

Keanekaragaman dan Kelimpahan Bivalvia di Pantai Barung Toraja Sumenep, Madura

Diversity and Abundance of Bivalves in Barung Toraja Beach Sumenep, Madura

Capriati Annisa Bening *, Tarzan Purnomo

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

* e-mail: capriatibening06@gmail.com

ABSTRAK

Pantai Barung Toraja merupakan pantai selatan yang terletak di Kabupaten Sumenep, Madura memiliki keragaman dan kelimpahan biota perairan, misalnya bivalvia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan spesies bivalvia serta mengetahui nilai indeks keanekaragaman dan kelimpahan bivalvia di Pantai Barung Toraja Sumenep, Madura. Pengambilan sampel dilakukan dengan *hand sampling* dan metode plot transek pada zona intertidal. Keanekaragaman bivalvia dianalisis berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dan kelimpahan relatif Odum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pantai Barung Toraja Sumenep, Madura ditemukan delapan jenis bivalvia yang termasuk ke dalam enam genus dan enam famili, yaitu *Vasticardium flavum*, *Anadara gubernaculum*, *Macra grandis*, *Pteria breviaalata*, *Tellina palatum*, *Tellina virgata*, *Gafrarium tumidum*, dan Spesies 1, dengan indeks keanekaragaman sebesar 1,776 termasuk kategori sedang. Kelimpahan relatif bivalvia paling besar adalah *Anadara gubernaculum* sebesar 32,10% dan kelimpahan relatif terendah adalah *Pteria breviaalata* sebesar 3,18%.

Kata kunci: Pantai Barung Toraja Sumenep Madura; Indeks Keanekaragaman Bivalvia; Kelimpahan Relatif Bivalvia

ABSTRACT

*Barung Toraja Beach is southern coastal located in Sumenep, Madura Regency. This beach has diversity and abundant of organism community living this shores. This research aimed to identify and describe the species of bivalves and knowing diversity index values and abundant bivalves in Barung Toraja Beach Sumenep, Madura. The sampling was carried out by hand sampling method and using transect plot in intertidal zone. The diversity of bivalves were analyzed using the Shannon-Wiener and relative abundance of Odum. The results showed that in the Barung Toraja Beach Sumenep, Madura can be found eight species of bivalves belong to six genus and six families, consist of *Vasticardium flavum*, *Anadara gubernaculum*, *Macra grandis*, *Pteria breviaalata*, *Tellina palatum*, *Tellina virgata*, *Gafrarium tumidum*, and Spesies 1 and which diversity index was 1.776; the type diversity was medium. The most relative abundant species bivalves was *Anadara gubernaculum* (32.10%) and the low relative abundant species bivalves was *Pteria breviaalata* (3.18%).*

Key words: Barung Toraja Beach of Sumenep Madura; Diversity Index of Bivalves; Relative Abundance of Bivalves

PENDAHULUAN

Ekosistem pantai yaitu ekosistem yang bersifat dinamis karena termasuk kawasan peranjakan antara ekosistem darat dan laut juga menyimpan kekayaan habitat dengan sama-sama berkorelasi antara habitat tersebut (UU Nomor 27 pasal 1, 2007). Di negara Indonesia, ekosistem perairan pantai menjadi wilayah yang memperoleh perhatian cukup besar pada beragam kegiatan kebijaksanaan perencanaan pembangunan. Dahuri dkk (2001), menyatakan bahwa kegiatan ekonomi pada kawasan pesisir

pantai sering sekali dilakukan oleh penduduk yang mengakibatkan wilayah pantai menjadi terancam. Kegiatan tersebut terdiri atas perikanan laut, pelabuhan dan transportasi, agroindustri, wilayah industri, agribisnis, kegiatan pertambangan, rekreasi dan pariwisata, wilayah pemukiman penduduk dan juga sebagai area pembuangan limbah. Beragam kegiatan tersebut dapat memengaruhi kualitas air dan kehidupan ekosistem pantai serta dapat mengancam kelestariannya.

Bivalvia merupakan salah satu moluska penyusun komunitas bentik pada suatu perairan dan bisa dimanfaatkan sebagai bioindikator kualitas perairan karena bivalvia menghabiskan seluruh hidupnya di kawasan tersebut. Keberadaan bivalvia juga berperan penting dalam suatu ekosistem khususnya dalam siklus rantai makanan, yaitu sebagai sumber makanan bagi hewan-hewan lainnya karena bivalvia mampu mengurai serasah (bahan organik) menjadi unsur mikro dalam rantai makanan, pemangsa detritus (*detritus feeder*), dan juga dapat dijadikan protein hewani (Insafitri, 2010).

Keanekaragaman suatu spesies bivalvia dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik yakni keadaan lingkungan dengan adanya daya dukung parameter fisika (kecerahan, suhu, substrat, dan kecepatan arus), parameter kimia (pH, DO, dan salinitas), dan parameter biologi (plankton). Selain kualitas air, keanekaragaman dan kelimpahan bivalvia dipengaruhi oleh kompetisi, pemangsaan predator, dan komposisi ketersediaan makanan. Perbedaan struktur dan jumlah jenis bivalvia juga dapat disebabkan karena terjadinya tekanan dan perubahan alam (Akhrianti dkk, 2014).

Pulau Madura merupakan salah satu pulau yang terletak di Provinsi Jawa Timur yang memiliki potensi kekayaan bivalvia. Yuliansari (2015) melaporkan berbagai jenis bivalvia di Kabupaten Bangkalan Madura, yaitu lorjuk (*Solen* sp.), kerang darah (*Anadara granosa*), kerang manis (*Meretrix meretrix*), dan kerang batu (*Placamen isabellina*). Ambarwati dan Faizah (2017) juga melaporkan dua bivalvia dari Pantai Nepa Madura, yaitu *Donax faba* dan *Donax cuneatus*.

Pantai Barung Toraja merupakan salah satu pantai di pesisir selatan Madura yang terletak di Dusun Toraja, Desa Romben Barat, Kecamatan Dungkek, Kabupaten Sumenep. Sukandar dkk (2016), menyatakan bahwa Pantai Barung Toraja merupakan pantai dengan substrat berpasir dan berlumpur yang memiliki panjang ± 1,5 km. Pantai ini menjadi salah satu pantai yang berpotensi di bidang perikanan, karena dapat memperoleh 50.739,6 ton per tahun untuk kegiatan penangkapan ikan laut di kawasan pantai Kabupaten Sumenep.

Berdasarkan peranan penting bivalvia dalam ekosistem pesisir, dan kurangnya data tentang keanekaragaman dan kelimpahan bivalvia di Pantai Barung Toraja Kabupaten Sumenep, sehingga penting dilakukan penelitian observasi berkaitan dengan keanekaragaman dan kelimpahan bivalvia di pantai Barung Toraja Kabupaten Sumenep.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Pantai Barung Toraja, Desa Romben Barat, Kecamatan Dungkek, Kabupaten Sumenep, Madura (Gambar 1) selama satu bulan pada bulan Februari 2018. Jenis penelitian bersifat observasional. Pengambilan sampel dengan menentukan tiga zona intertidal yang dibagi menjadi intertidal bawah, tengah, dan atas dengan menggunakan metode transek, yaitu dengan menempatkan 3 garis transek ke arah laut (Yusron, 2013). Ukuran plot 1 m x 1 m sebanyak 90 plot dalam 10 titik. Keseluruhan jumlah tiap jenis bivalvia dipilah dan dihitung. Dalam setiap jenis diambil 1-3 individu untuk diawetkan dalam botol koleksi yang telah diberi label dan berisi larutan alkohol 70%. Spesimen yang telah ditemukan selanjutnya dibawa ke Laboratorium Taksonomi Hewan untuk dilakukan pengidentifikasian, setelah itu dilakukan perhitungan keanekaragaman dan kelimpahan bivalvia yang terdapat pada pantai tersebut.

Pengambilan sampel bivalvia dilakukan selama 3 hari (1-3 Februari 2018) pada pukul 08.00 – 12.00 WIB dengan pembagian waktu yakni pada hari pertama pengambilan sampel dilakukan di intertidal bawah, hari kedua pengambilan sampel dilakukan di intertidal tengah dan hari ketiga pengambilan sampel dilakukan di intertidal atas selama waktu surut. Parameter fisik-kimia habitat yang diukur, meliputi suhu, DO, pH, dan salinitas. Identifikasi spesies bivalvia berdasarkan pada buku Dharma (2005).

Indeks keanekaragaman (H') dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener (Odum, 1993), berikut:

$$H' = -\left(\sum p_i \ln p_i\right)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

P_i = n_i/N

n_i = Jumlah individu dari masing-masing spesies

N = Jumlah seluruh individu

dengan kriteria sebagai berikut:

$H > 3,0$: Keanekaragaman tinggi

$1 < H < 3$: Keanekaragaman sedang

$H < 1$: Keanekaragaman rendah

Kelimpahan relatif dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Odum, 1993):

$$KR_i = \left(\frac{n_i}{N}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

KR_i = Kelimpahan relatif

n_i = Jumlah individu jenis ke- i

N = Total individu seluruh spesies



Gambar 1. Peta lokasi penelitian; Desa Romben Barat; Pantai Barung Toraja Sumenep
Keterangan :  = lokasi pantai Barung Toraja

Data parameter fisik-kimia habitat, meliputi suhu air, DO, pH substrat, dan salinitas dianalisis secara deskriptif.

HASIL

Pantai Barung Toraja merupakan pantai selatan yang berada di Kabupaten Sumenep. Pantai ini memiliki struktur pantai yang landai dan memiliki potensi kekayaan bivalvia. Berdasarkan hasil identifikasi bivalvia yang telah dilakukan di Pantai Barung Toraja Sumenep, Madura ditemukan delapan spesies yang termasuk dalam enam genus, dan enam famili. Bivalvia yang terdiri atas *Anadara gubernaculum*, *Macra grandis*, *Pteria breviaialata*, *Tellina palatum*, *Tellina virgata*, *Vasticardium flavum*, *Gafrarium tumidum*, dan spesies 1 (Tabel 1). Indeks keanekaragaman bivalvia pada Barung Toraja Sumenep, Madura yaitu sebesar 1,776 hal ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman bivalvia termasuk dalam kategori sedang (Tabel 2).

Kelimpahan relatif bivalvia tertinggi dimiliki spesies *Anadara gubernaculum* sebesar 32,10% sedangkan kelimpahan relatif terendah dimiliki spesies *Pteria breviaialata* sebesar 3,18% (Tabel 3). Keanekaragaman dan kelimpahan jumlah jenis bivalvia dipengaruhi oleh substrat dasar perairan, dan kondisi lingkungan perairan pantai meliputi DO, pH air dan substrat, salinitas, dan suhu.

Hasil pengukuran parameter fisik dan kimia habitat pantai lokasi penelitian masih sesuai untuk menunjang kehidupan biota laut karena sesuai standar baku mutu perairan, untuk suhu berkisar 28-32; DO >5 ppm; salinitas 28-34 ppt; pH air; 6,0-9,0; dan pH substrat 7,0-8,5. Hasil pengukuran yang didapatkan pada Pantai Barung Toraja meliputi suhu perairan berkisar antara 30-32°C; DO berkisar 5-6; pH substrat berkisar antara 7-7,5; salinitas perairan sebesar 30 ppt; dan pH air berkisar antara 7,2-7,7 (Tabel 4).

Tabel 1. Hasil klasifikasi Bivalvia yang ditemukan di Pantai Barung Toraja Sumenep, Madura

No	Ordo	Famili	Spesies
1	Arcida	Arcidae	<i>Anadara gubernaculum</i>
2	Cardiida	Cardiidae	<i>Vasticardium flavum</i>
3	Veneroida	Mactridae	<i>Macra grandis</i>
4	Cardiida	Tellinidae	<i>Tellina virgata</i>
5	Cardiida	Tellinidae	<i>Tellina palatum</i>
6	Ostreida	Pteriidae	<i>Pteria breviaialata</i>
7	Venerida	Veneridae	<i>Gafrarium tumidum</i>
8	-	-	Spesies 1

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Spesies Bivalvia (H') di Pantai Barung Toraja Sumenep, Madura

No	Spesies	ni	N	ni/N	Ln ni/N	H'
1	<i>Anadara gubernaculum</i>	252	785	0,3210	-1,136	0,364
2	<i>Vasticardium flavum</i>	203	785	0,2585	-1,352	0,349
3	<i>Mactra grandis</i>	76	785	0,0968	-2,335	0,226
4	<i>Pteria breviaalata</i>	25	785	0,0318	-3,448	0,109
5	<i>Tellina palatum</i>	36	785	0,0458	-3,083	0,141
6	<i>Tellina virgata</i>	107	785	0,1363	-1,992	0,271
7	<i>Gafrarium tumidum</i>	43	785	0,0547	-2,905	0,158
8	Spesies 1	43	785	0,0547	-2,905	0,158
Jumlah						1,776

Keterangan:

ni : Jumlah individu masing-masing spesies

N : Jumlah keseluruhan individu

H' : Indeks keanekaragaman jenis.

Tabel 3. Kelimpahan Relatif Bivalvia yang ditemukan di Pantai Barung Toraja Sumenep, Madura

No	Spesies	ni	N	ni/N	KR(%)
1	<i>Vasticardium flavum</i>	203	785	0,2585	25,85
2	<i>Anadara gubernaculum</i>	252	785	0,3210	32,10
3	<i>Mactra grandis</i>	76	785	0,0968	9,68
4	<i>Pteria breviaalata</i>	25	785	0,0318	3,18
5	<i>Tellina palatum</i>	36	785	0,0458	4,58
6	<i>Tellina virgata</i>	107	785	0,1363	13,63
7	<i>Gafrarium tumidum</i>	43	785	0,0547	5,47
8	Spesies 1	43	785	0,0547	5,47

Keterangan:

ni = Jumlah individu dari masing-masing spesies

N = Jumlah seluruh individu

KR = Kelimpahan relatif

Tabel 4. Hasil pengukuran parameter fisik-kimia Pantai Barung Toraja Sumenep, Madura

Stasiun	Parameter						
	Suhu (°C)	DO (ppm)	Salinitas (ppt)	pH Air	pH Substrat pada zona intertidal		
					Atas	Tengah	Bawah
1	32	5,28	32	7,2	7	7	7
2	31	5,36	34	7,5	7	7,2	7
3	31	5,28	34	7,5	7,5	7	7,5
4	32	6,00	28	7,2	7	7,5	7
5	31	5,40	28	7,7	7	7,5	7,3
6	30	5,40	30	7,7	7,5	7,2	7,5
7	31	6,00	30	7,5	7	7	7
8	32	5,28	30	7,2	7	7	7,2
9	32	5,20	32	7,5	7	7	7
10	31	5,36	29	7,2	7,5	7	7,5
Rata-rata	31,3	5,45	30,7	7,42	7,15	7,14	7,20
Baku mutu	28-32	>5	28-34	6,0-9,0	7,0-8,5		

PEMBAHASAN

Spesies bivalvia yang ditemukan pada Pantai Barung Toraja meliputi. *Anadara gubernaculum*,

Vasticardium flavum, *Mactra grandis*, *Pteria breviaalata*, *Tellina palatum*, *Tellina virgata*, *Gafrarium tumidum*, dan spesies 1. Hal ini menunjukkan

bahwa delapan spesies tersebut banyak ditemukan pada Pantai Barung Toraja. Nilai keanekaragaman spesies bivalvia yaitu 1,776 termasuk kategori sedang. Hasil ini didukung oleh pernyataan Odum (1994), bahwa nilai keanekaragaman H' kurang dari 3 termasuk dalam kategori sedang. Nilai keanekaragaman yang sedang dapat dipengaruhi oleh kurangnya vegetasi yang terdapat pada Pantai Barung Toraja dan pantai ini dekat dengan pemukiman penduduk sehingga terdapat sampah yang berasal dari pemukiman penduduk. Hal ini juga dapat disebabkan karena kandungan bahan organik lebih sedikit dibandingkan dengan sedimen lumpur (Rahmasari, dkk., 2014).

Keanekaragaman hewan moluska pada perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu substrat dasar perairan. Nybakken dan Bertness (2005), menyatakan bahwa kondisi di lapisan permukaan sedimen pada pantai dengan substrat dasar berjenis pasir selalu terus bergerak, sehingga terdapat sedikit organisme besar yang memiliki kemampuan secara tetap (permanen) untuk tinggal pada lokasi permukaan pantai ber substrat pasir atau karang. Nybakken (1992), mengklasifikasikan bivalvia termasuk dalam kelompok pemakan suspensi, pemakan deposit, dan penggali sehingga jumlahnya melimpah pada sedimen lunak seperti lumpur. Bivalvia lebih banyak ditemukan di substrat berlumpur dibandingkan dengan substrat berpasir maupun berkarang atau berbatu. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cappenberg (2006) bahwa substrat sebagai tempat hidup dari fauna moluska (Gastropoda dan Bivalvia) sangat memengaruhi jumlah jenisnya.

Spesies bivalvia yang banyak ditemukan di Pantai Barung Toraja adalah *Anadara gubernaculum* dengan kelimpahan relatif (KR%) sebanyak 32,10%. Banyaknya jumlah individu spesies tersebut dikarenakan kondisi pantai Barung Toraja sesuai dengan habitat tersebut, dan spesies tersebut memiliki tingkat ketahanan hidup yang tinggi. Kerang dengan famili ini banyak tersebar di seluruh perairan pantai Indonesia sering dijumpai pada daerah intertidal. Hal tersebut didukung oleh pendapat Wahyuni dkk (2017) yang menyatakan bahwa spesies bivalvia biasa ditemukan pada substrat berlumpur di wilayah pantai dengan kandungan bahan organik yang cukup.

Kondisi lingkungan perairan juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan hidup bivalvia. Data nilai rata-rata suhu pada 10 stasiun yang didapat adalah 31,3°C,

suhu ini tergolong optimal karena sesuai dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yang menyatakan bahwa suhu perairan berkisar 28-32°C. Suwondo dkk (2006), menyatakan bahwa bivalvia bisa bermetabolisme dengan optimal pada kisaran suhu antara 25-35°C. Selain suhu, salinitas juga merupakan faktor penunjang kehidupan bivalvia. Nilai hasil rata-rata salinitas yang didapat adalah 30,7 ppt. Hasil salinitas tersebut optimal karena sesuai dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yang menyatakan bahwa salinitas perairan berkisar 28-34 ppt. Hal ini didukung dengan pernyataan Riniatsih dan Edi (2009) bahwa moluska bivalvia dan gastropoda dapat hidup pada kadar salinitas antara 29-32 ppt.

Dissolved oxygen (DO) merupakan faktor penting dalam menunjang kehidupan bivalvia karena menunjukkan kadar oksigen terlarut dalam suatu perairan. Nilai rata-rata DO yang didapat adalah 5,45 ppm. Rata-rata DO tersebut sesuai dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yang menyatakan bahwa DO perairan berkisar >5 ppm. Hal ini didukung dengan pernyataan Simanjuntak (2009), bahwa baiknya proses keberlangsungan hidup organisme akuatik membutuhkan kisaran oksigen terlarut 2-10 ppm. Kisman dkk (2016), menyatakan kandungan oksigen terlarut yang optimum bagi bivalvia antara 3,8 – 12,5 ppm.

Nilai rata-rata pH adalah 7,16. Hasil pH substrat perairan tergolong optimal dan sesuai dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yang menyatakan bahwa pH substrat perairan berkisar 7,0-8,5. Effendi (2003), menyatakan bahwa semua organisme akuatik menyukai kadar pH substrat berkisar 7-8,5. Derajat keasaman pH air di Pantai Barung Toraja adalah 7,42, perairan tergolong optimal dan sesuai dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yang menyatakan bahwa pH substrat perairan berkisar 6,0-9,0. pH air juga mempengaruhi kehidupan bivalvia, karena pH yang optimum mengakibatkan proses metabolisme bivalvia berjalan optimal. Jika kandungan pH dibawah atau melebihi ambang batas, bivalvia tidak dapat hidup dan dapat terjadi kematian. Suwondo dkk (2006), menyatakan kisaran pH air yang mendukung kehidupan bivalvia berkisar 6 – 9.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai Keanekaragaman dan

Kelimpahan bivalvia di Pantai Barung Toraja Sumenep Madura bahwa bivalvia yang ditemukan di Pantai Barung Toraja Sumenep Madura terdiri dari enam genus, lima famili, dan delapan spesies meliputi *Anadara gubernaculum*, *Vasticardium flavum*, *Macra grandis*, *Pteria breviaalata*, *Tellina palatum*, *Tellina virgata*, *Gafrarium tumidum*, dan spesies 1. Indeks keanekaragaman bivalvia di Pantai Barung Toraja Sumenep Madura sebesar 1,776 yang menunjukkan kategori sedang. Kelimpahan relatif bivalvia di Pantai Barung Toraja Sumenep Madura tertinggi dimiliki spesies *Anadara gubernaculum* sebesar 32,10% dan kelimpahan relatif terendah dimiliki spesies *Pteria breviaalata* sebesar 3,18%.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhrianti I, Bengen DG, dan Setyobudiandi I, 2014. Distribusi Spasial dan Preferensi Habitat Bivalvia di Pesisir Perairan Kecamatan Simpang Pasak Kabupaten Belitung Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1): 171-185.
- Ambarwati R dan Faizah U, 2017. Colour and Morphometric Variation of Donacidae Bivalves From Nepa Beach, Madura Island Indonesia. *Biosaintifika*, 9(3): 466-473.
- Cappenberg HAW, 2006. Pengamatan Komunitas Moluska di Perairan Kepulauan Derawan Kalimantan Timur. *Oseonologi dan Limnologi di Indonesia*, 39: 75-87.
- Dahuri RJ, Rais SP, Ginting, dan Cahyani, 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Cetakan Kedua. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Dharma B, 2005. *Recent and Fossil Indonesian Shells*. Hackenheim: Conchbooks.
- Effendi H, 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Insafitri, 2010. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Bivalvia di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan, Universitas Trunojoyo*, 3(1): 54-59.
- Kisman MD, Ramadhan A, Djirimu M, 2016. Jenis-jenis dan Keanekaragaman Bivalvia di Perairan Laut Pulau Mapiuti Kecamatan Sojol Kabupaten Donggala dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran Biologi. *E-jipbiol*, 4(1): 1-14.
- Nybakken JW, 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka.
- Nybakken JW dan Bertness MD, 2005. *Marine Biology an Ecological Approach*, 6th edition. San Francisco: Pearson Education, Inc.
- Odum EP, 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Odum EP, 1994. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan dari Fundamentals of Ecology. Alih Bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada Press.
- Rahmasari T, Purnomo T, dan Ambarwati R, 2015. Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Selatan Kabupaten Pamekasan, Madura. *Biosaintifika*, 7(1) : 48-54.
- Republik Indonesia, 2007. *Undang-Undang No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Riniatsih I dan Edi WK, 2009. Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi Sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda dan Bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Ilmu Kelautan*, 14(1): 50-59.
- Simanjuntak M, 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan*, 11(1): 31-45.
- Sukandar M, Handayani CSU, Dewi CJ, Harshindi AW, Maulana, Supriyadi, dan Bahroni A, 2016. Profil Desa Pesisir Provinsi Jawa Timur (Kepulauan Madura). *Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur: Bidang Kelautan, Pesisir, dan Pengawasan*, 3: 38-91.
- Suwondo E, Febrita, dan Sumanti F, 2006. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Hutan Mangrove di Pulau Sipora Kabupaten Kepulauan Mentawai Sumatera Barat. *Jurnal Biogenesis*, 2(1): 25-29.
- Yuliansari D, 2015. Analisis Kandungan Cd dan Pb pada Sedimen dan Berbagai Jenis Bivalvia serta *Maximum Tolerable Intake* pada Penduduk di Kabupaten Bangkalan Pulau Madura. *Tesis*. Universitas Airlangga Surabaya.
- Yusron E, 2013. Biodiversitas Fauna Ekhinodermata (Holothuroidea, Echinoidea, Asteroidea, dan Ophiuroidea) di Perairan Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Zoo Indonesia*, 22(1): 1-10.
- Wahyuni I, Indah JS, dan Bambang E, 2017. Biodiversitas Mollusca (Gastropoda dan Bivalvia) sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Kawasan Pesisir Pulau Tunda, Banten. *Biodidaktika*, 12(1): 45-56.