

## Struktur Komunitas Gastropoda di Segara Anakan Cilacap Jawa Tengah

### *Community Structure of Gastropods in Segara Anakan Cilacap, Central Java*

Correspondence

Wintah<sup>1\*</sup>, Kiswanto<sup>1</sup>, Maiza Duana<sup>1</sup>

Name : Wintah

<sup>1</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Teuku Umar, Meulaboh, Aceh Barat,

Email : [wintah@utu.ac.id](mailto:wintah@utu.ac.id)

Indonesia

DOI :

#### Abstrak

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem paling produktif di dunia yang memiliki fungsi ekologi, ekonomi dan budaya. Mangrove memainkan peran penting dalam mempertahankan integritas biologis dan sumber daya ekosistem laut. Segara Anakan memiliki sedimentasi yang tinggi dan penebangan liar, hal ini dapat mempengaruhi kondisi biota yang hidup di kawasan tersebut. gastropoda di Segara Anakan yang terdiri dari 16 spesies dari 6 famili. Total kepadatan spesies tertinggi ditemukan untuk spesies *Assimineea brevicula* sebesar 83,33 individu/m<sup>2</sup> sedangkan total kepadatan spesies terendah adalah spesies *Neritina zigzag* sebesar 2,10 individu/m<sup>2</sup>. spesies gastropoda yang ditemukan di Segara Anakan 14 spesies di antaranya memiliki pola distribusi tersebar rata dan 2 spesies dengan pola distribusi mengelompok.

**Kata kunci:** Struktur komunitas, gastropoda, mangrove

#### Abstract

Mangrove ecosystems are one of the most productive ecosystems in the world with ecological, economic, and cultural functions. Mangroves play an important role in maintaining marine ecosystems' biological integrity and resources. Segara Anakan has high sedimentation and illegal logging, which can affect the condition of the biota living in the area. gastropods in Segara Anakan consisting of 16 species from 6 families. The highest total species density was found for *Assimineea brevicula* species at 83.33 individuals/m<sup>2</sup> while the lowest total species density was *Neritina zigzag* species at 2.10 individuals/m<sup>2</sup>. gastropod species found in Segara Anakan 14 species of which have a flat distribution pattern and 2 species with a clustered distribution pattern.

**Keywords:** Community structure, gastropods, mangrove

## Pendahuluan

Mangrove adalah ekosistem multi-fungsi yang menyediakan sumber daya dan berbagai jasa ekosistem, yang semuanya sangat penting bagi mata pencaharian lokal. Namun, kegiatan antropogenik yang tidak berkelanjutan terus merusak ekosistem mangrove yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan dan penurunan sumber daya (Hanum *et al.*, 2019). Mangrove memainkan peran penting dalam mempertahankan integritas biologis dan sumber daya ekosistem laut yang berdekatan dengan demikian berkontribusi secara signifikan terhadap jasa ekosistem pengaturan lainnya.

Ekosistem mangrove di Jawa Tengah memiliki bentuk yang beragam. Pantai Utara berbatasan dengan Laut Jawa dengan hampasan gelombang relatif kecil. Sedangkan Pantai Selatan berbatasan langsung dengan Samudera Hindia yang kondisi gelombangnya sangat besar. Hal ini menyebabkan penampakan fisiografi dan fisiognomi vegetasi mangrove di kedua kawasan tersebut berbeda. Kondisi

di Pantai Utara memiliki sedimen dari sungai dan laut yang terendapkan pada lokasi-lokasi tertentu dan membentuk tidal flat atau mud flat di muara sungai yang membentuk tanggul dan gumpuk pasir serta menghambat masuknya air sungai ke laut, sehingga terbentuk laguna. Kondisi mangrove di Pantai Selatan hanya tumbuh pada laguna di muara sungai, termasuk laguna Segara Anakan, Cilacap, kawasan mangrove terluas di Jawa (Setyawan dan Winarno, 2006).

Segara Anakan mengalami tekanan yang besar yaitu tingginya laju sedimentasi dari daratan dan penebangan liar yang dapat mengakibatkan rusaknya hutan mangrove. Total endapan di Segara Anakan dapat mencapai 1 juta m<sup>3</sup>/tahun. Kondisi ini akan mengakibatkan turunnya produktivitas perairan dan secara tidak langsung mempengaruhi kondisi biota-biota yang hidup di kawasan hutan mangrove seperti ikan dan makrobenthos (Pribadi *et al.*, 2009). Segara Anakan merupakan salah satu ekosistem mangrove terluas di Jawa Tengah. Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem yang penting karena menyediakan makanan, sebagai daerah asuhan, serta berlindung bagi beberapa hewan seperti ikan, mamalia, dan invertebrata. Salah satu invertebrata yang hidup di daerah mangrove ialah gastropoda yang mempunyai peran penting dalam jaring-jaring makanan serta aliran energi di ekosistem mangrove. Semakin meningkatnya tekanan di Segara Anakan yaitu tingginya sedimentasi dan penebangan liar dapat mempengaruhi kondisi biota yang hidup di kawasan tersebut. Gastropoda sebagai salah satu biota yang hidup di Segara Anakan diperkirakan akan terpengaruh dengan kondisi tersebut. Hal ini karena gastropoda dan bivalvia pada ekosistem mangrove berperan penting dalam proses dekomposisi serasah. Dekomposisi serasah merupakan hasil dari produktivitas ekosistem mangrove. Mangrove memberikan kontribusi besar terhadap detritus organik yang sangat penting sebagai sumber energi bagi biota yang hidup di perairan sekitarnya (Wintah *et al.*, 2021).

Uraian diatas merupakan peran penting ekosistem mangrove bagi ekosistem disekitarnya sangat perlu dilakukan kajian berdasarkan asosiasinya dengan komunitas gastropoda. Demikian juga dengan keberadaan gastropoda di ekosistem mangrove yang berperan pada proses dekomposisi di ekosistem mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang struktur komunitas gastropoda di ekosistem mangrove Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah.

## **Bahan dan Metode**

### **1. Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober-November 2017. Lokasi penelitian di Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah. Lokasi di Stasiun 1 (SA1) terdapat pada titik koordinat 108°58'35,80"LT – 07°43'42,60"BS, Stasiun 2 (SA2) 108°52'25,60"LT–07°41'25,45"BS, dan Stasiun 3 (SA3) 108°53'35,80"LT – 07°42'15,53"LS.

## 2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi *Global Positioning System* (GPS), meteran 100 m, plastik sampel, *soil tester*, pH tanah, thermometer, Handrefraktometer, pensil dan buku catatan, kamera, hahan yang digunakan adalah alkohol 70%.

## 3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah survey. Teknik pengambilan sampel gastropoda secara random sampling. Pengambilan gastropoda menggunakan transek ukuran 1 x 1 m. Pengambilan sampel gastropoda dilakukan pada musin penghujan dengan frekuensi tiga kali. Koleksi sampel dilakukan saat surut terendah.

## 4. Analisis data

Analisis data yang digunakan adalah kekayaan spesies (*species richness*) yaitu jumlah total spesies dalam suatu komunitas yang dihitung dengan menggunakan Indeks Margalef berdasarkan rumus dari Spellerberg (1991). Sedangkan kepadatan dilakukan dengan melakukan perhitungan jumlah individu per satuan luas atau volume berdasarkan Brower *et al.* (1990).

$$\text{Kepadatan} = \frac{\text{Jumlah individu suatu species}}{\text{luas area}}$$

Distribusi mangrove dan gastropoda dilakukan dengan menggunakan analisis variance berdasarkan rumus indeks Morishita ( $I\delta$ ) (Morishita, 1956).

$$I\delta = q \frac{\sum_{i=1}^q X_i(X_i - 1)}{T(T-1)}$$

Keterangan:

$I\delta$  = Indeks Morishita

$x_i$  = Jumlah individu jenis  $x$  pada semua plot

$q$  = Jumlah plot

$T$  = Jumlah semua individu di dalam semua plot

Analisis pola distribusi pada daerah penelitian dapat dilihat pada ketentuan sebagai berikut:

$IM = 1$  pola distribusi adalah acak,

$IM > 1$  pola distribusi adalah mengelompok,

$IM < 1$  pola distribusi adalah tersebar rata.

## Hasil dan Pembahasan

### 1.1 Kekayaan gastropoda

Berdasarkan hasil dari penelitian terdapat beberapa species gastropoda di ekosistem mangrove Segara Anakan. Gastropoda yang ditemukan terdiri dari 16 spesies dari 6 famili yang masing-masing adalah famili Neritidae (4 spesies), Potamididae (5 spesies), Muricidae (1 spesies), Littorinidae (3 spesies), Ellobiidae (2 spesies), dan Assimineidae (1 spesies) (Tabel 1). Enam famili yang ditemukan tersebar pada tiga stasiun pengamatan. Stasiun 1 (SA1) dan 3 (SA3) terdiri dari 5 famili dan Stasiun 2 (SA2) terdapat 4 famili. Famili yang memiliki jumlah genus terbanyak adalah Potamididae yaitu tiga genus (*Ceritidhea*, *Cerithidia*, *Telescopium*). Famili Neritidae ditemukan dengan 2 genus (*Neritina* dan *Nerita*), sedangkan famili lain ditemukan hanya satu genus.

Tabel 1. Kekayaan spesies gastropoda di setiap stasiun

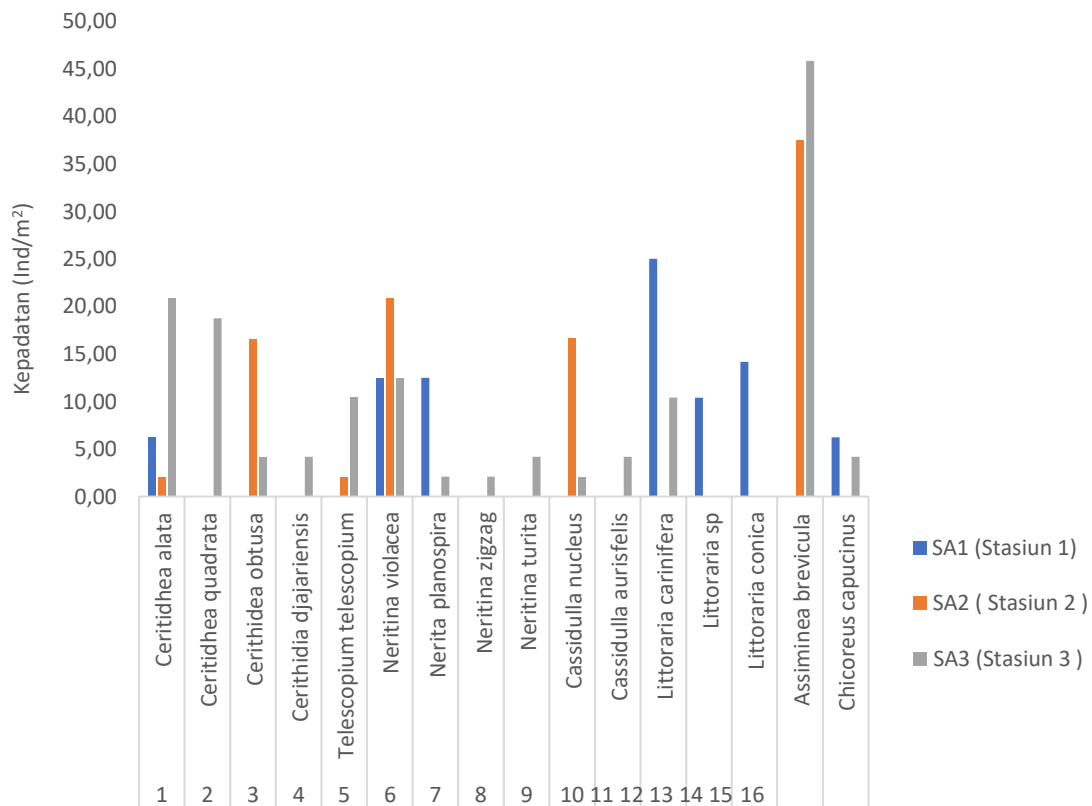
No	Famili	Spesies	Stasiun		
			SA1	SA2	SA3
1.	Potamididae	<i>Ceritidhea alata</i>	+	+	+
		<i>Ceritidhea quadrata</i>	-	-	+
		<i>Cerithidea obtusa</i>	-	+	+
		<i>Cerithidia djajariensis</i>	-	-	+
		<i>Telescopium telescopium</i>	-	+	+
2.	Neritidae	<i>Neritina violacea</i>	+	+	+
		<i>Nerita planospira</i>	+	-	+
		<i>Neritina zigzag</i>	-	-	+
		<i>Neritina turita</i>	-	-	+
3.	Ellobiidae	<i>Cassidulla nucleus</i>	-	+	+
		<i>Cassidulla aurisfelis</i>	-	-	+
4.	Littorinidae	<i>Littoraria carinifera</i>	+	-	+
		<i>Littoraria sp</i>	+	-	-
		<i>Littoraria conica</i>	+	-	-
5.	Assimineidae	<i>Assiminea brevicula</i>	+	+	-
6.	Muricidae	<i>Chicoreus capucinus</i>	+	-	+

Keterangan; SA1 = Stasiun 1, SA2 = Stasiun 2, SA3 = Stasiun 3

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak semua gastropoda ditemukan pada setiap stasiun. Namun secara umum stasiun 3 merupakan stasiun yang tingkat kehadiran jenis gastropoda lebih banyak dibandingkan oleh stasiun yang lain. Famili Potamididae, Neritidae, Ellobiidae, Littorinidae, dan Muricidae ditemukan di Stasiun 3 sedangkan famili Assimineidae hanya ditemukan di stasiun 1 dan 2. Famili Ellobiidae ditemukan di stasiun 2, namun ditemukan pada stasiun 2 dan 3.

## 1.2 Kepadatan gastropoda

Hasil analisis kepadatan spesies pada setiap stasiun disajikan pada Gambar 1. Total kepadatan spesies tertinggi ditemukan untuk spesies *Assiminea brevicula* sebesar 83,33 individu/m<sup>2</sup> sedangkan total kepadatan spesies terendah adalah spesies *Neritina zigzag* sebesar 2,10 individu/m<sup>2</sup>. Pada Stasiun 3 (SA3) terdapat delapan spesies yang memiliki kepadatan kurang dari 5 ind/m<sup>2</sup>. Delapan jenis tersebut adalah *Cerithidea obtusa*, *Cerithidia djajariensis*, *Nerita planospira*, *Neritina zigzag*, *Neritina turita*, *Cassidulla nucleus*, *Cassidulla aurisfelis*, dan *Chicoreus capucinus*. SA2 memiliki spesies dengan kepadatan kurang dari 5 ind/m<sup>2</sup> adalah *Cerithidhea alata* dan *Telescopium telescopium*. Pada SA1 ditemukan gastropoda dengan kepadatan lebih dari 6 ind/ m<sup>2</sup>.



Gambar 1. Kepadatan spesies gastropoda di setiap stasiun

Kepadatan spesies tertinggi di Stasiun 3 (SA3) sebesar 145,85 ind/m<sup>2</sup>, diikuti Stasiun 2 (SA2) sebesar 95,74 ind/m<sup>2</sup>, dan kepadatan terendah di Stasiun 1 (SA1) 87,09 ind/m<sup>2</sup>. Total kepadatan spesies tertinggi ditemukan untuk spesies *Assiminea brevicula* sebesar 83,33 individu/m<sup>2</sup> sedangkan total kepadatan spesies terendah selama penelitian adalah spesies *Neritina zigzag* sebesar 2,10 individu/m<sup>2</sup>.

### 1.3 Distribusi gastropoda

Hasil analisis distribusi menunjukkan bahwa gastropoda yang ditemukan memiliki pola yang berbeda. Pola distribusi dari masing-masing species gastropoda dapat dilihat dari hasil analisis indeks variance yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi gastropoda di setiap stasiun

No	Spesies	SA1		SA2		SA3	
		IM	distribusi	IM	distribusi	IM	distribusi
1.	<i>Cerithidhea alata</i>	0.2	TR	0.4	TR	0.0	TR
2.	<i>Cerithidhea quadrata</i>	0.1	TR	0.5	TR	1.6	M
3.	<i>Cerithidhea obtusa</i>	0.2	TR	0.6	TR	2.0	M
4.	<i>Cerithidia djajariensis</i>	0.1	TR	0.0	TR	0.0	TR
5.	<i>Telescopium telescopium</i>	0.0	TR	0.0	TR	0.0	TR
6.	<i>Neritina violacea</i>	0.1	TR	0.2	TR	0.0	TR
7.	<i>Nerita planospira</i>	0.0	TR	0.0	TR	0.0	TR
8.	<i>Neritina zigzag</i>	0.0	TR	0.0	TR	0.0	TR
9.	<i>Neritina turita</i>	0.0	TR	0.0	TR	0.0	TR
10.	<i>Cassidulla nucleus</i>	0.1	TR	0.2	TR	0.0	TR
11.	<i>Cassidulla aurisfelis</i>	0.0	TR	0.0	TR	0.0	TR
12.	<i>Littoraria carinifera</i>	0.2	TR	0.0	TR	0.0	TR
13.	<i>Littoraria sp</i>	0.0	TR	0.0	TR	0.0	TR
14.	<i>Littoraria conica</i>	0.0	TR	0.0	TR	0.0	TR
15.	<i>Assimineia brevicula</i>	0.0	TR	0.0	TR	0.0	TR
16.	<i>Chicoreus capucinus</i>	0.0	TR	0.0	TR	0.0	TR

Keterangan: IM = Indeks Morishita, TR = tersebar rata, M = mengelompok

Indeks Morishita hasil analisis yang dilakukan memiliki nilai antara 0.0 hingga 2.0. Tabel 2. menunjukkan 16 spesies gastropoda yang ditemukan di Segara Anakan, 14 spesies di antaranya memiliki pola distribusi tersebar rata dan dua spesies dengan pola distribusi mengelompok. Spesies yang memiliki pola distribusi mengelompok adalah *Cerithidhea quadrata* dan *Cerithidhea obtuse*.

Kekayaan gastropoda yang ditemukan dilokasi penelitian terdapat 6 famili dengan jumlah yang bervariasi (Tabel 1 dan Gambar 1). Jenis famili tersebut pada umumnya memang ditemukan di ekosistem mangrove. Famili Littorinidae, Neritidae, Potamididae, dan Cerithiidae memang lebih mudah ditemukan di ekosistem mangrove selaras dengan pendapat Frith (1977); Pribadi *et al.*, (2010) bahwa kelompok gastropoda yang dominan pada hutan mangrove adalah famili Neritidae, Littorinidae, Potamididae, Muricidae, Onchinidae dan Ellobidae. Penelitian sebelumnya kelompok gastropoda yang ditemukan di Laguna Segara Anakan mencapai 18 famili dengan 60 species yang menyebar di daerah subtidal dan mangrove dari barat, tengah, hingga timur. Famili yang ditemukan antara lain

Ampullariidae (1 species), Assimineidae (4 species), Columbelloidea (1 species), Ellobiidae (10 species), Irahadiidae (5 species), Littorinidae (1 species), Muricidae (2 species), Nassaridae (5 species), Naticidae (1 species), Neritidae (10 species), Onchidiidae (1 species), Pachycypridae (1 species), Potamidoidea (7 species), Pyramidelloidea (1 species), Ringiculidae (1 species), Stenothyridae (5 species), Thiariidae (8 species), Vitrinelloidea (1 species) (Nordhaus *et al.* 2009).

Berdasarkan hasil penelitian dan penelitian sebelumnya, terdapat perbedaan kehadiran gastropoda yang mendiami kawasan ekosistem mangrove Segara Anakan. Perbedaan komposisi ini diduga karena perbedaan waktu dan stasiun sampling, selain itu adalah karena faktor lingkungan pada ekosistem itu sendiri. Dugaan ini disebabkan oleh bahwa kelimpahan dan komposisi gastropoda dipengaruhi oleh kerapatan mangrove karena perannya sebagai penghasil unsur organik yang dibutuhkan gastropoda (Haryoardyantoro *et al.*, 2013) yaitu sebagai sumber makanan gastropoda (Salim *et al.*). Secara umum keberadaan famili hasil analisis memperlihatkan kondisi yang sama dengan laporan sebelumnya, yaitu pada famili Potamidoidea dan Neritidae ditemukan dalam jumlah yang lebih melimpah dibanding dengan famili yang lain. Jumlah yang besar pada famili Potamidoidea disebabkan karena jenis ini paling umum ditemukan di area mangrove. Hal ini diperkuat oleh pendapat Yolanda *et al.*, (2016). Sedangkan Neritidae adalah famili juga sering ditemukan di area mangrove dengan kerapatan tinggi sesuai pendapat Anggaraini *et al.*, (2021) bahwa jenis ini ditemukan melimpah pada areal mangrove dengan kerapatan tinggi..

Kepadatan spesies pada setiap stasiun berbeda-beda di lokasi penelitian. Gastropoda ditemukan dengan kepadatan tertinggi terdapat di Stasiun 3. Melimpahnya gastropoda pada stasiun ini diduga adanya- ketersediaan makanan yang cukup (Wintah *et al.*, 2017). Hal ini sesuai dengan penelitian Agustini *et al.*, (2016) bahwa *G. erosa* lebih banyak ditemukan pada mangrove jenis *Rhizophora apiculata* yang memiliki kerapatan tertinggi. Kerapatan mangrove tinggi akan mempengaruhi banyaknya sumber makanan bagi gastropoda. Stasiun 1 memiliki kepadatan spesies terendah diduga karena adanya masukan sampah yang mengakibatkan berubahnya kondisi lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Odum (1971) bahwa jumlah spesies dapat berkurang jika suatu lingkungan menjadi ekstrim yaitu mengalami gangguan tekanan lingkungan baik fisik, kimia, maupun biologi.

Pola distribusi gastropoda yang ditemukan di lokasi penelitian adalah mengelompok dan tersebar rata secara tidak langsung menggambarkan bahwa ada faktor pembatas terhadap keberadaan suatu populasi. Pengelompokan menunjukkan bahwa individu-individu berkumpul pada beberapa habitat yang menguntungkan, kejadian ini bisa disebabkan oleh tingkah laku mengelompok. Menurut Miranti *dalam* Junaidi *et al.* (2010) adanya sifat individu yang bergerombol disebabkan karena adanya keseragaman habitat sehingga terjadi pengelompokan di tempat yang banyak bahan makanan. Pola

sebaran juga berkaitan erat dengan kondisi lingkungan, tipe substrat, kebiasaan makan dan reproduksi (Hanif *et al.* 2021).

### **Kesimpulan**

Spesies gastropoda di Segara Anakan yang terdiri dari 16 spesies dari 6 famili yang masing-masing adalah famili Neritidae (4 spesies), Potamididae (5 spesies), Muricidae (1 spesies), Littorinidae (3 spesies), Ellobiidae (2 spesies), dan Assimineidae (1 spesies). Total kepadatan spesies tertinggi ditemukan untuk spesies *Assimineia brevicula* sebesar 83,33 individu/m<sup>2</sup> sedangkan total kepadatan spesies terendah adalah spesies *Neritina zigzag* sebesar 2,10 individu/m<sup>2</sup>. spesies gastropoda yang ditemukan di Segara Anakan 14 spesies di antaranya memiliki pola distribusi tersebar rata dan 2 spesies dengan pola distribusi mengelompok.

### **Ucapan terima kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengambilan sampel penelitian.

### **Daftar Pustaka**

- Agustini, N.T, D.G. Bengen, dan T. Prartono. 2016. Asosiasi Kerang Lokan *Geloina erosa* Solander 1786 dan Mangrove di Kawasan Pesisir Kahyapu Pulau Enggano, Provinsi Bengkulu. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 8 (2):613-624
- Anggraini R, Syahrial, Karlina I, Wandesi M, Saleky D, Leni Y. 2021. Gastropoda test family of Neritidae as bioindicator to health status of mangrove forest Pulau Tunda Serang Banten, Indonesia. Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal. (8). doi = {10.29103/aa.v8i1.3829
- Brower JE, Zar JH, Ende von CN. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology Dubuque. WCB Publishers.
- Frith DW. 1977. A Preliminary list of Macrofauna from a Mangrove Forest and Adjacent Biotopes at Surin Island, Western Peninsular Thailand. Phuket Marine Biology Centre Research Bulletin 17:1-14.
- Hanif I, Tanjung A, Elizal. Pola Kelimpahan dan Distribusi Gastropoda di Pantai Kambang Kecamatan Lengayang Kabupaten Pesisir Selatan Sumatera Barat. Jurnal Natur Indonesia. 19(2):37-42..
- Hanum, F.I., Y.M. Fatimah., A. Fitrianto., A.A. Nuruddin., G. Seca., S. Zaiton., S. Nurhidayu., M.K. Roslan., K.R. Hakeem., I. Shamsuddin., I. Adnan., A.G.A. Noor., A.R.S. Balqis., P.P. Rhyma., I.S.Aminah., F. Hilaluddin., R. Fatin., dan N.Z.N Harun. 2019. Development of a comprehensive mangrove quality index (MQI) in Matang Mangrove: Assessing mangrove ecosystem health. Journal Ecological Indicators. 102; 103-117.
- Haryoardyantoro S, Hartati R, Widianingsih. 2013. Komposisi dan Kelimpahan Gastropoda Di Vegetasi Mangrove Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Journal of Marine Research*. 2 (2): 85-93. Doi: - 10.14710/jmr.v2i2.246



- Junaidi, E., E.P. Sagala. 2010. Kelimpahan Populasi dan Pola Distribusi Remis (*Corbicula* sp) di Sungai Borang Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Penelitian Sains* 13(3D): 50-54.
- Nordhaus, I., A.H. Fadlan, J. Ronald and J. Pamungkas. 2009. Spatio-temporal variation of macrobenthic communities in the mangrove-fringed Segara Anakan lagoon, Indonesia, affected by anthropogenic activities. *Reg Environ Change* 9: 291-313.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Penerjemahan: Samingan, T dan B. Srigandono. Gajahmada University Press, Yogyakarta.
- Pribadi, R., R. Hartati, dan C.A. Suryono. 2010. Komposisi Jenis dan Distribusi Gastropoda di Kawasan Hutan Mangrove Segara Anakan Cilacap. *Ilmu Kelautan* 14(2): 102-111.
- Salim G , Rachmawani D, Rahmah Agustianisa. 2019. *Jurnal Harpodon Borneo*. 12 (1): 9-19.
- Setyawan, A.D. dan K. Winarno. 2006. Pemanfaatan Langsung Ekosistem Mangrove di Jawa Tengah dan Penggunaan Lahan di Sekitarnya; Kerusakan dan Upaya Restorasinya. *Biodiversitas* 7(3): 282-291.
- Spellerberg, F.I. 1991. *Monitoring Ecological Change*. Cambridge University Press. Cambridges.
- Suwondo, E. Febrita dan F. Sumanti. 2005. Struktur Komunitas Gastropoda pada Hutan Mangrove di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat. *Jurnal Biogenesis* 2 (1):25-29.
- Wintah., Kiswanto., dan M. Duana. 2017. Korelasi Struktur Populasi *Rhizophora Apiculata* Dan Kelimpahan Geloina Erosa Di Hutan Mangrove Aceh Barat Selatan. *Journal of Aceh Aquatic Science*, 1(1): 96-101.
- Wintah., N. Agus., P. Rudhi., M.H. Sastranegara. W. Lestari., dan F. Yulianda. 2021. Distribution pattern of gastropods and physical chemical factors in the Kebumen mangrove forest, Indonesia. *AAAL Bioflux*, 14(4): 1855-1864.
- Yolanda R, Asiah, Dharma B. 2016. Mudwhelks (Gastropoda: Potamididae) in mangrove forest of Dedap, Padang Island, Kepulauan Meranti District, Riau Province, Indonesia. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 2016; 4(2): 155-161.