sore
1	pH	5,78	5,2	5,43
	DO (mg/l)	6,5	6,7	6,2
	Salinitas (‰)	25	30	27
	Suhu (°C)	29,7	32,4	30,4
2	pH	5,85	5,8	6,03
	DO (mg/l)	3,9	3,2	5,6
	Salinitas (‰)	23	27	25
3	Suhu (°C)	32,9	33,1	30,5
	pH	5,93	6,08	5,9

DO (mg/l)	7,6	3,7	4,1
Salinitas (‰)	19	16	20
Suhu (°C)	30,6	33,4	31,9

(Sumber: Data Primer 2019)

Berdasarkan Tabel 4.1. di atas, kondisi pH pada ketiga stasiun lokasi penelitian tergolong rendah baik pada saat pagi, siang maupun sore hari yakni berkisar antara 5,2 – 6,08. Jika ditinjau menggunakan baku mutu air laut untuk biota laut menurut KEPMEN LH No.51 Tahun 2004, nilai pH tersebut berada di bawah anjuran baku mutu yang ditetapkan yakni 7 – 8,5. Jika ditinjau dengan pernyataan Febrita (2015) yang menyatakan bahwa pH air tergolong baik karena pH <5,00 dan pH >9,00, maka kondisi pH pada ketiga stasiun masih dapat ditoleransi oleh gastropoda.

Hasil pengukuran DO pada ketiga stasiun lokasi penelitian berada pada kisaran 3,9 – 7,6 mg/l. Berdasarkan baku mutu air laut untuk biota laut menurut KEPMEN LH No.51 Tahun 2004, nilai DO yang dianjurkan yakni >5 mg/l. Dapat dikatakan bahwa ketiga stasiun lokasi penelitian memiliki nilai DO yang cukup stabil. Kekurangan oksigen dapat diatasi tumbuhan mangrove dengan beradaptasi melalui sistem perakaran yang khas. Kekurangan oksigen juga dipenuhi oleh adanya lubang-lubang dalam tanah yang dibuat oleh hewan. Konsentrasi oksigen terlarut untuk kehidupan gastropoda berada pada kisaran 5 – 8 mg/L (Odum, 1996).

Pengukuran salinitas pada ketiga stasiun lokasi penelitian berada pada kisaran 16 – 30 ‰. Nilai salinitas tersebut sesuai dengan baku mutu yang diinginkan berdasarkan baku mutu untuk biota laut KEPMEN LH No.51 Tahun 2004 di kawasan mangrove yakni sampai dengan 34 ‰.

Suhu perairan pada ketiga stasiun lokasi penelitian berkisar antara 29,7 – 33,4 °C. Berdasarkan baku mutu air laut untuk biota laut menurut KEPMEN LH No.51 Tahun 2004, kisaran suhu yang dianjurkan untuk kawasan mangrove yakni 28 – 32 °C. Ernanto (2010) mengatakan bahwa gastropoda memiliki kemampuan beradaptasi terhadap suhu yang baik yakni masih dapat bertahan hidup pada kisaran suhu -12° - 43°C.

Stasiun	Jenis	Jlh	Di (m ²)	Di (ha)	
1	<i>Rhizophora mucronata</i>	22	0,073	733	
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	7	0,023	233	
	JUMLAH	29	0,097	967	
2	<i>Avicennia Marina</i>	23	0,077	767	
	<i>Avicennia rumphiana</i>	2	0,007	67	
	<i>Rhizophora mucronata</i>	1	0,003	33	
	<i>Rhizophora apiculata</i>	14	0,047	467	
	<i>Avicennia officinalis</i>	1	0,003	33	
	<i>Sonneratia alba</i>	32	0,107	1067	
	JUMLAH	73	0,243	2433	
	3	<i>Rhizophora mucronata</i>	81	0,270	2700
		JUMLAH	81	0,270	2700

Hasil pengukuran jenis substrat dasar permukaan pada ketiga stasiun lokasi penelitian di bawah ini menunjukkan tipe substrat yang diperoleh yaitu lumpur berpasir dengan persentase masing-masing pasir dan lumpur yang variatif.

Tabel 4.2. Tipe Substrat Dasar Permukaan Kawasan Hutan Mangrove Desa Muara Pagatan

Stasiun	Persentase Substrat	Tipe Substrat
1	33,3% Pasir; 66,7% Lumpur	Lumpur Berpasir
2	37,7% Pasir; 62,3% Lumpur	Lumpur Berpasir
3	32,1% Pasir; 67,9% Lumpur	Lumpur Berpasir

(Sumber: Data Primer 2019)

Menurut Puspasari *et al.*, (2012), substrat berupa lumpur memang memiliki sedikit kandungan oksigen dibandingkan pasir. Tetapi, organisme yang hidup di dalamnya dapat beradaptasi pada keadaan ini dikarenakan substrat dengan fraksi halus lebih banyak mengandung nutrisi yang tentu saja berguna bagi kehidupan hewan makrozoobentos.

Kondisi Vegetasi Mangrove

Kerapatan ekosistem mangrove dari hasil perhitungan data primer Desa Muara Pagatan mempunyai nilai kerapatan yang besar sehingga tergolong sangat rapat. Hasil kerapatan mangrove dapat dilihat pada Tabel 4.3. di bawah ini:

Tabel 4.3. Kerapatan Ekosistem Mangrove di Desa Muara Pagatan (ha)

(Sumber: Data Primer 2019)

Nilai kerapatan menggambarkan kondisi ekosistem mangrove. Kondisi ekosistem sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah aktivitas masyarakat, peralihan fungsi lahan dan kondisi lingkungan di area sekitar. Desa Muara Pagatan mempunyai ekosistem mangrove yang alami, berdasarkan hasil analisis kerapatan mangrove stasiun 3 dan stasiun 2 secara berturut-turut adalah sebesar 2700 ind/ha dan 2433 ind/ha sedangkan stasiun 1 sebesar 967 ind/ha (Tabel 4.3.). Merujuk pada kriteria mangrove yang diatur dalam KEPMENLH No.201 Tahun 2004, maka kondisi mangrove di Desa Muara Pagatan tergolong Sangat Rapat. Keterkaitan antara kerapatan pohon mangrove dengan kelimpahan gastropoda yang telah dijelaskan di atas sesuai dengan pernyataan Taqwa (2010) bahwa kerapatan mangrove sangat mempengaruhi produksi serasah. Semakin tinggi kerapatan mangrove, maka produksi serasah semakin besar. Besarnya produksi serasah mempengaruhi jumlah detritus dan unsur hara yang dihasilkan. Banyaknya detritus berpengaruh terhadap banyaknya fauna bentos yang memanfaatkannya sebagai bahan makanannya (Lina, 2015).

Struktur Komunitas Gastropoda Stasiun 1

Keanekaragaman (H') gastropoda pada Stasiun 1 yang tercantum pada Tabel 4.10. tergolong dalam kriteria sedang yakni sebesar 1,03, diduga disebabkan oleh adanya tekanan ekologis yang berada pada salah stasiun itu sendiri. Menurut Hamidy (2010) jika nilai indeks keanekaragaman antara $1,0 < H' < 3,322$ menunjukkan keanekaragaman sedang, dengan produktivitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang dan tekanan ekologis sedang.



Nilai indeks keseragaman (E) di Stasiun 1 pada Tabel 4.10. yaitu 0,5. Menurut Krebs (1989) dalam Syafikri, (2008) jika nilai indeks keseragaman $0,4 \geq E \geq 0,6$ maka keseragaman spesies pada daerah itu sedang.

Nilai indeks dominansi (D) pada Stasiun 1 juga merupakan indeks dominansi tertinggi dari seluruh stasiun yakni 1,659. Menurut kriteria yang ditetapkan Krebs (1989) dalam Dewi (2014), nilai tersebut mencapai angka 1 ($C > 0,5$) yang artinya ada jenis yang mendominasi pada komunitas gastropoda ekosistem mangrove Desa Muara Pagatan.

Tabel 4.10. Data Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi Gastropoda pada Stasiun 1

Spesies	Jumlah Individu	H'	E	D
<i>Calliostoma zizyphinum</i>	1	0,03	0,01	0,00
<i>Cassidula aurisfelis</i>	170	0,35	0,17	1,3
<i>Cerithidea quoyii</i>	35	0,32	0,16	0,08
<i>Chicoreus capucinus</i>	66	0,19	0,09	0,27
<i>Ellobium aurisjudae</i>	6	0,12	0,06	0,00
<i>Telescopium telescopium</i>	1	0,02	0,01	0,00
Σ	279	1,03	0,5	1,659

(Sumber: Data Primer 2019)

Stasiun 2

Berdasarkan Tabel 4.11. menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman (H') Gastropoda Stasiun 2 secara keseluruhan yaitu 1,34. Menurut perhitungan Indeks Diversitas Krebs (1989), kisaran ini dikategorikan keanekaragaman sedang karena nilai indeks yang didapat berkisar pada angka 1,34 terdapat pada kriteria $H'1 \leq H' \leq 3$.

Nilai indeks keseragaman (E) di Stasiun 2 yang tertera pada Tabel 4.11. yaitu 0,71. Nilai tersebut mendekati 1 yang artinya bahwa pada Stasiun 2 memiliki keseragaman yang tinggi.

Menurut Rumalutur (2004), nilai indeks keseragaman berkisar antara 0-1.

Indeks dominansi gastropoda pada Stasiun 2 tergolong rendah dibandingkan dengan stasiun lain yakni 1,2923. Meskipun indeks dominansinya lebih rendah jika dibandingkan dengan stasiun sebelumnya, namun tetap saja jika meninjau ulang dengan menggunakan kriteria Krebs (1989) bahwa jika nilai $D > 0,5$ berarti ada jenis yang mendominasi dalam suatu habitat.

Tabel 4.11. Data Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi Gastropoda pada Stasiun 2

Spesies	Jumlah Individu	H'	E	D
<i>Calliostoma zizyphinum</i>	4	0,18	0,11	0,0406
<i>Cassidula aurisfelis</i>	4	0,10	0,04	0,0091
<i>Cerithidea quoyii</i>	50	0,4	0,21	0,76
<i>Chicoreus capucinus</i>	5	0,08	0,04	0,005
<i>Ellobium aurisjudae</i>	21	0,41	0,22	0,127
<i>Nerita lineata</i>	1	0,04	0,02	0,0006
<i>Telescopium telescopium</i>	42	0,13	0,07	0,35
Σ	127	1,34	0,71	1,2923

(Sumber: Data Primer 2019)

Stasiun 3

Nilai hasil penelitian indeks keanekaragaman (H') Gastropoda pada Stasiun 3 yang tercantum pada Tabel 4.12 yaitu 1,73 dan termasuk dalam kategori sedang berdasarkan indeks Krebs (1989) yakni $H'1 \leq H' \leq 3$.

Sesuai dengan kriteria Krebs (1989) bahwa apabila indeks keseragaman mendekati 1 ($> 0,5$) berarti keseragaman organisme dalam keadaan seimbang, dan apabila dibawah 0,5 atau mendekati 0 berarti keseragaman jenis organisme tidak seimbang. Dapat dilihat bahwa nilai indeks keanekaragaman (E) di Stasiun 3 sebesar 0,65 pada Tabel 4.12. Dapat dikatakan bahwa keseragaman organisme stasiun ini dalam keadaan seimbang.

Nilai indeks dominansi pada stasiun 3 merupakan nilai dominansi yang paling rendah dibandingkan dengan stasiun lain yakni 1,006, namun nilai dominansi tersebut mencapai angka

1 yang berarti masih ada jenis gastropoda yang mendominasi, sama halnya dengan 2 stasiun sebelumnya jika meninjau ulang dengan kategori indeks dominansi Simpson Krebs (1989) dalam Dewi (2014) yakni C mendekati 1 ($C > 0,5$) berarti ada jenis yang mendominasi.

Tabel 4.12. Data Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman, Indeks Keseragaman dan Indeks Dominansi Gastropoda pada Stasiun 3

Spesies	Jumlah Individu	H'	E	D
<i>Calliostoma zizyphinum</i>	6	0,13	0,06	0,01
<i>Cassidula aurisfelis</i>	3	0,07	0,02	0,07
<i>Cerithidea quoyii</i>	79	0,45	0,67	0,2
<i>Chicoreus capucinus</i>	25	0,22	0,08	0,74
<i>Ellobium aurisjudae</i>	42	0,42	0,16	0,02
<i>Littoraria scabra</i>	30	0,28	0,11	0,93
<i>Nerita lineata</i>	8	0,13	0,05	0,06
<i>Telescopium telescopium</i>	1	0,03	0,01	0,03
Σ	194	1,73	0,65	1,06

(Sumber: Data Primer 2019)

4. PENUTUP

Kesimpulan

Indeks keanekaragaman ketiga stasiun tergolong dalam kategori keanekaragaman sedang ($H' 1 < H' < 3,322$). Indeks keseragaman Stasiun 2 dan 3 termasuk dalam kategori keseragaman tinggi ($0,6 \leq E \leq 1,0$) dan Stasiun 1 termasuk dalam kategori keseragaman

sedang ($0,4 \leq E < 0,6$). Nilai indeks dominansi ketiga stasiun menunjukkan bahwa ada jenis gastropoda yang mendominasi dalam masing-masing stasiun karena nilai $D > 0,5$.

Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai korelasi struktur komunitas gastropoda dengan komponen parameter lingkungan lainnya seperti substrat dasar permukaan, kualitas perairan, pasang surut dan arus, khususnya di daerah Desa Muara Pagatan Provinsi Kalimantan Selatan agar dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan dan referensi tambahan. Bukan hanya gastropoda saja, namun juga dapat dilakukan penelitian lanjutan terhadap biota bentos atau asosiasi lainnya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. (Edisi Revisi VI). Penerbit Reneka Cipta Dicitak Oleh PT Asdi Mahasatya, Jakarta.
- E.P, Odum. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- _____. 1996. *Dasar-dasar Ekologi*; Edisi Ketiga. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press, Penerjemah Samingan, Tjahjono.
- Ernanto, R., Agustriani, F., dan Aryawati, R. 2010. *Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Muara Sungai Batang Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan*. Jurnal Program Studi Ilmu Kelautan. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan.
- [KEPMENLH] Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. Nomor: 51. Kriteria Baku Mutu Kualitas Air untuk Biota. Jakarta.
- _____. 2004. Nomor: 201. Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove. Jakarta.



- Krebs C.J. *Ecological Methodology*. New York: Haeper and Publisher: 1989.
- Lina. 2015. *Struktur Komunitas Gastropoda di Ekosistem Mangrove Sungai Nyirih Kecamatan Tanjungpinang Kota Kota Tanjungpinang*. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.
- Nontji, A. 2002. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta.
- Puspasari, R., Marsoedi, A. Sartimbul dan Suhartati. 2012. *Kelimpahan Foraminifera Bentik Pada Sedimen Permukaan Perairan Dangkal Pantai Timur Semenanjung Ujung Kulon, Kawasan Taman Nasional Ujung Kulon, Banten*. Jurnal Penelitian Perikanan. 1(1): 1-9.
- Talib, M. F. 2008. *Struktur dan Pola Zonasi (Sebaran) Mangrove Serta Makrozoobenthos yang Berkoeksistensi, di Desa Tanah Merah dan Oebelo Kecil, Kabupaten Kupang*. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Taqwa, A. 2010. *Analisis Produktivitas Primer Fitoplankton dan Struktur Komunitas Fauna Makrobenthos Berdasarkan Kerapatan Mangrove di Kawasan Konservasi Mangrove dan Bekantan Kota Tarakan, Kalimantan Timur*. (Tesis) Universitas Diponegoro. Semarang.
- Wahdaniar. 2016. *Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Sungai Je'Neberang Kabupaten Gowa*. Skripsi Jurusan Biologi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.

