



Komunitas Bivalvia yang Berasosiasi dengan Kerang Lentera (Brachiopoda: Lingulata) di Zona Intertidal Selat Madura

Bivalves Communities Associated with Lamp Shells (Brachiopoda: Lingulata) from the Intertidal Zone of Madura Strait

Rakmawati^{1*}, Reni Ambarwati²

¹Program Magister Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

Article History

Received : 2 Maret 2020

Approved : 27 Maret 2020

Published : 31 Maret 2020

Kata Kunci: Bivalvia,
Brachiopoda, kerang lentera,
Koreameya sp.

Keywords: *Bivalvies*;
Brachiopoda, *Lantern shells*,
Koreameya sp.

Abstrak

Kerang lentera merupakan salah satu makrobentos penyusun ekosistem intertidal berlumpur. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan komunitas bivalvia yang berasosiasi dengan kerang lentera di zona intertidal Selat Madura. *Sampling* dengan menggunakan metode *simple random sampling* pada lima lokasi yang telah ditentukan, yakni di Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Bangkalan, Kecamatan Kwanyar-Bangkalan, dan Kabupaten Pamekasan. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggali substrat pada area plot sedalam 5-10 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dijumpai 15 spesies anggota kelas Bivalvia yang memiliki ko-eksistensi dan berasosiasi dengan kerang lentera (Brachiopoda) yang berasal dari famili Arcidae, Veneridae, Solenidae, Cardiidae, Lucinidae, Lasaeidae, Laternulidae, Mactridae, dan Tellinidae. *Koreameya* sp. merupakan spesies yang berasosiasi komensalisme dengan kerang lentera (Brachiopoda: Lingulata).

Abstract

Lamp shells can be associated life with Bivalves communities. This research aimed to identify and describe the diversity of Bivalves associated with lamp shells. Sampling was conducted by using the simple random sampling method in five predetermined locations, namely in Probolinggo Regency, Situbondo Regency, Bangkalan Regency, Kwanyar-Bangkalan District, and Pamekasan Regency. Sampling was done by digging the substrate in plot areas for 5-10 cm depth. The results revealed that there were 15 species of bivalves found in the habitat of lamp shells and associated with lamp shells (Brachiopoda). They belong to Arcidae, Veneridae, Solenidae, Cardiidae, Lucinidae, Lasaeidae, Laternulidae, Mactridae, and Tellinidae. Koreameya sp. has commensalism association with the lamp shells (Brachiopoda: Lingulata).

How to cite: Rakmawati & Ambarwati, R. (2020). Komunitas Bivalvia yang Berasosiasi dengan Kerang Lentera (Brachiopoda: Lingulata) di Zona Intertidal Selat Madura. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 2 (1), 36-42.

 *Corresponding Author:

Jln. Mulyorejo, Kampus C, Unair Surabaya Jawa Timur 60115

E-mail: watio294@gmail.com

e-ISSN 2655-9927

PENDAHULUAN

Kerang lentera, atau juga dikenal dengan nama kerang lampu, tauge laut, kerang daun, maupun tebalan (Ambarwati *et al.*, 2019) merupakan anggota invertebrata purba yang termasuk dalam filum Brachiopoda kelas Lingulata. Kerang lentera merupakan salah satu dari sedikit invertebrata laut yang memiliki catatan fosil terlengkap, yakni dari munculnya kerangka awal pada masa Cambrian hingga terjadinya distribusi secara sporadis di lautan modern (Koneva & Ushatinskaya, 2008); Skovsted *et al.*, 2016). Secara filogeni, kerang lentera merupakan anggota kelompok Lophophorata (Pechenik, 2010). Lophophore merupakan istilah untuk struktur organ esensial yang dimiliki oleh kerang lentera yang merepresentasikan cara kerang lentera makan dengan menggunakan bantuan organ lophophore (Carlson, 2016; Samanta, Choudhury, dan Chakraborty, 2014; Zhang *et al.*, 2003).

Kerang lentera merupakan nama lokal untuk anggota Filum Brachiopoda yang dijumpai masih hidup hingga saat ini. Bitner *et al.*, (2012) dan Samanta *et al.*, (2014) memaparkan bahwa kerang lentera dapat dijumpai meliang di bawah sedimen atau substrat pada zona intertidal suatu perairan. Berdasarkan tempat hidupnya, Samanta *et al.* (2015) memaparkan bahwa biasanya kerang lentera hidup di substrat lempung berpasir. Mitra & Pattanayak (2013) melaporkan bahwa kerang lentera lebih menyukai substrat berupa tanah lanau hitam yang mengandung materi dekomposisi dan lumpur yang berpasir. Sementara itu, Goto *et al.* (2014) menyatakan bahwa biasanya kerang lentera hidup meliang di bawah substrat dan berko-eksistensi dengan beberapa anggota filum lain, di antaranya ialah anggota filum Platyhelminthes, Arthropoda, dan Mollusca, termasuk anggota filum Mollusca yang berasal dari kelas Bivalvia.

Adanya ko-eksistensi kerang lentera dengan Bivalvia mengindikasikan bahwa terjadi asosiasi antara kerang lentera dengan anggota Bivalvia. Asosiasi merupakan hubungan timbal balik antarspesies di dalam suatu komunitas dan dapat digunakan untuk menduga komposisi organisme dari suatu komunitas (Macfarlan *et al.*, 2009). Selain itu, Macfarlan *et al.*, (2009) juga menambahkan bahwa peristiwa asosiasi dalam suatu komunitas dapat menunjukkan tingkat keragaman dari komunitas tersebut. Dengan demikian, keberadaan anggota Bivalvia yang hidup bersama dan berasosiasi dengan kerang lentera dapat

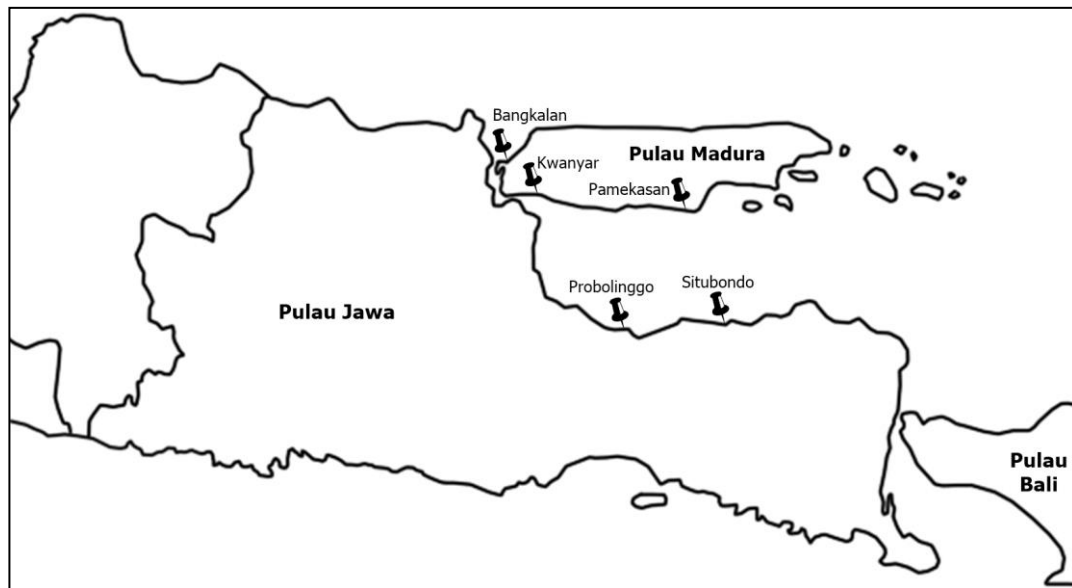
mencerminkan tingkat keragaman Bivalvia tersebut di dalam sebuah komunitas.

Menariknya, hanya anggota kelompok Bivalvia tertentu yang dapat berasosiasi atau memiliki hubungan simbiosis (sebagian besar bersifat komensal) dengan kerang lentera (Goto *et al.*, 2014). Asosiasi atau hubungan simbiotik yang terbentuk biasanya dengan hidup di tubuh kerang lentera atau di dalam liang kerang lentera, dan Bivalvia akan memanfaatkan kerang lentera yang merupakan inangnya sebagai tempat berlindung dari predator dan untuk mendapatkan keuntungan dari arus air yang kaya akan oksigen dan partikel organik yang diciptakan oleh kerang lentera (Goto *et al.*, 2014). Pada penelitian sebelumnya, dilaporkan bahwa *Koreamya arcuata* merupakan satu-satunya Bivalvia yang berasal dari superfamili Galeommatoidea yang diketahui berasosiasi atau memiliki hubungan simbiotik dengan kerang lentera (Luetzen, 2009; Sato *et al.*, 2011; Savazzi, 2001). Sementara itu, penelitian mengenai keragaman anggota Bivalvia secara keseluruhan yang berasosiasi atau memiliki ko-eksistensi dengan kerang lentera belum pernah dilaporkan, terutama yang berasal dari Selat Madura. Ambarwati *et al.*, (2019) melaporkan keberadaan tebalan atau *lamp shells* yang dimanfaatkan oleh penduduk di pesisir Probolinggo yang terletak di Selat Madura.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan keragaman Bivalvia yang berasosiasi atau memiliki ko-eksistensi dengan kerang lentera yang berada di perairan Selat Madura.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan sampel bivalvia yang berasosiasi atau memiliki ko-eksistensi dengan kerang lentera dilakukan di lima lokasi yang telah ditentukan, yakni di perairan Kabupaten Probolinggo (Pantai Mayangan, Bee Jay Bakau Resort, dengan koordinat 7°43'42.15" S 113°13'24.93" E), Kabupaten Situbondo (Pantai Bhoong, Kecamatan Besuki, dengan koordinat 7°43'36.00" S 113°41'00.74" E), Kabupaten Bangkalan (7°02'06.69" S 112°44'19.46" E), Kecamatan Kwanyar-Bangkalan (7°18'60.53" S 112°92'11.05" E), dan Kabupaten Pamekasan (7°09'07.59" S 113°34'57.37" E). Kelima lokasi tersebut merupakan habitat kerang lentera. *Sampling* dilakukan pada saat pantai surut terjauh di kelima lokasi (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi sampling

Metode *simple random sampling*, yakni *sampling* dilakukan dengan menggunakan metode *plotting*. Sampel Bivalvia yang berasosiasi dengan kerang lentera diperoleh dengan cara menggali substrat (pada area plot yang merupakan habitat kerang lentera) menggunakan sekop sedalam 5-10 cm. Substrat yang merupakan habitat bivalvia dan kerang lentera juga diambil untuk dianalisis komposisinya berdasarkan ukuran partikelnya.

Metode *simple random sampling*, yakni *sampling* dilakukan dengan menggunakan metode *plotting*. Sampel Bivalvia yang berasosiasi dengan kerang lentera diperoleh dengan cara menggali substrat (pada area plot yang merupakan habitat kerang lentera) menggunakan sekop sedalam 5-10 cm. Substrat yang merupakan habitat bivalvia dan kerang lentera juga diambil untuk dianalisis komposisinya berdasarkan ukuran partikelnya.

Sampel Bivalvia yang diperoleh kemudian diletakkan ke dalam nampan maupun plastik klip yang sudah diberi label. Setelah itu, sampel bivalvia dicuci bersih dengan air laut, kemudian diawetkan dengan menggunakan alkohol 70% dan diletakkan dalam botol koleksi. Teknik identifikasi dan deskripsi Bivalvia dilakukan berdasarkan ciri morfologi (bentuk dan pola dasar) cangkang yang mengacu pada Dharma (2005) dan Sato *et al.*, (2011). Sementara itu, sampel substrat yang diperoleh dianalisis komposisi berdasarkan ukurannya untuk menentukan persentase komposisi bahan atau partikel penyusun substrat tersebut. Data dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak lima lokasi berbeda dipilih sebagai lokasi *sampling* pada penelitian ini, yakni di Kabupaten Probolinggo, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Bangkalan, Kecamatan Kwanyar-Bangkalan, dan Kabupaten Pamekasan. Pemilihan kabupaten-kabupaten tersebut sebagai lokasi penelitian dikarenakan kelima lokasi tersebut memiliki komposisi partikel penyusun substrat yang berbeda-beda (Tabel 1), sehingga kemungkinan keragaman komunitas Bivalvia yang berasosiasi dengan kerang lentera juga berbeda. Hal tersebut sesuai dengan yang dipaparkan oleh Bloomfield & Gillanders, (2005); Handayani, (2017); dan Negelkerken *et al.*, (2000), bahwa komposisi atau partikel penyusun substrat akan menentukan struktur komunitas invertebrata (termasuk Bivalvia) yang mendiaminya.

Bivalvia merupakan anggota filum Mollusca yang sebagian besar anggotanya hidup bersama dan berasosiasi dengan anggota filum lain, termasuk dengan anggota filum Brachiopoda. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di lima lokasi yang telah ditentukan, dijumpai sebanyak 15 spesies Bivalvia berasosiasi atau juga dijumpai berada di habitat yang sama dengan kerang lentera (Tabel 2). Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa anggota kelas Bivalvia yang paling banyak berasosiasi dengan kerang lentera (Brachiopoda) ialah berasal dari kelas Veneridae, yakni sebanyak enam spesies, antara lain ialah spesies *Meretrix meretrix*, *Callista chione*, *Dosinia fibula*, *Placamen lamellatum*, *Marcia japonica*, dan *Meretrix* sp. Hal tersebut diduga dikarenakan spesies anggota famili

Veneridae memiliki keragaman yang lebih luas dibanding dengan anggota famili lainnya. Selain itu, substrat yang didominasi oleh keberadaan lumpur dan pasir juga merupakan substrat yang cocok bagi sebagian anggota famili Veneridae. Nybakken & Bertness (2005) menyatakan bahwa substrat pasir dan lumpur dapat memfasilitasi ketersediaan makanan yang berupa detritus dan makroalga, serta kondisi lingkungan pasir dan lumpur terlindung dan meminimalkan adanya gerakan air, sehingga kerang famili Veneridae dapat bertahan hidup di dalamnya.

Selain itu, terdapat tujuh spesies kelas Bivalvia yang dapat dijumpai berada di habitat yang sama dengan kerang lentera di semua lokasi penelitian, yakni spesies *Anadara antiquata*, *A. granosa*, *Meretrix meretrix*, *Meretrix* sp., *Vasticardium flavum*, *Mactra queenslandica*, dan spesies *Tellina verrucosa*. Hal tersebut diduga dikarenakan spesies *Anadara antiquata*, *A. granosa*, *Meretrix meretrix*, *Meretrix* sp., *Vasticardium flavum*, *Mactra queenslandica*, dan

spesies *Tellina verrucosa* memiliki batas toleransi yang lebih tinggi terhadap komposisi penyusun substrat dibandingkan dengan spesies lainnya. Lindawaty *et al* (2016) menyatakan bahwa kerang *Anadara granosa* banyak dijumpai di daerah intertidal suatu perairan, yang mana kerang *Anadara* ini dapat hidup di perairan yang memiliki substrat berupa pasir berlumpur. Hal tersebut dikarenakan kerang *Anadara* merupakan jenis kerang pemakan suspensi pada perairan yang memiliki muatan padatan tersuspensi yang cukup tinggi. Penelitian ini juga menemukan keberadaan kerang *Laternula truncata* yang berada di habitat yang sama dengan kerang lentera di Probolinggo. Kerang *Laternula truncata* meliang dalam ke dalam substrat dan membentuk lubang yang hampir serupa dengan lubang yang dibuat kerang lentera. Keberadaan kerang *Laternula truncata* di habitat yang sama dengan kerang lentera ini juga dilaporkan oleh Mitra & Pattanayak, (2013).

Tabel 1. Data komposisi substrat (berdasarkan partikel penyusunnya) pada lima lokasi penelitian

No.	Lokasi Penelitian	Tipe Substrat	Komposisi Substrat
1.	Kabupaten Probolinggo	Pasir berlumpur	Pasir (++) dan lumpur (++)
2.	Kabupaten Situbondo	Pasir berlumpur	Pasir (++) dan lumpur (++)
3.	Kabupaten Bangkalan	Lumpur	Lumpur (++++)
4.	Kecamatan Kwanyar-Bangkalan	Lumpur berpasir	Pasir (++) dan lumpur (+++)
5.	Kabupaten Pamekasan	Pasir berlumpur	Pasir (++) dan lumpur (+)

Keterangan: (+): indikator dominansi

Tabel 2. Data keragaman jenis Bivalvia yang berasosiasi dengan kerang lentera

No.	Famili	Spesies	Lokasi Perjumpaan
1.	Arcidae	<i>Anadara antiquata</i>	I, II, III, IV, dan V
2.		<i>Anadara granosa</i>	I, II, III, IV, dan V
3.	Veneridae	<i>Meretrix meretrix</i>	I, II, III, IV, dan V
4.		<i>Meretrix</i> sp.	I, II, III, IV, dan V
5.		<i>Dosinia fibula</i>	III
6.		<i>Placamen lamellatum</i>	IV
7.		<i>Marcia japonica</i>	III
8.		<i>Callista chione</i>	III
9.	Solenidae	<i>Solen</i> sp.	III dan IV
10.	Cardiidae	<i>Vasticardium flavum</i>	I, II, III, IV, dan V
11.	Lucinidae	<i>Fimbria sowerbyi</i>	IV
12.	Lasaeidae	<i>Koreameya</i> sp.	I, V
13.	Laternulidae	<i>Laternula truncata</i>	I
14.	Mactridae	<i>Mactra queenslandica</i>	I, II, III, IV, dan V
15.	Tellinidae	<i>Tellina verrucosa</i>	I, II, III, IV, dan V

Keterangan: I= Probolinggo, II= Situbondo, III= Bangkalan, IV= Kwanyar-Bangkalan, V=Pamekasan

Keberadaan spesies *Anadara antiquata*, *A. granosa*, *Meretrix meretrix*, *Meretrix* sp., *Vasticardium flavum*, *Macra queenslandica*, dan *Tellina verrucosa* yang berasosiasi dengan kerang lentera di seluruh lokasi penelitian berbanding terbalik dengan keberadaan spesies *Dosinia fibula*, *Placamen lamellatum*, *Callista chione*, *Fimbria sowerbyi*, *Solen* sp., *Marcia japonica*, *Koreamya* sp., dan spesies *Laternula truncata* yang hanya dapat dijumpai di lokasi penelitian tertentu. Spesies *Dosinia fibula*, *Marcia japonica*, dan *Callista chione* hanya dijumpai berada di habitat yang sama dengan kerang lentera di Kabupaten Bangkalan yang memiliki komposisi substrat berupa lumpur, sedangkan spesies *Placamen lamellatum* dan *Fimbria sowerbyi* dijumpai di Kecamatan Kwanyar-Bangkalan yang komposisi substratnya terdiri atas lumpur dan pasir (lumpur lebih mendominasi), dan spesies *Solen* sp. yang dapat dijumpai berasosiasi dengan kerang lentera di perairan Kabupaten Bangkalan, sebagaimana diketahui bahwa *Solen* sp. atau biasa disebut dengan lorjuk merupakan kerang yang lebih senang hidup di dasar perairan dengan jumlah pasir yang lebih banyak. Subiyanto *et al.*, (2013) memaparkan bahwa semakin tinggi kandungan pasir pada substrat suatu perairan, maka semakin tinggi pula kepadatan lorjuk yang dijumpai. Hal tersebut disebabkan karena jenis sedimen pasir mempunyai pertukaran air yang cepat sehingga menambah persediaan oksigen dan merupakan penyangga yang baik bagi perubahan suhu dan salinitas yang besar. Adanya campuran lumpur cenderung mengakumulasi bahan organik. Bahan organik ini dimanfaatkan oleh fitoplankton yang merupakan sumber makanan bagi lorjuk Subiyanto *et al.*, (2013). Sementara itu, keberadaan spesies *Laternula truncata* yang berasosiasi dengan kerang lentera hanya dapat dijumpai di perairan Probolinggo, sedangkan spesies *Koreamya* sp. keberadaannya yang berasosiasi dengan kerang lentera dapat dijumpai di perairan Probolinggo dan Pamekasan.

Asosiasi merupakan hubungan timbal balik atau hubungan simbiotik antarspesies baik secara langsung maupun secara tidak langsung yang umumnya terjadi di dalam suatu komunitas. Asosiasi antara kerang lentera dengan komunitas Bivalvia bersifat komensalisme atau bahkan parasitisme. Dalam penelitian ini, selain dijumpai bentuk asosiasi secara tidak langsung antara kerang lentera dengan komunitas Bivalvia, juga dijumpai bentuk asosiasi secara langsung, yakni dijumpainya spesies *Koreamya* sp. melekat pada bagian anterior cangkang kerang lentera. Data penemuan tersebut

mirip dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Goto *et al.*, (2014), yang mengungkapkan bahwa terjadi hubungan simbiotik antara kerang lentera dengan anggota Mollusca, yakni anggota Mollusca sering menempel di bagian anterior cangkang kerang lentera untuk memanfaatkan aliran air yang dibuat oleh inang (kerang lentera) untuk penyaringan makanan, sehingga dapat diperkirakan bahwa Mollusca mungkin memanfaatkan organ kerang lentera untuk membantu pernapasan. Selain itu, Goto *et al.*, (2014) dan Sato *et al.*, (2011) juga menambahkan bahwa kerang lentera yang menjadi inang bagi *Koreamya* sp. ialah spesies *Lingula adamsi* dan *Lingula anatina*.

Berdasarkan data keragaman jenis Bivalvia yang berasosiasi dengan kerang lentera pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa terdapat ketimpangan pada persebaran Bivalvia. Ketimpangan data persebaran tersebut mengindikasikan adanya ketidakmerataan persebaran Bivalvia di suatu wilayah. Persebaran Bivalvia yang tidak merata tersebut dipengaruhi oleh faktor gerakan air, aktivitas biologis seperti pemangsa, ketersediaan makanan yang ditinjau dari tipe substrat, diameter rata-rata butiran sedimen, kandungan debu dan liat, keberadaan cangkang-cangkang mati, dan kestabilan substrat (Nybakken & Bertness, 2005). Lindawaty *et al.*, (2016) juga menambahkan bahwa persebaran Mollusca pada suatu daerah dipengaruhi oleh hubungan timbal balik dari beberapa faktor lingkungan, mulai dari derajat keterbukaan terhadap hantaman ombak, panjang massa air yang berada di atas permukaan, batas maksimum dan minimum suhu air dan udara, ada tidaknya kompetitor terhadap daya dukung lingkungan dan ketersediaan makanan.

Sementara itu, Kabupaten Bangkalan merupakan lokasi penelitian dengan jumlah keragaman Bivalvia yang berasosiasi dengan kerang lentera tertinggi dibandingkan lokasi penelitian yang lain, yakni hampir seluruh spesies Bivalvia dijumpai di Kabupaten Bangkalan (kecuali spesies *Placamen lamellatum*, *Fimbria sowerbyi*, *Laternula truncata*, dan *Koreamya* sp.) (Tabel 2). Hal tersebut kemungkinan dikarenakan Kabupaten Bangkalan memiliki substrat dominan lumpur (Tabel 1). Substrat dominan lumpur memiliki partikel-partikel penyusun substrat yang lebih halus dibandingkan dengan substrat pasir berlumpur dan substrat lumpur berpasir. Taqwa *et al.*, (2014) memaparkan bahwa semakin halus tekstur substrat dasar pada suatu perairan, maka kemampuan dalam menjebak bahan organik juga akan semakin besar. Dengan

demikian dapat diketahui bahwa substrat lumpur memiliki kandungan bahan organik yang tinggi daripada substrat pasir berlumpur dan substrat lumpur berpasir. Selanjutnya, Riniatsih & Kushartono, (2009) juga menambahkan bahwa substrat lumpur berpasir dan substrat pasir berlumpur memiliki kandungan bahan organik kategori sedang, sedangkan substrat lumpur memiliki kandungan bahan organik kategori tinggi, dengan kata lain substrat lumpur lebih menyediakan daya dukung lingkungan yang tinggi (berupa makanan dan tempat untuk melekat) untuk keberadaan Bivalvia dibandingkan dengan substrat lumpur berpasir dan pasir berlumpur. Keragaman Bivalvia yang tinggi di substrat lumpur sebanding dengan keberadaan kerang lentera yang melimpah di substrat berkomposisi lumpur, sehingga akan terjadi asosiasi antara kerang lentera dengan komunitas Bivalvia yang lebih tinggi dibandingkan dengan asosiasi antara kerang lentera dengan komunitas Bivalvia di substrat lain.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dijumpai 15 spesies anggota kelas Bivalvia yang memiliki koeksistensi dan berasosiasi dengan kerang lentera (Brachiopoda), yaitu *Anadara antiquata*, *A. granosa*, *Meretrix meretrix*, *Meretrix* sp., *Dosinia fibula*, *Placamen lamellatum*, *Marcia japonica*, *Callista chione*, *Solen* sp., *Vasticardium flavum*, *Fimbria soewerbyi*, *Koreamya* sp., *Laternula truncata*, *Maetra queenslandica*, dan *Tellina verrucosa*. *Koreamya* sp. merupakan spesies yang berasosiasi komensalisme dengan kerang lentera (Brachiopoda: Lingulata)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap tim sampling atas kerja samanya selama kegiatan sampling di lima lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, R., Rahayu, D. A., & Faizah, U. (2019). The Potency and Food Safety of Lamp Shells (Brachiopoda: *Lingula* sp.) as Food Resources. *J. Phys.: Conf. Ser.*, 1417, 12039. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1417/1/012039>
- Bitner, M. A., Dulai, A., Kocsis, L., & Müller, P. M. (2012). *Lingula dregeri* (Brachiopoda) from the Middle Miocene of Hungary. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 82, 39–43. Diakses dari <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-4f70b2f8-82c2-47b1-a1c7-f215861fb1cc>
- Bloomfield, A. L., dan Gillanders, B. M. (2005). Fish and Invertebrate Assemblages in Seagrass, Mangrove, Saltmarsh, and Nonvegetated Habitats. *Estuaries*, 28(1), 63–77. Diakses dari <http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Resources/SEAsia-1.pdf>
- Carlson, S. J. (2016). The Evolution of Brachiopoda. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, (44), 409–438. <https://doi.org/10.1146/annurev-earth-060115-012348>
- Dharma, B. (2005). *Recent and Fossil Indonesian Shells*. Conchbooks, Hackenheim.
- Goto, R., Ishikawa, H., Hamamura, Y., Sato, S., & Kato, M. (2014). Evolution of Symbiosis with *Lingula* (Brachiopoda) in the Bivalve Superfamily Galeommatoidea (Heterodonta), with Description of a New Species of *Koreamya*. *Journal of Molluscan Studies*, 80(2), 148–160. <https://doi.org/10.1093/mollus/eyu009>
- Handayani, T. (2017). Potensi Makroalga di Paparan Terumbu Karang Perairan Teluk Lampung. *Oceanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 2(1), 55–67. Diakses dari <http://www.jurnal-oldi.or.id/index.php/oldi/article/view/15>
- Koneva, S. P., dan Ushatinskaya, G. T. (2008). New Upper Cambrian Lingulata (Brachiopoda) from the Agyrek Mountains (Northeastern Central Kazakhstan). *Paleontological Journal*, 2(42), 139–148. <https://doi.org/10.1134/S0031030108020044>
- Lindawaty, Dewiyanti, I., & Karina, S. (2016). Distribusi dan Kepadatan Kerang Darah (*Anadara* sp.) berdasarkan Tekstur Substrat di Perairan Ulee Lheue Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 1(1), 114–123.
- Luetzen, J. (2009). *Koreamya arcuata* (A. Adams, 1856) gen. nov. (Galeommatoidea: montacutidae), a Commensal Bivalve Associated with the Inarticulate Brachiopod *Lingula anatina*. *Journal of Conchology*, 39(6), 669–679.
- Macfarlan, D. A. B., Bradshaw, M. A., Campbell, H. J., Cooper, R. A., Lee, D. E., Mackinnon, D. I., Robinson, J. H. (2009). Phylum Brachiopoda Lamp Shells. *New Zealand Inventory of Biodiversity*, 255–267. Diakses dari https://www.researchgate.net/publication/269519543_Phylum_Brachiopoda_lamp_shells
- Mitra, S., dan Pattanayak, J. G. (2013). Studies on *Lingula anatina* (Brachiopoda: Inarticulata) in Subarnarekha Estuary, Odisha with special reference to habitat and population. *Rec. Zool. Surv. India*, 113(Part 3), 49–53. Diakses dari <http://recordssofzsi.com/index.php/zsoi/articl>

- e/view/121795
- Negelkerken, I., Dorenbosch, M., Verberk, W. C. E. P., Cocheret de la Moriniere, E., & van der Verlde, G. (2000). Importance of Shallow-water Biotopes of a Caribbean Bay for Juvenile Coral Reef Fishes: Patterns in Biotope Association, Community Structure and Spatial Distribution. *Marine Ecology Progress Series*, 202, 175–192. Diakses dari <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v202/p175-192/>
- Nybakken, M. D., dan Bertness, J. W. (2005). *Marine Biology: An Ecological Approach* (6th ed.). San Fransisco: Pearson Education, Inc. Benjamin Cummmings.
- Pechenik, J. A. (2010). *Biology of the invertebrates* (6th ed.). McGraw-Hill Higher Education.
- Riniatsih, I., dan Kushartono, E. W. (2009). Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda dan Bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 14(1), 50–59. Diakses dari <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ijms/article/view/221>
- Samanta, S., Choudhury, A., dan Chakraborty, S. K. (2014). Morpho-anatomical study of *Lingula anatina* Lamarck, 1801 from West Bengal-Odisha coast, India. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 56(2), 26–33. <https://doi.org/10.6024/jmbai.2014.56.2.01775-04>
- Samanta, S., Choudhury, A., dan Chakraborty, S. K. (2015). Eco-biology of a Precambrian intertidal benthic brachiopod, *Lingula anatina* from the confluence of Subarnarekha estuary with Bay of Bengal, India. *Journal of the Marine Biological Association of India*, 57(1), 41–46. <https://doi.org/10.6024/jmbai.2015.57.1.1836-06>
- Sato, S., Owada, M., Haga, T., Hong, J. S., Lützen, J., & Yamashita, H. (2011). Genus-specific commensalism of the galeommatoid bivalve *Koreamya arcuata* (A. Adams, 1856) associated with lingulid brachiopods. *Molluscan Research*, 31(2), 95–105. Diakses dari https://static-curis.ku.dk/portal/files/164534570/Sato_2011_Genus_specific.pdf
- Savazzi, E. (2001). A Review of Symbiosis in the Bivalvia, with Special Attention to Macrosymbiosis. *Paleontological Research*, 5(1), 55–73. Diakses dari https://www.jstage.jst.go.jp/article/prpsj1997/5/1/5_1_55/_article/-char/ja/
- Skovsted, C., Pan, B., Topper, T. P., Betts, M. J., Li, G., & Brock, G. A. (2016). The Operculum and Mode of Life of The Lower Cambrian Hyolith *Cupithec*a from South Australia and North China. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 443: 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2015.11.042>
- Subiyanto, Hartoko, A., & Umah, K. (2013). Struktur Sedimen dan Sebaran Kerang Pisau (*Solen lamarckii*) Di Pantai Kejawanen Cirebon Jawa Barat. *Journal of management of aquatic resources*, 2(3), 65–73. Diakses dari <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares>
- Taqwa, R. N., Muskananfolo, M. R., & Ruswahyuni. (2014). Studi Hubungan Substrat Dasar dan Hubungan Bahan Organik dalam Sedimen dengan Kelimpahan Hewan Makrobenthos di Muara Sungai Sayung Kabupaten Demak. *Management of Aquatic Resources*, 3(1), 125–133. Diakses dari <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/maquares/article/view/4429>
- Zhang, X. G., Hou, X. G., & Emig, C. C. (2003). Evidence of lophophore diversity in Early Cambrian Brachiopoda. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 270(SUPPL. 1), 65–68. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2003.0013>