JURNAL JEUMPA
JURNAL PENDIDIKAN SAINS & BIOLOGI

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.8896

Keanekaragaman Gastropoda Berdasarkan Karakteristik Habitat pada Ekosistem Mangrove Kota Langsa

Gastropod Diversity Based on Habitat Characteristics in the Langsa City Mangrove Ecosystem

Dewi Apriyanti*, Endah Suciaty, Mei Sarah Simamora, Ruth Helena Purba

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Langsa, Aceh, 24416, Indonesia

corresponding author: dapri5546@email.com

ABSTRAK

Gastropoda merupakan salah satu hewan yang hidup di ekosistem mangrove, sifat hidupnya pada dasar substrat dan menetap pada suatu kawasan menjadi salah satu ciri khusus bagi spesies ini serta bioindikator yang baik untuk memantau pencemaran lingkungan. Penelitian bertujuan memberikan informasi terkait keanekaragaman gastropoda berdasarkan karakteristik habitat yang bervariasi pada ekosistem mangrove Kota Langsa, penelitian ini dilakukan pada Oktober-November 2023, menggunakan metode *survey*, teknik pengambilan sampel gastropoda secara *hand collection*. Hasil penelitian terdapat 12 spesies termasuk 7 famili gastropoda yang ditemukan. Setiap stasiun memiliki karakteristik yang bervariasi sehingga mempengaruhi keragaman spesiesnya. Indeks keanekaragaman (H') gastropoda tergolong sedang yang berkisar antara 1.18-2.13. Suhu pada setiap titik pengamatan dikisaran 26.6-29.7°C, salinitas air dikisaran 23-25‰ dan pH dikisaran 6.5-7, dengan substrat yang bervariasi. Secara keseluruhan kualitas air di Kuala Langsa terkontaminasi secara ringan.
Kata Kunci: Gastropoda; habitat; keanekaragaman; mangrove.

ABSTRACT

Gastropods are one of the animals that live in the mangrove ecosystem, their nature of living on the substrate and settling in an area is one of the special characteristics of this species and is a good bioindicator for monitoring environmental pollution. The research aims to provide information regarding the diversity of gastropods based on varying habitat characteristics in the Langsa City mangrove ecosystem. This research was conducted in October-November 2023, using a survey method, hand collection gastropod sampling techniques. As a result of the research, 12 species including 7 families of gastropods were found. Each station has varying characteristics that influence the diversity of its species. The diversity index (H') of gastropods is classified as moderate, ranging between 1.18-2.13. The temperature at each observation point is in the range of 26.6-29.7°C, water salinity is in the range of 23-25‰ and pH is in the range of 6.5-7, with varying substrates. Overall the water quality in Kuala Langsa is lightly contaminated.
Keywords: Diversity; gastropods; habitat; mangroves.

Manuskrip disubmisi pada 12-11-2023;
disetujui pada 07-03-2024.

PENDAHULUAN

Kuala Langsa merupakan salah satu desa yang terdapat di Kota Langsa. Wilayah ini memiliki kawasan perairan dan hutan mangrove dengan luas 8.000 Hektar (BPS, 2018) terluas di Asia Tenggara. Mangrove berperan sebagai habitat bagi beragam biota laut, mengurangi

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.8896

intrusi air laut, dan melestarikan lingkungan fisik lainnya (Farah et al., 2022). Ekosistem mangrove adalah suatu tipe ekosistem pantai yang terdapat di daerah interdial, yaitu daerah yang terletak diantara air pasang dan surut. Secara fisik mangrove berperan dalam pengendali intrusi air laut, penahan abrasi dan juga gelombang (Febri et al, 2017), ciri utama dari ekosistem ini yaitu banyaknya ditumbuhi vegetasi mangrove, yang merupakan kelompok tumbuhan yang tahan terhadap kondisi perubahan salinitas yang sangat signifikan pada kawasan pesisir. Kawasan ini secara biologis sangat produktif sebagai kawasan penyuplai sumber makanan yang berlimpah dari berbagai spesies seperti gastropoda, yang mengandalkan sumber daya mangrove untuk tempat tinggal dan bertahan hidup (Ramadani & Navia, 2019) Kebanyakan gastropoda suka mengubur tubuhnya di sedimen dan sering ditemukan menempel pada tumbuhan laut seperti mangrove (Rizkiya et al, 2012)

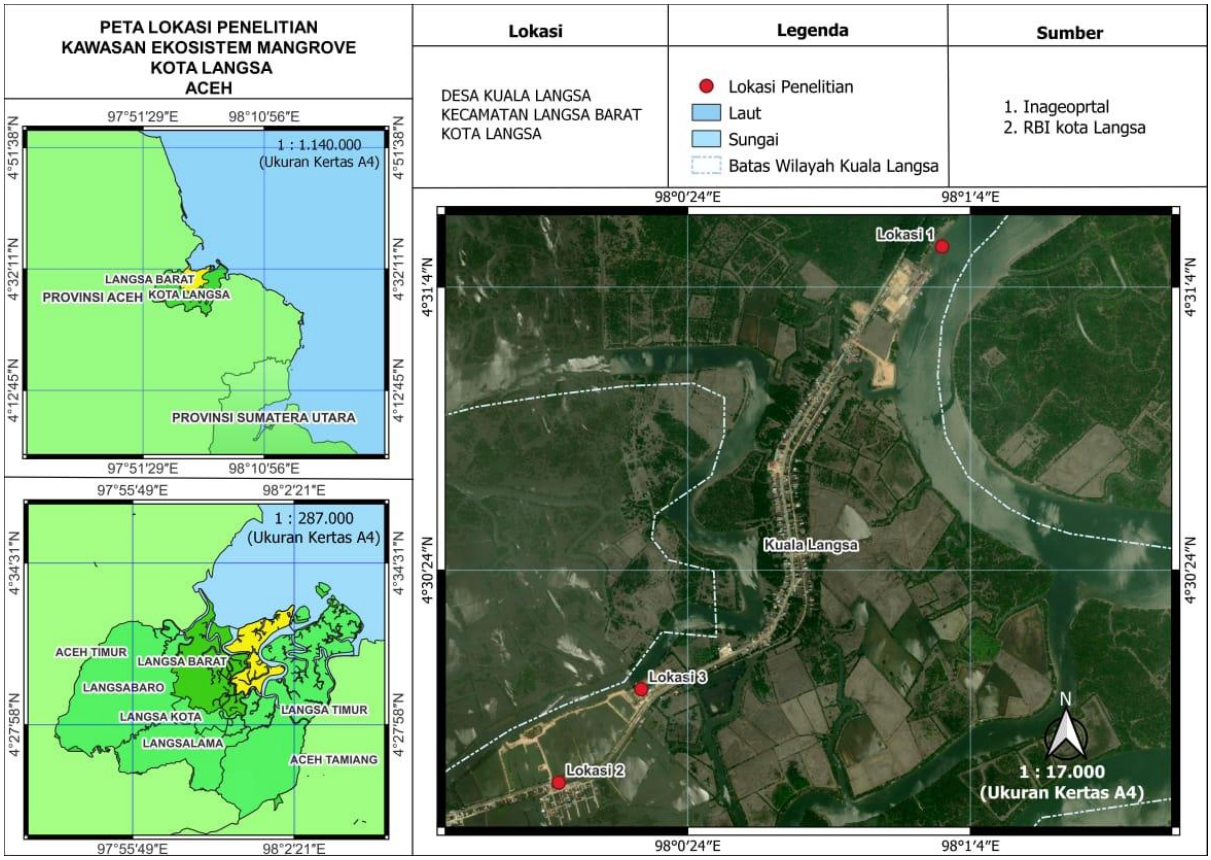
Gastropoda merupakan kelas dari molluska yang dikenal karena ciri khas mereka yang memiliki cangkang berspiral. Gastropoda termasuk kelompok hewan dengan keragaman yang besar, seperti siput, bekicot, keong dan hewan laut lainnya. Kemampuannya dalam menggunakan kaki perut merupakan salah satu ciri khusus bagi spesies ini (Ananda, 2022) bahkan hampir keseluruhan hewan jenis ini hidup di perairan laut (Triwiyanto et al., 2015) Gastropoda memiliki peran ekologis yang penting dalam perairan laut yaitu sebagai bioindikator yang baik untuk memantau pencemaran lingkungan, dengan sifatnya bergerak perlahan dalam jangkau waktu yang panjang disuatu habitat (Umam & Wahyuningsih, 2022) dan juga berperan dalam penguraian serasah. Sehingga gastropoda berperan penting dalam ekosistem perairan dan dan ekoistem mangrove (Sendy, 2022). Selain ekosistem mangrove, kualitas air juga memiliki peran yang signifikan sebagai salah satu faktor penentu bagi keragaman gastropoda. Adanya pencemaran dalam air dapat secara langsung memengaruhi keberadaan dan penyebaran gastropoda (Dirham, 2022). Masalah pencemaran air merupakan suatu ancaman yang perlu mendapat perhatian yang serius (Barang & Saptomo, 2019).

Minimnya data hasil penelitian terkait keragaman gastropoda berdasarkan karakteristik habitatnya di kawasan ekosistem mangrove Kota Langsa menjadi perhatian yang mendorong untuk melakukan kajian lebih lanjut. Penelitian semacam ini dianggap penting sebagai tolak ukur untuk mengevaluasi keberagaman biota pesisir yang ditemukan dalam ekosistem mangrove (Mawardi et al., 2022). Oleh karena itu, penyelidikan lebih lanjut terhadap keragaman gastropoda di kawasan ini menjadi sangat diperlukan guna memahami secara lebih mendalam tentang ekologi dan dinamika ekosistem mangrove serta dampaknya terhadap kehidupan makhluk hidup di sekitarnya, termasuk gastropoda.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.8896

METODE PENELITIAN

Penelitian ini di lakukan pada Oktober-November 2023. Pengambilan data lapangan menggunakan metode *survey* dan penentuan lokasi ditinjau berdasarkan karakteristik substrat yang bervariasi di kawasan ekosistem mangrove Desa Kuala Langsa, Kecamatan Langsa Barat, Provinsi Aceh (Gambar 1).



Gambar 1. Area penelitian di Kuala Langsa

Pengambilan sampel gastropoda dilakukan secara *hand collection* dan seluruh sampel yang diperoleh diidentifikasi jenisnya sesuai dengan pedoman acuan(Farah et al., 2022). Spesies yang telah teridentifikasi dicatat dalam sebuah tabel pengamatan, diukur faktor fisika-kimia perairan dan di dokumentasikan (Safa`ah & Primiani,2018). Lokasi penelitian dibagi menjadi tiga stasiun, stasiun pertama berada di kawasan mangrove pada koordinat 4.519478ºN, 98.016691ºT, stasiun kedua di kawasan tambak pada koordinat 4.498305ºN, 98.001532ºT dan stasiun ketiga di kawasan rawa pada koordinat 4.501992ºN, 98.004799º T dengan substrat yang berbeda pada setiap stasiun**.** Di setiap stasiun penelitian dipasang dua buah garis transek berukuran 4×4 m dengan jarak antar transek 5 m (Dian dan Najda, 2022).

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.8896

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif dan keanekaragaman spesies serta kualitas air dihitung berdasarkan indikator indeks keanekaragaman gastropoda pada kawasan ekosistem mangrove Kuala Langsa. Analisis data keanekaragaman gastropoda dilakukan dengan menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (Wang et al, 2015; Odun, 19996), yaitu:

$$H' = - \Sigma \, pi \ln pi$$

Keterangan:

H’: Indeks Keragaman Spesies

Pi : Proporsi Spesies ke-i

In : Logaritma natur

∑ : Jumlah

Parameter untuk indeks Shannon-Wiener:

H' < 1 : keanekaragaman tergolong rendah

H' 1-3 : keanekaragaman tergolong sedang

H' > 3 : keanekaragaman tergolong tinggi

Penetuan kualitas air berdasarkan keanekaragaman jenis gastropoda di kawasan ekosistem mangrove Kota Langsa mencakup parameter Shanon-Winner, sebagai berikut:

H' < 1 : Terkontaminasi secara serius

H' 1.0-2.0 : Terkontaminasi secara sedang

H' 2.0-3.0 : Terkontaminasi secara ringan

H' 3.0-4.0 : Terkontaminasi secara sangat ringan

H' > 4 : Tidak terkontaminasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang telah dilakukan mengungkapkan keberadaan dari 12 spesies yang termasuk dalam 7 famili berbeda dari gastropoda di kawasan penelitian Mangrove Kota Langsa. Berdasarkan analisis, teridentifikasi bahwa spesies-spesies tersebut tergolong dalam famili Potamidae, Achatinidae, Columellidae, Littorinidae, Muricidae, Ampullaridae, dan Lymnaeidae. Hasil detail mengenai spesies-spesies ini telah ditabulasikan dalam Table 1, yang menyajikan informasi jumlah individu pada tiap lokasi. Selain itu, dokumentasi dari masing-masing spesies disajikan pada Gambar 2.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.8896

Tabel 1. Spesies gastropoda yang di temukan di kawasan ekosistem mangrove

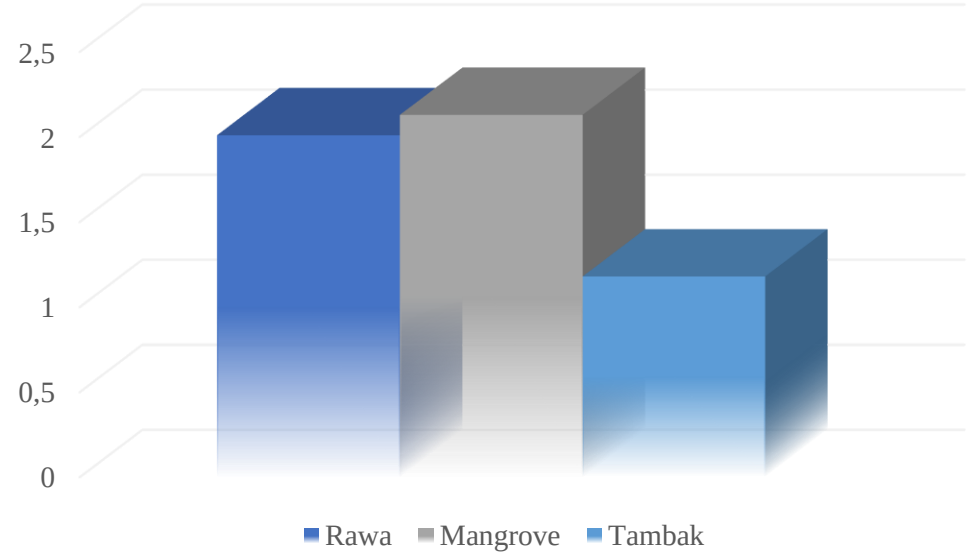
Famili	Spesies	Jumlah individu setiap lokasi		
		Mangrove	**Tambak**	**Rawa**
Potamidae	*Cerithidea obtuse*	93	62	87
	Teleskopium teleskopik	53	48	65
	Terebralia semistriata	123	83	56
Achatinidae	*Lissachatina fulica*	13	-	12
Columellidae	*Mitrella albuginosa*	34	-	22
Littorinidae	*Littotaria anoulifera*	15	-	8
	Littorina littorea	24	32	6
	Littorina pallesence	21	-	13
Muricidae	*Rapana venosa*	12	-	21
Ampullaridae	*Urosalpinx cinerea*	30	21	-
Lymnaeidae	*Pila ampulaceae*	15	-	8
	Galba trucantula	8	-	12
	Total	**433**	**246**	**310**



Gambar 2. *(a) Cerithidea obtusa, (b) Teleskopium teleskopik, (c) Teleskopium semistrata, (d) Lissachatina fulica, (e) Mitrella albuginosa, (f) Littotaria anoulifera, (g) Littorina littorea, (h) Littorina pallesence, (i) Rapana venosa, (j) Urosalpinx cinerea, (k) Pila ampulaceae, (l) Galba trucantula.*

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.8896

Pada ekosistem mangrove indeks keanekaragaman gastropoda berkisaran 1.18 hingga 2.13. Adapun indeks keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun 2 yakni kawasan tambak dengan substrat tanah berair sebesar 1.18 keanekaragaman pada stasiun 3 sebesar 2.01 di kawasan rawa dengan substrat tanah berlumpur dan keanekaragaman tertinggi terdapat pada kawasan mangrove bersubstrat lumpur dengan indeks sebesar 2.13. Indeks keragaman gastropoda dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Indeks keanekaragaman gastropoda

Selain lingkungan, kualitas air disekitar spesies perlu dilakukan pengujian seperti suhu, salinitas, dan pH hal ini dilakukan untuk melihat apakah keanekaragaman spesies gastropoda disuatu wilayah berpengaruh dengan keadaan kualitas air disekitarnya. Hasil dari estimasi parameter di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 (Farah, 2022).

Tabel 2. Faktor lingkungan pada lokasi penelitian

Stasiun	**Faktor Lingkungan**			
	Suhu (°C)	**Salinitas (‰)**	**pH**	**Substrat**
Mangrove	26.6	25	6.7	Berlumpur
Tambak	29.7	22	5	Tanah Berair
Rawa	28.7	23	6.5	Tanah Berlumpur

Pembahasan

Pada stasiun 1, pada kawasan mangrove ditemukan spesies terbanyak yaitu 12 spesies diantaranya *Cerithidae obtuse, Teleskopium teleskopik, Terebralia semistriata, Lissachatina fulica, Mitrlla albuginosa, Littotaria anoulifera, Littorina littorea, Littorina pallesence,*

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.8896

Rapana venosa, Urosalpinx cinerea, Pila ampulaceae, Galba trucantula. Spesies terbanyak terdapat pada jenis *Terebralia semistriata* berjumlah 123 individu dan *Cerithidae obtuse* berjumlah 93 individu ditemukan. Gastropoda dan tumbuhan mangrove memiliki sifat yang saling membutuhkan, gastropoda tidak hanya memanfaatkan mangrove sebagai habitat dan sumber makanan namun juga berperan dalam kesuburan kawasan dengan kemampuannya menguraikan bagian tumbuhan yang rontok (Hulopo et al., 2022; Kasim et al., 2020). Kawasan ini memiliki substrat berlumpur yang dimanfaatkan sebagai pelindung dari ancaman dan juga menjadi tempat berkembang biak guna mendukung kehidupan gastropoda (Lubis et al, 2023).

Pada Stasiun 2 kawasan tambak ditemukan 3 famili diantaranya Potamidae, Littorinidae, Muricidae dan 5 spesies yaitu *Cerithidea obtuse, Teleskopium teleskopik, Terebralia semistriata, Littorina littoria, Urosalpinx cinerea*. Spesies *Terebralia semistriata* dan *Cerithidea obtuse* merupakan spesies terbanyak yang ditemukan pada kawasan ini yaitu 83 dan 62 individu. Kawasan ini memiliki substrat tanah berair, gastropoda membutuhkan kelembaban yang tinggi untuk mencegah dehidrasi, sehingga kurang cocok dengan kawasan ini yang memiliki kelembaban rendah selain itu minimnya tumbuhan mangrove dan banyaknya aktifitas manusia mempengaruhi populasi gastropoda (Abukasim et al., 2022; Helena et al., 2021).

Kawasan rawa yang memiliki substrat tanah berlumpur merupakan stasiun 3 ditemukan 11 spesies yaitu *Cerithidae obtuse, Teleskopium teleskopik, Terebralia semistriata, Lissachatina fulica, Mitrlla albuginosa, Littotaria anoulifera, Littorina littorea, Littorina pallesence, Rapana venosa, Pila ampulaceae, Galba trucantula.* Spesies terbanyak *Cerithidae obtuse* berjumlah 87 individu dan *Teleskopium teleskopik* berjumlah 65 individu. Di kawasan ini keanekaragamanya dapat dikatakan baik, meskipun populasinya tidak setinggi kawasan mangrove, namun tetap mendukung kehidupan gastropoda disekitar sini, tanahnya banyak mengandung lumpur dan air, dapat memberikan kelembapan dan keberadaan bahan organik pada rawa dapat menjadi sumber makanan bagi gastropoda. Semakin tinggi bahan organik maka semakin banyak pula jumlah spesies di perairan tersebut (Prasetia et al, 2019).

Gastropoda merupakan kelompok moluska yang tersebar luas di perairan dangkal, daerah pesisir pantai, dan mangrove dengan substrat berlumpur serta daerah lembab lainnya (Mawardi et al., 2023; Elda'urwatul, 2020). Perannya menjaga keseimbangan rantai makanan di ekosistem mangrove secara signifikan meningkatkan kesuburan dan produktivitas (Laraswati et al., 2020). Berdasarkan keanekaragaman Shannon-Winner, total keanekaragaman gastropoda di ekosistem mangrove Kota Langsa tergolong sedang, dengan jumlah gastropoda yang hampir sama bahkan ada beberapa jenis yang mendominasi. Pada ketiga lokasi penelitian

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.8896

jenis gastropoda beragam karena disebabkan karakteristik habitat dan substrat yang bervariasi namun hampir sama yaitu lumpur, tanah berair dan tanah berlumpur (Elda'urwatul, 2020).

Faktor eksternal juga mempengaruhi kehidupan gastropoda seperti suhu air, salinitas dan pH. Kisaran suhu air yang terdapat pada ketiga stasiun penelitian adalah 26.6°C hingga 29.7°C. Suhu ideal untuk kelangsungan hidup organisme perairan berbeda-beda tergantung jenis spesiesnya, namun secara umum organisme yang hidup di perairan adalah sekitar 26-31°C (Rustiasi et al., 2018). Salinitas perairan pada kawasan mangrove kisaran 23-25‰. Salinitas pada stasiun 1 yaitu 25‰, stasiun 2 yaitu 22‰ dan stasiun 3 yaitu 23‰. Kisaran salinitas yang masih mendukung keberadaan makhluk hidup di lautan 15/35‰ (Hutabarat & Evans, 2008). Pada ketiga stasiun penelitian, nilai pH berkisar antara 5.6 hingga 7. Sedangkan pH yang sesuai untuk kehidupan gastropoda adalah 6 hingga 8.5. Kematian organisme perairan lebih mungkin terjadi karena pH rendah dibandingkan pH tinggi (Ariani, 2019).

Berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Winner, secara keseluruhan kualitas air di Kuala Langsa terkontaminasi secara ringan, semakin rendah nilai indeks keanekaragaman maka tingkat pencemarannya semakin tinggi, dan begitupun sebaliknya (Nangin et al., 2015). Keanekaragaman spesies di kawasan mangrove pada substrat berlumpur cenderung lebih besar dari segi populasi, hal ini menunjukkan bahwa satwa ini lebih bergantung pada vegetasi mangrove dan substrat yang memiliki kelembapan tinggi sebagai habitat yang baik untuk mencari makan dan berkembang biak (Lubis et al., 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di ekosistem mangrove Kota Langsa, dikumpulkan 12 spesies dari 7 famili gastropoda di ekosistem mangrove. Kawasan mangrove dengan substrat berlumpur memiliki jumlah spesies terbanyak, sedangkan tambak dengan substrat tanah berair memiliki peluang kecil bagi kelimpahan dan keanekaragaman gastropoda. Indeks gastropoda (H') kawasan ekosistem mangrove Kota Langsa berkisaran 1.18-2.13 dan kisaran suhu 26.6-29.7°C dengan memiliki pH dari 5.6-7. Hal ini menunjukan bahwa ekositem mangrove Kota Langsa masih cukup berpotensi bagi kehidupan dan keanekaragaman gastropoda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Author menyampaikan terimakasih kepada pihak terkait yang telah berkontribusi dalam penelitian juga menyampaikan terimakasih kepada dosen pembimbing bapak Mawardi S.Pd., M.Pd yang sudah membimbing dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.8896

REFERENSI

Abukasim, M., Kasim, F., & Kadim, M. K. (2022). Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda pada Ekosistem Mangrove Desa Keramat Kecamatan Mananggu Kabupaten Boalemon, Provinsi Gorontalo. *Journal of Marine Research, 11(3),* 357-366. https://doi.org/10.14710/jmr.v11i3.34213

Ananda, S. M. (2022). Keanekaragaman Gastropoda Di Hutan Mangrove Kuala Langsa Sebagai Referensi Matakuliah Ekologi Hewan. *Uin Ar-Raniry. Banda Aceh*. https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/24918

Ariani, N. D., Swasta, I. J., & Adnyana, P .B. (2019). Study tentang Keanekaragaman dan Kemelimpahan Molusca Bentik serta Faktor-Faktor Ekologis yang mempengaruhinya di Pantai Mengening,Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 6(3), 146-157. https://doi.org/10.23887/jjpb.v6i3.21986

Barang, M. H. D., & Saptomo, S. K. (2019). Analisis kualitas air pada jalur distribusi air bersih di gedung baru fakultas ekonomi dan menejemen institute pertanian Bogor. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 13-24. https://doi.org/10.29244/jsil.4.1.13-24

Dian, K, W., & Najda, R. (2022). Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Selatan Gunungkidul Yogyakarta. *Journal of Biology*. https://www.bioveritas-journal.org/index.php/bjb.

Dinata, H. N., Henri., & Adi, W. (2022). Analisis Habitat Gastropoda pada Kawasan Lamun di Perairan Pulau Semujur, Bangka Belitung. *Jurnal Ilmiah Sains*, 22(1), 49-59. https://doi.org/10/35799/jis.v22il.37694

Fachrul, M. F. (2007). *Metode Sampling Bioteknologi*. Jakarta: Bumi Aksara.

Farah, D, S., Sri, J., Zill, S, G, F,S., Mughnita, A., & Muhammad, K, S. (2023). Keanekaragaman Mollusca sebagai Indikator Kualitas Air Kuala Langsa, Aceh. *Jurnal Jeumpa,*10(1), 49-57. https://doi.org/10.33059/jj.v10i1.5726

Febri, S. P., Putriningtias, A., & Faisal, T. M. (2017). Condition of Mangrove Forest Vegetation Kuala Langsa, Langsa City, Aceh. Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika, 1(1), 12-19. https://ejurnalunsam.id/index.php/jisa/article/view/364

Hulopi, M., Queljoe, K. M., & Uneputty, P. A. (2022). Keanekaragaman Gastropoda diEkosistem Mangrove Pantai Negri Passo Kecamatan Baguala Kota Ambon. Jurnal Triton, 18(2), 121-132. https://doi.org/10.30598/TRITONvol18issue2page121-132

Hutabarat, S & Evan. (2008). *Pengantar Oseanogerafi*. Jakarta: UI Press.

Kasim, F., Kadim, M. K., Abukasim, M. (2022). Kompleksitas Biodiversitas Habitat Gastropoda dan Mangrove Pada Patch Lokal. *Oseanolog dan Limnolog di Indonesia*, 7(2). 85-99. https://doi.org/10.14203/oldi.2022.v7i2.400

Khoerul, U., Wahyuningsih, E. (2022). Keanekaragaman Gastropoda Di Sungai Logawa Banyumas. *Jurnal Binomia*. 5(1). https://doi.org/10.46918/bn.v5i1.1244

Laraswati, Y., Soenardjo, N., & Setyati, W. A. (2020). Komposisi dan Kelimpahan Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Tireman, Kabupaten Rembang, JawaTengah. *Jaurnal of Marine Research*, 9(1), 41-48. https://doi.org/10.14710/jmr.v9i1.26104

Lubis, K. R., Karlina, I., & Putra, R. D. (2023). Analisis Habitat Gastropoda pada Ekosistem Lamun di Perairan Bintan Kecamatan Gunung Kijang. *Jurna Enggano*, 8(1). https://doi.org/10.31186/jenggano.8.1.1-11

Mawardi, A. L., & Nurfadilah. (2021). Struktur Komunitas Bivalvia Dan Gastropoda Di Pantai Sujono, Kabupaten Batu Bara Sumatra Utara. *Seminar Nasional Biotik*. https://doi.org/10.19184/bioedu.v19i2.24449

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v11i1.8896

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). https://doi.org/10.13057/biodiv/d240959

Mawardi, A. L., Sarjani, T. M., Khalil, M., & Atmaja, T. H. W. (2022). *Potensi Wilayah Pesisir: Mangrove Sebagai Bioakumulator Limbah Logam*. Purbalingga: Eureka Media aksara.

Muhammad, A. S., Mawardi, A. L., Hera, I. S. (2023). Identifikasi dan Analisis Karakteristik Habitat Gastropoda di Kawasan Pesisir Aceh Timur, Provinsi Aceh. *Jurna Jeumpa*, 10(2).https://doi.org/10.33059/jj.v10i2.8574

Nangin,S. R., Langoy, M. L., dan Katili, D. Y. (2015). Makrozoobentos sebagai indicator biologis dalam menentukan kualitas air Sungai Suhuyon Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA*, 4(2), 165-168. https://doi.org/10.35799/jm.4.2.2015.9515

Prasetia, M. N., Supriharyono, S., & Purwanti, F. (2019). Hubungan Kandungan Bahan Organik Dengan Kelimpahan Dan Keanekaragaman Gastropoda Pada Kawasan Wisata Mangrove Desa Bedono Demak. *MAQUARES : Management of Aquatic Resources Journal*. 8(2), 87-92. https://doi.org/10.14710/marj.v8i2.24231

Ramadhani, R., Zidni, I. N. (2019). Pengembangan Potensi Ekowisata Hutan Mangrove Di Desa Kuala Langsa Kecamatan Langsa Barat Kota Langsa. *Jurnal Biologica Samudra* 1(1). https://ejurnalunsam.id/index.php/jbs/oa

Rustiasih, E., Arthana, I. W., & Sari, A. H.W. (2018). Keanekaragaman dan kelimpahan makroinvertebrata sebagai biomonitoring kualitas perairan Tukad Badung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science, 1(1),*16-23. https://ojs.unud.ac.id/index.php/CTAS/article/download/41976/27770