

Gastropods in the tidal of Bulu, Mandolang District, North Sulawesi
(*GASTROPODA di DAERAH PASANG SURUT BULO, KECAMATAN MANDOLANG, SULAWESI UTARA*)

Azzahra Aulina¹, Medy Ompi*², Erly Yosef Kaligis², Natalie D.C. Rumampuk², Joice R. T.S.L Rimper², Grevo S. Gerung²

¹Marine Science Study Program, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University, Manado 95115 North Sulawesi, Indonesia

²Teaching Staff of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University Jl. Unsrat Bahu Campus, Manado 95115 North Sulawesi, Indonesia

*Corresponding author: ompimedy@unsrat.ac.id

Manuscript received: 18 Oct 2023. Revision accepted: 22 Dec. 2023.

Abstract

A tidal area is a part of the coast that is influenced by the rise and fall of the tides. The area is a dynamic area, which experiences exposure to the air when low tide comes, easily mixed with fresh water in the rainy season and inundation. Marine flora and fauna that live in the area have the capability to adapt to it. The purpose of this study was to identify gastropod species and the density of each species that were found attached to the hard substratum in the tidal area of Bulu, Mandolang District, North Sulawesi. Data were collected by line transect and squared methods. Gastropod samples obtained were treated by using 70% alcohol. The length of each species was measured before being identified at the species level. The results show 175 individuals consisting of 30 species from 14 families were recorded. Substrat of rock and dead coral were covered and dominated the intertidal bottom. The highest density of Gastropods in the tidal area of Bulu, Mandolang District, North Sulawesi was the species of *Cellana radiata*. The density of *Cellana radiata* was 3.8 ind./m², while for the other 20 species of gastropods, each species was 0.07 ind./m². Physical and biological factors that affected the presence and density of gastropod species are discussed.

Keywords: Gastropods; Density; Tidal; Mollusc; Bulu Village.

Abstrak

Daerah pasang surut adalah salah satu daerah di pesisir yang dipengaruhi oleh air pasang tinggi dan rendah. Daerah ini adalah sebagai daerah yang dinamis, di mana adalah daerah yang terekspos dengan sinar matahari pada saat pasang rendah, mudah bercampur dengan air tawar di saat musim hujan, serta daerah yang mudah dijangkau oleh masyarakat pesisir. Biota yang hidup di daerah ini memiliki kemampuan beradaptasi dengan perubahan-perubahan lingkungan ini. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis Gastropoda dan mengetahui kepadatan jenis-jenis Gastropoda, yang menempati substrat keras di daerah pasang surut Bulu Kecamatan Mandolang, Sulawesi Utara. Pengumpulan data adalah dengan menggunakan metode 'line transect' dan kuadrat. Sampel Gastropoda yang didapatkan diberi alkohol 70%, Panjang masing-masing spesies diukur sebelum diidentifikasi pada tingkat spesies. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 175 individu yang terdiri dari 30 spesies dari 14 famili. Kepadatan tertinggi Gastropoda di daerah pasang surut Bulu Kecamatan Mandolang, Sulawesi Utara adalah *Cellana radiata* yang memiliki kepadatan 3.8 ind./m², sedangkan 20 jenis Gastropoda lainnya memiliki kepadatan untuk setiap jenis, yaitu 0.07 ind./m².

Kata kunci: Gastropoda; Kepadatan; Pasang Surut; Moluska; Desa Bulu.

PENDAHULUAN

Berdasarkan kedalamannya, ekosistem air laut dibagi menjadi beberapa

zona, salah satunya yaitu zona litoral (Asiah *dkk.*, 2016). Zona litoral adalah daerah yang terletak di antara kawasan daratan dan lautan yang masih dipengaruhi

oleh pasang surut air laut, yang dikenal sebagai pantai atau 'seashore' (Alman dkk., 2015). Pengaruh sinar matahari yang cukup dan kehadiran oksigen yang berasal dari hampasan gelombang dan pasang surut, air tawar, dan aktivitas manusia, keragaman dan kelimpahan organisme pada zona litoral nampak tidak konsisten. Organisme yang hidup di zona ini seperti Krustasea, Echinodermata, dan Moluska harus mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang dinamis di zona ini (Widyastuti, 2012).

Moluska merupakan kelompok hewan invertebrata bertubuh lunak yang memiliki cangkang (Zhang, 2013). Salah satu faktor yang mempengaruhi kelimpahan Moluska di zona litoral adalah kondisi substratnya. Substrat berperan sebagai habitat, tempat mencari makan, berlindung dari predator dan bereproduksi (Widiansyah dkk., 2016; Ambarak dkk., 2021; Gagghansa dkk., 2022). Menurut Mardiani (2014), jenis substrat dapat dibagi menjadi dua yaitu substrat lunak dan substrat keras. Kelompok yang termasuk dalam substrat keras meliputi batu-batuan serta terumbu karang baik yang mati dan yang hidup (Afifa dkk., 2017). Biota yang menempati substrat keras di daerah pasang surut adalah biota yang dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang dinamis di daerah ini. Sebaliknya bagi sebagian biota yang tidak dapat menyesuaikan dengan perubahan-perubahan di daerah ini, akan bermigrasi ke daerah lain yang lebih sesuai untuk ditempati. Sebagai contoh dari Moluska jenis kerang, *Septiver bilocularis* (Linnaeus, 1758), yang teridentifikasi menempati daerah pasang surut Tongkaina (Ompi & Lumingas, 2019), namun hilang ataupun mati yang ditandai dengan banyak cangkang-cangkang yang masih teridentifikasi di daerah ini (Ompi dkk., 2023).

Menurut Toharudin & Hizqiyah (2009), kelas pada Filum Moluska, termasuk dari kelas Bivalva dan Gastropoda, memiliki peranan penting dalam fungsi ekologis. Gastropoda adalah salah satu kelompok Moluska yang paling besar dengan total mencapai 80.000

hingga 100.000 spesies (Castro & Huber, 2016). Penelitian Gastropoda di pesisir Sulawesi Utara sudah dilakukan, misalnya seperti yang dilaporkan oleh Supratman (2018); Boneka (1995); Ambarak dkk., (2021). Namun adanya keterbatasan informasi, seperti kehadiran Gastropoda pada substrat keras, lebih khusus Gastropoda di daerah pasang surut Bulu Kecamatan Mandolang, Sulawesi Utara menjadi acuan untuk meneliti daerah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis Gastropoda dan mengetahui kepadatan jenis-jenis Gastropoda yang menempati substrat keras di daerah pasang surut Bulu Kecamatan Mandolang, Sulawesi Utara.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah pasang surut Desa Bulu, Kecamatan Mandolang, Sulawesi Utara, dengan posisi 1°26'17.3" LU dan 124°44'30,7" BT (Gambar 1). Waktu penelitian dilakukan dari bulan Februari sampai Juli 2023.

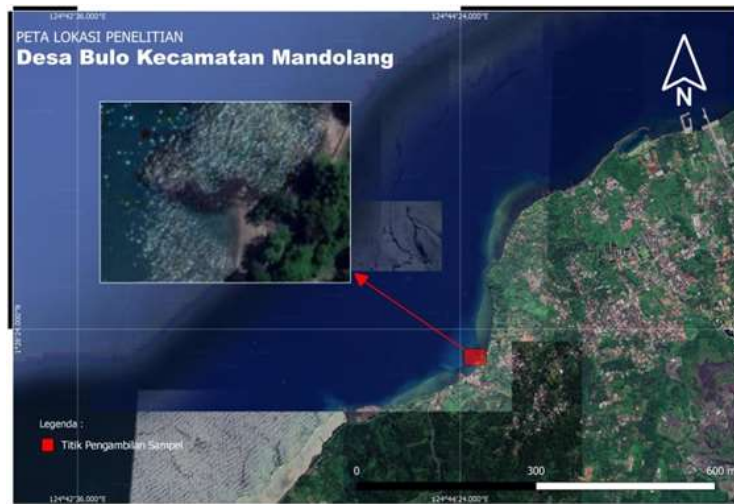
Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel Gastropoda pada daerah yang diteliti dilakukan dengan menggunakan metode garis transek (*Line Transect*) dan kuadrat. Garis transek yaitu garis lurus yang ditarik sesuai dengan plot sampling yang diteliti, sedangkan kuadrat adalah *frame* atau bingkai berbentuk segi empat sama sisi yang diletakkan pada garis tersebut (Walo, 2022). *Line transect* dengan jarak 100 meter ditarik dari pasang tertinggi ke arah laut, sebanyak 3 kali pengulangan. Jarak *line transect* pertama, kedua dan ketiga adalah 50 meter. Pada setiap *line transect* diletakkan kuadrat berukuran 1x1 meter, sebanyak 5 kuadrat, di mana jarak masing-masing kuadrat adalah 20 meter.

Setiap spesimen Gastropoda yang ada dalam kuadrat diambil dan dimasukkan ke dalam plastik sampel. Pengambilan dokumentasi dilakukan pada Gastropoda dan tempat menempel, bersamaan dengan pengambilan sampel Gastropoda. Pencatatan tipe substrat yang ditempati oleh setiap siput dilakukan sebelum

didokumentasikan. Gastropoda dimasukkan pada sampel plastik yang sudah ditandai sesuai dengan nomor garis transek (*Line Transect*) dan nomor kuadrat.

Sampel siput yang masih hidup diberi alkohol 70% untuk selanjutnya diawetkan agar memudahkan proses identifikasi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Identifikasi dan Pengukuran Organisme

Proses dokumentasi, identifikasi, dan pengukuran dilakukan di Laboratorium Bioekologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado. Adapun identifikasi Gastropoda dilakukan dengan panduan dari 1). Dharma (1988; 1992; 2005); 2). *Tropical Pacific Invertebrates* (Colin & Arneson, 1995); 3). *Shells of the Philippines* (Springsteen & Leobrera, 1986); 4). Platform Digital www.gastropods.com serta dibantu dengan aplikasi *google lens*. Final identifikasi dilakukan setelah nama jenis disesuaikan dengan bantuan website WoRMS (www.marinespecies.org).

Pengukuran morfometrik Gastropoda baik panjang dan lebar cangkang menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm. Panjang dan lebar adalah sebagai karakter morfometrik yang umum diukur pada Moluska (Ferreira *dkk.*, 2006). Panjang cangkang diukur secara horizontal dari tepi ujung anterior hingga tepi ujung posterior cangkang, sedangkan pada lebar cangkang diukur secara vertikal pada bagian dorsal ke bagian ventral cangkang (Chiu *dkk.*, 2002; Salu, 2019).

Analisis Data

Perhitungan kepadatan dilakukan berdasarkan rumus Krebs (1989), yaitu:

$$K = \frac{ni}{A}$$

Dimana:

K = kepadatan jenis (ind/m²)
ni = jumlah individu spesies (ind)
A = luas daerah sampling (m²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Gastropoda

Berdasarkan hasil identifikasi sampel Gastropoda, maka pada Desa Bulo ditemukan 30 spesies dari 14 famili. Semua jenis Gastropoda yang ditemukan pada daerah pasang surut hidup dan melekat pada substrat berbatu dan karang mati. Umumnya jenis-jenis Gastropoda yang teridentifikasi memiliki ukuran dari yang kecil seperti dari famili Mitridae, yaitu *Nebularia acuminata* yang memiliki ukuran 11,2 mm sampai yang terbesar seperti dari famili Strombidae yaitu *Lambis lambis* dengan ukuran 81,15 mm. Jenis-jenis Gastropoda dengan ukuran kecil ini adalah

menjadi karakteristik biota-biota yang menempati daerah pasang surut dengan substrat keras, yang dipengaruhi oleh arus

dan gelombang (Kohn, 2001). Hasil identifikasi jenis-jenis Gastropoda yang ditemukan dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil identifikasi jenis-jenis Gastropoda yang ditemukan

No	Famili	Spesies	Jumlah
1.	Angariidae	- <i>Angaria delphinus</i> (Linnaeus, 1758)	1
2.	Bursidae	- <i>Bursa lamarckii</i> (Deshayes, 1853)	1
3.	Cerithiidae	- <i>Clypeomorus bifasciata</i> (G. B. Sowerby II, 1855)	1
		- <i>Clypeomorus subbrevicula</i> (Oostingh, 1925)	1
4.	Conidae	- <i>Conus aulicus</i> Linnaeus, 1758	1
		- <i>Conus coronatus</i> Gmelin, 1791	1
		- <i>Conus ebraeus</i> Linnaeus, 1758	2
5.	Fascioliariidae	- <i>Latirus maculatus</i> (Reeve, 1847)	1
		- <i>Peristernia reincarnata</i> M. A. Snyder, 2000	1
6.	Haliotidae	- <i>Haliotis varia</i> Linnaeus, 1758	1
7.	Lottiidae	- <i>Patelloida saccharinoides</i> Habe & Kosuge, 1966	1
8.	Mitridae	- <i>Nebularia acuminata</i> (Swainson, 1824)	1
		- <i>Nebularia pellisserpentis</i> (Reeve, 1844)	2
		- <i>Pseudonebularia cucumerina</i> (Lamarck, 1811)	1
9.	Muricidae	- <i>Drupa ricinus</i> (Linnaeus, 1758)	2
		- <i>Drupella margariticola</i> (Broderip, 1833)	1
		- <i>Menathais intermedia</i> (Kiener, 1835)	3
		- <i>Morula uva</i> (Röding, 1798)	3
		- <i>Chicoreus torrefactus</i> (G. B. Sowerby II, 1841)	1
		- <i>Purpura panama</i> (Röding, 1798)	1
		- <i>Tenguella granulata</i> (Duclos, 1832)	1
		- <i>Urosalpinx cinerea</i> (Say, 1822)	6
10.	Nacellidae	- <i>Cellana radiata</i> (Born, 1778)	57
		- <i>Cellana testudinaria</i> (Linnaeus, 1758)	32
11.	Neritidae	- <i>Nerita albicilla</i> Linnaeus, 1758	2
		- <i>Nerita polita</i> Linnaeus, 1758	3
12.	Siphonariidae	- <i>Siphonaria normalis</i> A. Gould, 1846	45
13.	Strombidae	- <i>Canarium microurceum</i> Kira, 1959	2
		- <i>Lambis lambis</i> (Linnaeus, 1758)	1
14.	Trochidae	- <i>Trochus stellatus</i> Gmelin, 1791	1

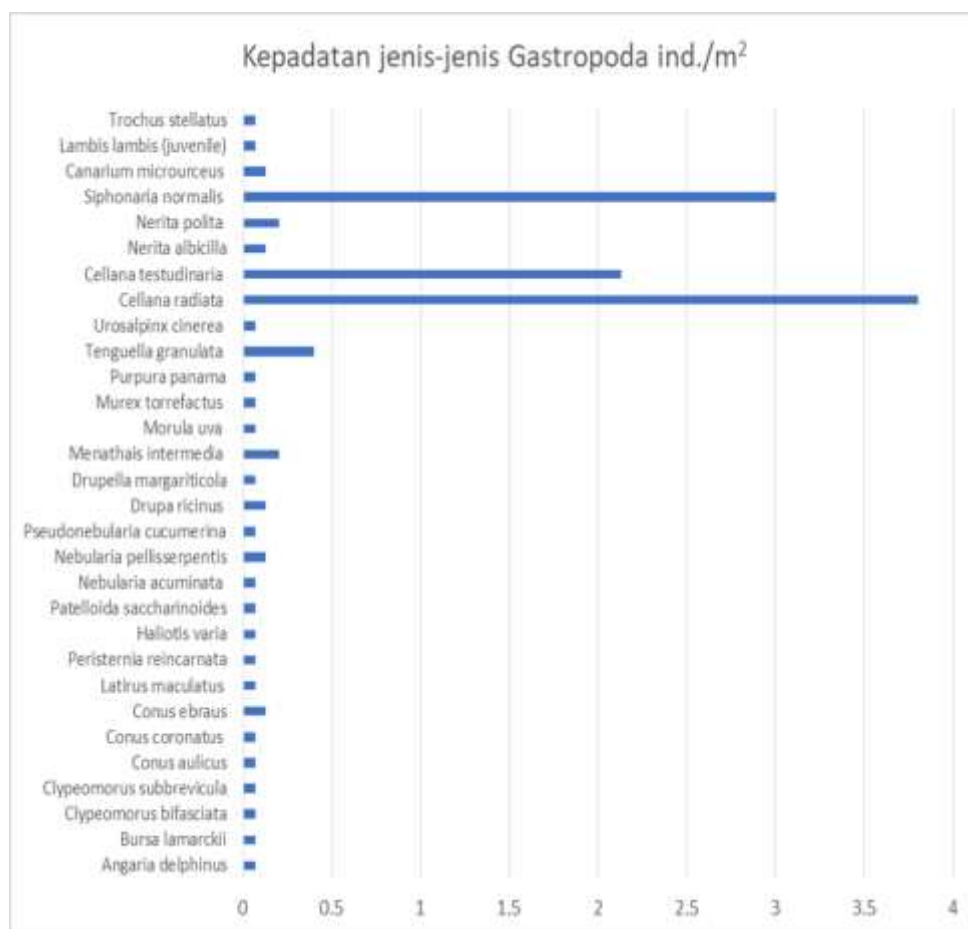
Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa jenis limpet yaitu *Cellana radiata*, *Cellana testudinaria*, dan *Siphonaria normalis* memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis Gastropoda lainnya. Hal ini dikarenakan adanya gaya adhesi yang menyebabkan limpet mampu menempel dengan sangat

kuat pada permukaan tempat mereka tinggal, menggunakan kaki berotot untuk melakukan pengisapan yang digabungkan dengan mukus (lendir) sebagai perekatnya (Lestari dkk., 2021). Dengan adanya gaya adhesi, limpet dapat mempertahankan diri dari gelombang dan arus yang kuat, yang membuat jumlah individu dari limpet lebih

melimpah dibandingkan dengan jenis yang lainnya.

Gastropoda yang hidup di substrat berbatu lebih dominan daripada yang berada di substrat kerang mati. Terdapat 25 jenis Gastropoda yang hidup di substrat berbatu yaitu antara lain *Angaria delphinus*, *Clypeomorus bifasciata*, *Clypeomorus subbrevicula*, *Conus aulicus*, *Conus coronatus*, *Conus ebraeus*, *Latirus maculatus*, *Peristernia reincarnate*, *Haliotis varia*, *Patelloida saccharinoides*, *Pseudonebularia cucumerina*, *Drupa*

ricinus, *Drupella margariticola*, *Menathais intermedia*, *Morula uva*, *Chicoreus torrefactus*, *Purpura panama*, *Tenguella granulata*, *Urosalpinx cinerea*, *Cellana radiata*, *Cellana testudinaria*, *Nerita albicilla*, *Nerita polita*, *Siphonaria normalis* dan *Canarium microuceum*. Sedangkan 5 jenis Gastropoda lainnya hidup di substrat kerang mati, antara lain *Bursa lamarckii*, *Nebularia acuminata*, *Nebularia pellisserpentis*, *Lambis lambis* dan *Trochus stellatus*.



Gambar 2. Kepadatan rata-rata jenis Gastropoda (ind./m²) yang menempati substrat keras Desa Bulu

Kepadatan Gastropoda

Berdasarkan rumus kepadatan Krebs (1989), didapatkan nilai kepadatan jenis bervariasi dari 0.07 – 3.8 ind./m², seperti yang ditampilkan pada (Gambar 2). Jenis-jenis limpet seperti *Cellana radiata* memiliki kepadatan tertinggi 3.8 ind./m², dibandingkan dengan kepadatan jenis-jenis Gastropoda lainnya. Selanjutnya

diikuti oleh *Siphonaria normalis* dengan 3 ind./m², *Cellana testudinaria* dengan 2.13 ind./m², *Urosalpinx cinerea* dengan 0.47 ind./m², dan *Tenguella granulata* dengan kepadatan 0,20 ind./m².

Jenis-jenis Gastropoda dengan kepadatan terendah, yaitu 0.07 ind./m² terdapat 20 jenis, terdiri dari *Angaria Delphinus*, *Bursa lamarckii*, *Clypeomorus*

bifasciata, *Clypeomorus subbrevicula*, *Conus aulicus*, *Conus coronatus*, *Conus ebraeus*, *Latirus maculatus*, *Peristernia reincarnate*, *Peristernia reincarnate*, *Patelloida saccharinoides*, *Mitra acuminata*, *Pseudonebularia cucumerina*, *Drupella margariticola*, *Murex torrefactus*, *Purpura panama*, *Lambis lambis*, dan *Trochus stellatus*.

Jenis-jenis limpet menempel kuat pada substrat keras seperti batuan dengan diameter batuan 30 – 100 cm. Penempelan yang kuat ini adalah sebagai salah satu adaptasi, yang memungkinkan biota-biota ini tetap berada pada tempatnya, terutama saat dalam kondisi air pasang dan juga surut, di mana ada pergerakan air dari pantai ke arah laut, di saat surut rendah, dan dari laut ke arah pantai di saat air pasang, bahkan pada saat cuaca buruk, perbedaan tinggi gelombang, dapat menciptakan pergerakan air dengan energi yang kuat yang menghantam pantai (Garrison, 2005). Penempelan dengan kuat pada substrat keras berbatu, memungkinkan biota-biota ini tidak dapat hanyut di saat adanya arus dan gelombang. Selanjutnya substrat batu-batuan dengan diameter mencapai 1 meter, tergolong substrat yang stabil, karena walaupun ada pergerakan masa air, bahkan gelombang, substrat ini tetap kokoh pada tempatnya, yang menjadikan substrat batuan, bahkan substrat keras adalah habitat yang baik bagi biota-biota seperti ini (Garrison, 2005; Nybakken, 1986). Kepadatan jenis-jenis yang menempel pada substrat batuan ini mencapai 2.13 – 3 ind/m². Biota-biota lainnya yang berada di permukaan substrat keras namun tidak menempel dengan baik, akan mudah hanyut pada saat adanya pergerakan masa air dan gelombang, yang dalam penelitian ini kepadatan dari jenis-jenis, selain Limpet adalah rendah, yaitu 0.07/m².

KESIMPULAN

Gastropoda yang teridentifikasi di daerah pasang surut Bulo, Kecamatan Mandolang, Sulawesi Utara yaitu sebanyak 175 individu yang terdiri dari 30 spesies dan 14 famili. Spesies yang ditemukan

pada substrat berbatu sebanyak 25 jenis yaitu *Angaria delphinus*, *Clypeomorus bifasciata*, *Clypeomorus subbrevicula*, *Conus aulicus*, *Conus coronatus*, *Conus ebraeus*, *Latirus maculatus*, *Peristernia reincarnate*, *Haliotis varia*, *Patelloida saccharinoides*, *Pseudonebularia cucumerina*, *Drupa ricinus*, *Drupella margariticola*, *Menathais intermedia*, *Morula uva*, *Chicoreus torrefactus*, *Purpura panama*, *Tenguella granulata*, *Urosalpinx cinerea*, *Cellana radiata*, *Cellana testudinaria*, *Nerita albicilla*, *Nerita polita*, *Siphonaria normalis* dan *Canarium microunceum*. Sedangkan 5 jenis Gastropoda lainnya hidup di substrat kerang mati, yaitu *Bursa lamarckii*, *Nebularia acuminata*, *Nebularia pellisserpentis*, *Lambis lambis* dan *Trochus stellatus*. Kepadatan tertinggi Gastropoda pada daerah pasang surut Bulo, Kecamatan Mandolang, Sulawesi Utara yaitu pada spesies *Cellana radiata* yang memiliki kepadatan tertinggi 3.8 ind./m², sedangkan 20 jenis Gastropoda memiliki kepadatan terendah, yaitu 0.07 ind./m².

DAFTAR PUSTAKA

- Afifa, F. H., Supriharyono., & Purnomo, P. W. (2017). Penyebaran Bulu Babi (Sea Urchins) di Perairan Pulau Menjangan Kecil, Kepulauan Karimunjawa, Jepara. *Journal of Maquares*, 6(3), 230-238.
- Alman., Irawan, H., & Pratomo, A. (2015). Studi Sebaran Gastropoda di Zona Litoral Daerah Pulau Pucung. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Ambarak, M. Z., Ompi, M., Paranza, D. J., Rimper, J. R. T. L., Rumengan, A. P., & Bataragoa, N. E. (2021). Keanekaragaman Makrobentos yang Menempati Agregasi Kerang, Septifer Bilocularis di Tiwoho, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 9(3), 133-140.
- Asiah, C. P. N., Nazar, M., Sarmi, Y., & Kamal, S. (2016). Keanekaragaman Gastropoda di Zona Litoral Kawasan Rinon Pulo Breuh Kabupaten Aceh

- Besar. Prosiding Seminar Nasional Biotik.
- Boneka, F. B., Soeroto, B., & Puluhalawa K. (1995). [Gastropod Shells used by Hermit Crabs on Bunaken Island, Sulawesi, Indonesia](#). *Phuket Marine Biological Center Special Publication*, 167-170.
- Castro, P. & Huber, M. E. (2016). *Marine Biology*. Tenth Edition. The McGrawHill Education, New York.
- Chiu, Y. W., Chen, H. C., Lee, S. C., & Chen, C. A. (2002). Morphometric Analysis of Shell and Operculum Variations in the Viviparid Snail, *Cipangopaludina chinensis* (Mollusca: Gastropoda), in Taiwan, *Zoolog. Stud*, 41(3), 321-331.
- Colin, P. L., & Arneson, C. (1995). *Tropical Pacific Invertebrates*. A Field Guide to the Marine Invertebrates Occurring on Tropical Pacific Coral Reefs, Seagrass Beds And Mangroves. Coral Reef Press. Beverly Hill, California, 305.
- Dharma, B. (1988). *Siput dan Kerang Indonesia (Indonesian Shells)*. Jakarta: Sarana Graha.
- Dharma, B. (1992). *Siput dan Kerang Indonesia (Indonesian Shells II)*. PT. Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden, 135.
- Dharma, B. (2005). *Recent and Fossil Indonesian Shells*. Conchbooks, Hackenheim, Germany, 424.
- Ferreira, M. A. P., Paixao, L. F., Alcantara-Neto, C. P., Santos, S. S. D., Rocha, R. M. (2006). Morphological and Morphometric Aspects of *Crassostrea Rhizophorae* (Guilding, 1828) Oocytes in Three Stages of The Gonadal Cycle. *Jurnal Morphol*, 24(3), 437-442.
- Gaghansa, A. I., Ompi, M., Rimper, J. S. T. R., Angmalisang, P. A., Kaligis, E. Y., & Watung, J. Ch. (2022). Peran Zona Intertidal dan Subtidal Bagi Perkembangan Gonad, Ukuran Cangkang, dan Tingkat Kehidupan Siput Abalon, *Haliotis Varia*, di Semenanjung Timur Likupang, Minahasa Utara, Sulawesi. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 10(2), 89-97.
- Garrison, T. (2005). *Oceanography: An Invitation to Marine Science*. University of Southern California. Brook/Cole. California, 582.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. Harper & Row, Publishers. New York, 654.
- Kohn, A. J. (2001). The Conidae of India Revisited. *Phuket Marine Biological Center Special Publication*, 25(2), 357-362.
- Lestari, D. F., Fatimatuzzahra., & Syukriah. (2021). Jenis-Jenis Gastropoda di Zona Intertidal Pantai Indrayanti Yogyakarta. *Journal of Science and Applicative Technology*, 5(1), 187-193.
- Mardiani. (2014). *Keanekaragaman Kelas Bivalvia di Pantai Ujung Pandaran Kecamatan Teluk Sampit Kabupaten Kotawaringin Timur*. [Skripsi]. Program Studi Tadris Biologi. Jurusan Tarbiyah. Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri. Palangka Raya.
- Nybakken, J. W. (1986). *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi*. Diterjemahkan oleh: M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, Malikusworo, dan Sukristrijono. Cetakan Pertama. PT. Gramedia Jakarta.
- Ompi, M. (2019). Rekrutmen *Box Mussel, Septifer bilocularis* L. Efek Substratum dan Kepadatan Dewasa. [Jurnal Moluska Indonesia](#), 3(2), 42-46.
- Ompi, M., Boneka, F. B., Kaligis, E. Y., & Kaunang, S. T. (2023). Settlement of the Tropical Box Mussel, *Septifer bilocularis*: Effects of Site, Position, and Substratum. *Aquaculture Research*, 2023, 9.
- Salu, S. M. Y. (2019). Karakteristik Bioekologi Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Perairan Kabupaten Belu Provinsi Nusa Tenggara Timur. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Supratman, O., Farhaby, A. M., & Ferizal, J. (2018). Kelimpahan dan Keanekaragaman Gastropoda pada

- Zona Intertidal di Pulau Bangka Bagian Timur. *Jurnal Enggano*, 3(1), 10-21.
- Toharudin, U., Hizqiyah, Y. N., & Ida. (2009). *Zoology Invertebrata*. Bandung: Prisma Press.
- Walo, M. Y., Sondak, C. F. A., Paransa, D. S. J., Kusen, J. D., Schadu, J. N. W., Wagey, B. T., & Rangan, J. (2022). Kondisi Padang Lamun di Sekitar Perairan Mokupa Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 10(3), 170-182.
- Widiensyah, A. T., Indriwati, S. E., & Arief, M. (2016). Inventarisasi Jenis dan Potensi Mollusca di Zona Pasang Surut Tipe Substrat Berbatu Pantai Gatra Kabupaten Malang. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*.
- Widyastuti, E. (2012). Pantai Berbatu: Organisme dan Adaptasinya. *Jurnal Oseana*, 37(4), 1-12.
- Zhang Z-Q. (2013). Animal Biodiversity: An Update of Classification and Diversity in 2013. In: Zhang Z-Q (Ed.) *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-Level Classification and Survey of Taxonomic Richness* (Addenda 2013). *Zootaxa*, 3703(1), 5–11. Magnolia Press: Auckland.