

Indeks Ekologi Gastropoda di Kawasan Perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo

^{1,2}Faradila P. Nasaru, ²Miftahul K. Kadim, ²Sitty A. Habibie, ³Sandrianto Djunaedi,

¹faradila_s1msdperairan@mahasiswa.ung.ac.id

²Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No 6, Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96128, Indonesia.

³Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No 6, Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96128, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman gastropoda dan kondisi terkini kawasan perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan April 2025 yang terbagi menjadi 3 stasiun. Pengambilan sampel dilakukan pada waktu surut dengan menggunakan metode jalur (*belt transect*) berukuran 150m². Hasil identifikasi menunjukkan bahwa ditemukan sebanyak 2204 individu gastropoda yang terwakili dari 12 famili (*Columbellidae*, *Cerithiidae*, *Conidae*, *Cypraeidae*, *Strombidae*, *Littorinidae*, *Turbinidae*, *Trochidae*, *Muricidae*, *Neritidae*, *Patellidae*, dan *Vasidae*) dengan total spesies yang ditemukan berjumlah 21. Indeks keanekaragaman Shannon (H') menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki tingkat keanekaragaman ($H' < 2$) yang mengindikasikan keanekaragaman rendah. Sebaliknya, indeks dominansi pada lokasi penelitian memiliki nilai ($0,75 < D < 1,00$) yang mengindikasikan tingkat dominansi tinggi. Sedangkan pada pola pemerataan seperti J' dan Ep semua nilainya hanya berkisar < 1 , yang mengindikasikan tidak adanya pemerataan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo terindikasi mengalami pencemaran akibat terganggunya kondisi lingkungan perairan karena tingkat keanekaragamannya yang rendah.

Kata kunci: Dominansi; Gastropoda; Keanekaragaman; Pemerataan

Ecological Index of Gastropods in the Waters of Tilamuta District, Boalemo Regency

Abstract

This study aimed to determine gastropod diversity and the current ecological conditions of the waters in Tilamuta District, Boalemo Regency. Sampling was conducted in April 2025, distributed across three stations. Samples were collected during low tide using a belt transect method covering an area of 150 m². Identification results revealed a total of 2204 gastropod individuals, representing 12 families: Columbellidae, Cerithiidae, Conidae, Cypraeidae, Strombidae, Littorinidae, Turbinidae, Trochidae, Muricidae, Neritidae, Patellidae, and Vasidae, with a total of 21 species identified. The Shannon Diversity Index (H') indicated a low level of diversity ($H' < 2$) in the study area. Conversely, the dominance index for the study site ranged from 0.75 to 1.00, signifying a high level of dominance. Furthermore, evenness patterns, as indicated by the J' and Ep indices, all showed values below 1, suggesting an uneven distribution of gastropod species. The study results reveal that the aquatic environment of Tilamuta District, Boalemo Regency, shows signs of pollution, stemming from impaired environmental conditions in the waters, evidenced by low biodiversity.

Keywords: Diversity; Dominance; Evenness; Gastropods

Pendahuluan

Kabupaten Boalemo merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Gorontalo yang bagian Selatannya berbatasan langsung dengan Teluk Tomini yang menyebabkan keanekaragaman hayati laut lokasi ini terbilang cukup tinggi. Kabupaten Boalemo memiliki letak pusat pemerintahan yang tidak jauh dari kawasan pesisir sehingga banyak kawasan permukiman tumbuh dan berkembang tersebar di wilayah pesisir (Damisi *et al.*, 2014). Mnsen *et al.*, (2016) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa aktivitas masyarakat berupa pemukiman, pertambangan, transportasi laut, aktivitas pelabuhan dan sebagainya, dapat mengakibatkan munculnya beraneka ragam zat yang berbahaya bagi lingkungan hidup dan pada akhirnya dapat merusak lingkungan perairan termasuk organisme yang hidup di dalamnya, yang akhirnya dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Kondisi kualitas perairan dapat dilihat dari parameter lingkungannya seperti sifat fisik, kimia dan biologi perairan. Parameter fisik dan kimia sangat mempengaruhi keberadaan biota perairan yang ada di wilayah tersebut dalam mencari makan, berpijah, berlindung dan pembesaran. Sedangkan parameter biologi yang dapat dijadikan ukuran untuk menentukan kualitas suatu perairan adalah organisme perairan itu sendiri yang sensitif terhadap perubahan lingkungan dan cenderung menetap di lingkungannya (Umasugi *et al.*, 2021).

Salah satu biota laut yang dapat dijadikan sebagai indikator kualitas perairan adalah gastropoda. Gastropoda merupakan biota air yang umumnya tidak dapat bergerak cepat dan tidak mudah terpengaruh oleh adanya bahan pencemar kimiawi serta keberadaan lumpur, pasir dan arus air. Pada perairan yang kualitasnya baik dan belum tercemar keanekaragaman jenis gastropoda relatif tinggi, begitupun sebaliknya pada perairan yang sudah tercemar keanekaragaman jenis gastropoda akan relatif rendah (Sriwahjuningsih & Fitri, 2022). Perubahan substrat dan penambahan bahan pencemar akan berpengaruh secara langsung

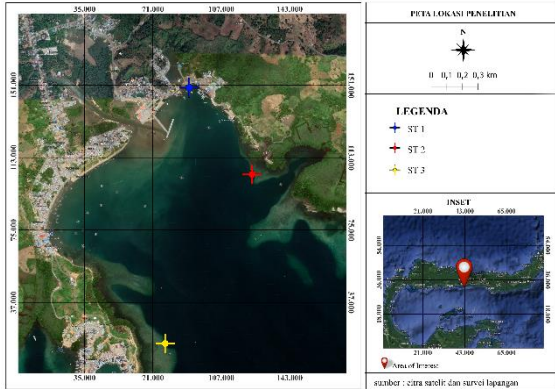
terhadap kepadatan, komposisi dan tingkat keragaman komunitas gastropoda (Yendri *et al.*, 2018).

Keberadaan komunitas gastropoda di perairan sangat penting karena adanya hubungan timbal balik antara gastropoda dengan lingkungannya. Secara tidak langsung hubungan ini dapat mengindikasikan bagaimana kondisi ekosistem perairan serta dapat dijadikan sebagai indikator terhadap lingkungan perairan tersebut (Rangan *et al.*, 2015). Sinambela (2019) dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa selain berperan sebagai bioindikator, gastropoda juga berperan sebagai detritivor yang mendapatkan makanannya dari serasah atau bahan organik yang mengalir melalui air, sehingga gastropoda menjadi salah satu organisme yang banyak ditemukan di berbagai habitat seperti mangrove, padang lamun, terumbu karang, dan pantai berbatu.

Cahyanti (2024) menjelaskan bahwa organisme laut termasuk gastropoda menyukai tempat dengan substrat batu karang karena kaya akan sumber makanan dan aman sebagai tempat berlindung dari gelombang air laut. Tingginya indeks keanekaragaman membuktikan bahwa kekayaan hayati dalam suatu kawasan didukung penuh oleh kondisi ekologis di sekelilingnya, mulai dari aktivitas organisme lain yang hidup berdampingan, ketersediaan pakan, hingga ketersediaan tempat tinggal yang aman dan nyaman untuk hewan tersebut hingga dapat berkembang biak. Saat ini informasi terkait keanekaragaman gastropoda di kawasan Perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo belum tersedia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui keanekaragaman gastropoda dan kondisi terkini kawasan Perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama empat bulan yakni pada bulan April 2025 di kawasan Perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo yang dibagi menjadi 3 stasiun. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Metode penentuan lokasi ini dilakukan berdasarkan kriteria-kriteria dan pertimbangan yang sudah ditentukan (Dewi & Sapari, 2020). Penentuan ini didasarkan pada pertimbangan yang mana diversitas gastropoda yang ada di habitat bersubstrat keras (batu, terumbu karang ataupun karang mati) lebih tinggi dibandingkan dengan ekosistem lamun maupun mangrove. Hal ini sesuai dengan pernyataan Cahyanti (2024) bahwa organisme laut termasuk gastropoda menyukai tempat dengan substrat batu karang karena kaya akan sumber makanan dan aman sebagai tempat berlindung dari gelombang air laut. Hal ini yang menjadi dasar penentuan lokasi pengambilan sampel berdasarkan kriteria habitat yang bersubstrat keras. Pengambilan sampel dilakukan secara manual (*hand picking*) dengan menggunakan metode jalur (*belt transect*) berukuran 150m².

Pengambilan sampel gastropoda dilakukan pada saat air surut, sampel yang ditemukan selanjutnya diidentifikasi berdasarkan kriteria morfologi yang merujuk pada buku identifikasi Abbott *et al.* (1983) dan literatur ilmiah relevan lainnya.

Adapun pengumpulan data yaitu data primer meliputi sampel gastropoda (jenis dan jumlah individu), serta data parameter lingkungan seperti suhu, pH, DO, kekeruhan, dan data sekunder meliputi data lingkungan hidup, kajian pustaka berupa buku dan jurnal-jurnal ilmiah mengenai penelitian terkait.

Analisis Data

Indeks ekologi keanekaragaman spesies gastropoda dihitung dengan menggunakan rumus dari Shannon-Wiener (Mawardi *et al.* 2023)

$$H' = - \sum_{i=1}^S Pi \log Pi$$

Dimana H' adalah Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, Pi adalah nilai kelimpahan spesies ke i , ni adalah jumlah individu jenis ke- i , dan N adalah jumlah total individu seluruh spesies. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') memiliki tiga kriteria yaitu, $H' < 2$ (Keanekaragaman rendah); $2 < H' \leq 4$ (Keanekaragaman sedang); dan $H' > 4$ (Keanekaragaman tinggi).

Nilai dominansi dihitung berdasarkan rumus *indeks of dominance* dari Simpson (Rayhan *et al.*, 2023).

$$D = 1 - \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Dimana D adalah Indeks dominansi, ni adalah jumlah individu tiap spesies, dan N adalah jumlah total individu seluruh spesies. Indeks dominansi memiliki tiga kriteria yaitu, $0,00 < D < 0,50$ (Dominansi spesies rendah); $0,50 < D < 0,75$ (Dominansi spesies sedang); $0,75 < D < 1,00$ (Dominansi spesies tinggi).

Nilai pemerataan gastropoda dihitung dengan menggunakan indeks pemerataan (J') dan Ekuilibrium (Ep) (Baharuddin *et al.*, 2019).

$$J' = H'/H' \text{ maks}$$

$$Ep = \frac{H'}{\ln S}$$

Dimana E adalah Indeks pemerataan spesies (*evenness*), H' adalah indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, dan S adalah jumlah spesies. Indeks pemerataan memiliki tiga kriteria yaitu, (Kemerataan spesies rendah); $0,4 < E < 0,6$ (Kemerataan spesies sedang); $0,6-1$ (Kemerataan spesies tinggi).

Hasil dan Pembahasan

Parameter Kualitas Perairan

Berdasarkan pengukuran parameter kualitas air (Suhu, pH, DO, dan Kekeruhan) secara langsung di lokasi penelitian didapatkan hasil yang disajikan pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Parameter Kualitas Air	Stasiun			Baku Mutu
	1	2	3	
Suhu (°C)	30,8**	31,4**	30,3*	28 – 30
pH	7,89*	7,92*	7,84*	7 – 8,5
DO (mg/l)	6,97*	7,05*	7,09*	>5
Kekeruhan (NTU)	0,41*	1,5*	14,2**	<5

PP No. 22 Tahun 2021; *(memenuhi baku mutu), **(tidak memenuhi baku mutu)

Hasil pengukuran parameter suhu pada stasiun 1, 2, dan 3 di perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo berkisar antara 30,3–31,4 °C. Meskipun kadar suhu pada stasiun 3 tidak sesuai dengan baku mutu, namun kadar suhu ini tergolong optimal bagi perkembangan dan pertumbuhan gastropoda. Pendapat ini sejalan dengan Lase (2022) yang menyatakan bahwa gastropoda umumnya memiliki suhu optimal yang berkisar antara 25–31°C, suhu tersebut berpengaruh terhadap laju pertumbuhan larva terutama dalam proses metabolisme, proses makan, hingga pertumbuhan cangkang gastropoda.

Pengukuran parameter pH pada stasiun 1, 2 dan 3 di perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo berkisar antara 7,84–7,92. Kisaran pH ini sesuai dengan baku mutu dan tergolong netral untuk mendukung pertumbuhan serta perkembangan gastropoda. Pendapat ini sejalan dengan Merly dan Elviana (2017) yang mengemukakan bahwa kisaran pH yang sesuai bagi kehidupan organisme akuatik termasuk gastropoda berkisar antara 7–9, pH tersebut berpengaruh pada sistem respirasi, sistem enzim, kandungan nutrisi dan produktivitas gastropoda.

Hasil pengukuran Kadar oksigen terlarut (DO) pada stasiun 1, 2, dan 3 di perairan Kecamatan

Tilamuta Kabupaten Boalemo berkisar antara 6,97–7,09 mg/l, kisaran DO ini sesuai dengan baku mutu. Menurut Persulesy dan Arini (2018). nilai standar oksigen terlarut yang diperlukan untuk perairan adalah sebesar 5 mg/l, dan untuk mendukung kehidupan biologi secara normal, air harus mengandung kadar oksigen terlarut sebesar 5–7 mg/l. Perairan dengan kadar oksigen terlarut yang rendah akan membuat kondisi suatu perairan menjadi anaerob, sehingga dapat mengganggu kehidupan gastropoda pada perairan tersebut.

Hasil pengukuran kekeruhan pada stasiun 1, 2, dan 3 di perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo berkisar antara 0,41–14,2 NTU. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa nilai kekeruhan pada stasiun 1 dan 2 ini tergolong rendah namun masih sesuai dengan baku mutu. Pendapat ini sejalan dengan Karubuy *et al.* (2023) yang mengatakan bahwa nilai kekeruhan yang rendah mengindikasikan bahwa daya tembus cahaya matahari ke perairan sangat tinggi. Hal ini akan berpengaruh pada fotosintesis di perairan yang cukup tinggi, sehingga produktivitas perairan juga akan tinggi.

Jenis-Jenis Gastropoda di Perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo

Berdasarkan hasil pengambilan sampel di lokasi penelitian diperoleh beberapa jenis gastropoda pada setiap stasiun pengamatan. Adapun jenis gastropoda tersebut disajikan pada Tabel 2.

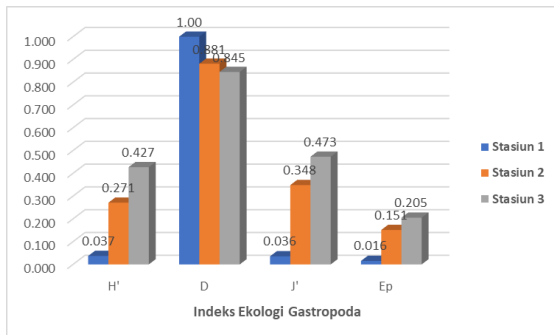
Berdasarkan hasil pengamatan *Littoraria scabra*, *Nerita polita*, dan *Nerita peloronta* merupakan spesies yang paling banyak ditemukan dengan total masing-masing spesies sebesar 911 individu; 834 individu; dan 169 individu.

Tabel 2. Jenis-Jenis Gastropoda pada Lokasi Penelitian

Famili	Spesies	Stasiun			Jumlah
		1	2	3	
Columbellidae	<i>Anachis varia</i>	1	-	-	1
Columbellidae	<i>Euplicia brunnidentata</i>	1	-	-	1
Muricidae	<i>Morulla granulata</i>	13	8	19	40
Muricidae	<i>Urosalpinx cineria</i>	1	-	-	1
Trochidae	<i>Monodonta labio</i>	-	-	26	26
Trochidae	<i>Trochus niloticus</i>	1	-	-	1
Cerithiidae	<i>Cerithium atratum</i>	-	-	43	43
Patellidae	<i>Patella longicosta</i>	-	32	-	32
Conidae	<i>Conus marmoreus</i>	1	-	-	1
Strombidae	<i>Lambis digitata</i>	1	-	-	1
Strombidae	<i>Lambis millepeda</i>	4	-	-	4
Strombidae	<i>Lambis-lambis</i>	6	-	-	6
Turbinidae	<i>Lunella cinerea</i>	-	5	12	17
Neritidae	<i>Nerita albicilla</i>	-	82	-	82
Neritidae	<i>Nerita peloronta</i>	-	-	169	169
Neritidae	<i>Nerita plicata</i>	-	18	-	18
Neritidae	<i>Nerita polita</i>	-	-	834	834
Neritidae	<i>Neritina pulligera</i>	-	-	14	14
Vasidae	<i>Vasum turbinellus</i>	1	-	-	1
Cypraeidae	<i>Cypraea arabica</i>	1	-	-	1
Littorinidae	<i>Littoraria scabra</i>	-	754	157	911
Jumlah Individu (s)		31	899	1274	
Total Spesies		11	6	8	

Analisis Indeks Ekologi Gastropoda

Berdasarkan hasil analisis indeks ekologi gastropoda di tiga stasiun pengambilan sampel diperoleh data yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Indeks Ekologi Gastropoda

Tabel 3. Nilai Indeks Ekologi dari Setiap Stasiun

Indeks Ekologi	Stasiun		
	1	2	3
H'	0.037	0.271	0.427
D	1.00	0.881	0.845
J'	0.036	0.348	0.473
Ep	0.016	0.151	0.205

Hasil analisis indeks keanekaragaman (H') dari ketiga stasiun hanya berkisar antara 0,037–0,427 yang mengindikasikan kategori keanekaragaman rendah. Sianu *et al.* (2014) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa tinggi rendahnya tingkat keanekaragaman dipengaruhi oleh kesuburan habitat

yang dapat mendukung kehidupan setiap spesies yang menempati tempat tersebut.

Indeks keanekaragaman pada lokasi penelitian berbanding terbalik dengan indeks dominansi (D) dari ketiga stasiunnya yang berkisar antara 0,845-1,00 yang mengindikasikan tingkat dominansi tinggi. Sedangkan pola kemerataan (J' dan Ep) pada ketiga stasiun diperoleh hasil tidak lebih dari satu yang mengindikasikan sebaran gastropoda pada wilayah Perairan Kecamatan Tilamuta Kabupaten Boalemo tidak merata. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Marhento dan Alamsyah (2021) yang menyatakan bahwa kemerataan jumlah individu per spesies mempengaruhi nilai indeks keanekaragaman. Jika jumlah individu pada spesies yang ditemukan pada suatu komunitas berjumlah hampir sama, maka hal ini mengindikasikan jumlah individu per spesies merata sehingga keanekaragaman akan tinggi. Ada atau tidaknya dominansi dapat diindikasikan oleh tinggi rendahnya nilai kemerataan. Jika nilai kemerataan rendah maka terdapat dominansi dari suatu spesies, begitupun sebaliknya jika nilai kemerataan tinggi maka tidak ada spesies yang mendominasi pada suatu komunitas.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa gastropoda yang ditemukan selama penelitian terdiri dari 2204 individu yang termasuk dalam 21 spesies. Hasil analisis keanekaragaman pada setiap stasiun dikategorikan keanekaragaman rendah, yang mengindikasikan adanya pencemaran akibat terganggunya kondisi lingkungan perairan di lokasi penelitian, hal ini berbanding terbalik dengan indeks dominansi yang tinggi yang mengindikasikan bahwa beberapa spesies sangat mendominasi populasi. Selain itu, pola kemerataan yang rendah menunjukkan sebaran gastropoda di Perairan Kecamatan Tilamuta, Kabupaten Boalemo tidak merata.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini maka disarankan perlu adanya penelitian lebih lanjut yang membahas terkait faktor apa saja yang mempengaruhi tinggi rendahnya

keanekaragaman di perairan Kecamatan Tilamuta, Kabupaten Boalemo, selain itu juga dapat dilakukan edukasi yang dapat meningkatkan kesadaran masyarakat lokal terutama masyarakat yang ada di sekitar perairan agar bisa menjaga kelestarian lingkungan perairan itu sendiri.

Daftar Pustaka

- Abbott, R. T., Dance, S. P., & Abbott, T. (1983). *Compendium of seashells* (pp. 248-248). New York: EP Dutton.
- Baharuddin, N., Basir, N. H. M., & Zainuddin, S. N. H. (2019). Tropical intertidal gastropods: Insights on diversity, abundance, distribution and shell morphometrics of Pulau Bidong, Malaysia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 12(4), 1375-1387.
- Cahyanti, N. A. (2024). Keanekaragaman gastropoda di pantai Wohkudu Gunungkidul. *Jurnal Tropika Mozaika*, 3(1), 07-15.
- Damisi, D. M., Kumurur, V. A., & Sela, R. L. (2014). Analisis faktor-faktor kekumuhan kawasan permukiman pesisir tradisional (studi kasus: Desa Bajo Kecamatan Tilamuta, Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo). *Sabua: Jurnal Lingkungan Binaan dan Arsitektur*, 6(1), 163-172.
- Dewi, F. G. R., & Sapari, S. (2020). Pengaruh akuntabilitas alokasi dana desa, transparansi, kebijakan desa, partisipasi masyarakat terhadap pembangunan. *Jurnal Ilmu dan Riset Akuntansi (JIRA)*, 9(5), 1-20.
- Karubuy, R. I. S., Manan, J., Manangkalangi, E., Sembel, L., & Saleky, D. (2023). Identifikasi Jenis Gastropoda *Conus* spp. di Perairan Pesisir Manokwari. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 899-907. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.7688>
- Lase, Y. (2022). Keanekaragaman kelas gastropoda dan bivalvia di muara saragian kabupaten aceh singkil sebagai referensi tambahan pada sub materi kingdom animalia di Sman 1 Singkil Utara [Disertasi]. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Aceh.
- Marhento, G., & Alamsyah, M. (2021). Studi Identifikasi Biodiversitas Gastropoda di Kawasan Situ Gintung Kota Tangerang Selatan Provinsi Banten. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(2), 98-108. <http://dx.doi.org/10.30998/edubiologia.v1i2.9397>
- Mawardi, A. L., Khalil, M., Sarjani, T. M., & Armanda, F. (2023). Diversity and habitat characteristics of gastropods and bivalves associated with mangroves on the east coast of Aceh Province, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(9), 5146-5154. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240959>
- Merly, S. L., & Elviana, S. (2017). Korelasi sebaran Gastropoda dan bahan organik dasar pada ekosistem mangrove di Perairan Pantai Payum, Merauke. *Dinamika Maritim*, 6(1), 18-22.
- Mnsen, F. S., Rumampuk, N., & Lasut, M. (2016). Deteksi polutan tributiltin dalam jaringan gastropoda di Perairan Pelabuhan Manado Dan Bitung. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 4(1), 9-14. <https://doi.org/10.35800/jplt.4.1.2016.11450>
- Pemerintah, P. (2021). Peraturan Pemerintah (PP) tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Persulesy, M., & Arini, I. (2018). Keanekaragaman jenis dan kepadatan gastropoda di berbagai substrat berkarang di perairan Pantai Tihunitu Kecamatan Pulau Haruku Kabupaten Maluku Tengah. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 5(1), 45-52. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol5issue1page45-52>

- Rangan, J. K., Mahmudi, M., & Marsoedi, D. A. (2015). Density and habitat preference of *Telescopium telescopium* (Gastropoda: Potamididae) population in mangrove forest of likupang waters, North Sulawesi. *Indonesia Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 7(1), 291-301.
- Rayhan, N. N., Arrisqi, A. Z., Putra, R. P., Faizah, F. N., Condro, A., Putri, N. A. V., & Permatasari, E. D. (2023). Struktur komunitas makrozoobentos sebagai bioindikator Perairan Sungai Pelus, Banyumas, Jawa Tengah. *MAIYAH*, 2(3), 148-160. <https://doi.org/10.20884/1.maiyah.2023.2.3.9084>
- Sianu, N. E., Sahami, F. M., & Kasim, F. (2014). Keanekaragaman dan asosiasi Gastropoda dengan ekosistem lamun di Perairan Teluk Tomini. *Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(4), 156-163. <https://doi.org/10.37905/v2i4.1272>
- Sinambela, M. (2019). Faktor utama yang memengaruhi ekologi gastropoda di Sungai Babura Sumatera Utara Indonesia [Disertasi]. Universitas Sumatera Utara.
- Sriwahjuningsih, H. H., & Fitri, N. (2022). Indeks ekologi gastropoda sebagai bioindikator pencemaran air di Ekowisata Situ Bagendit Kecamatan Banyuresmi Kabupaten Garut. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 3(1), 33-43. <https://doi.org/10.36312/jcm.v3i1.554>
- Umasugi, S., Ismail, I., & Irsan, I. (2021). Kualitas perairan laut Desa Jikumerasa Kabupaten Buru berdasarkan parameter fisik, kimia dan biologi. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 8(1), 29-35.
- Yendri, G. Y., El Fajri, N., & Fauzi, M. (2018). Kelimpahan gastropoda di sungai kampar kanan kelurahan air tiris Kecamatan Kampar [Disertasi]. Universitas Riau.