JURNAL JEUMPA
JURNAL PENDIDIKAN SAINS & BIOLOGI

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v10i1.5726

Keanekaragaman Mollusca Sebagai Indikator Kualitas Air di Kuala Langsa, Aceh

Mollusca Diversity as an Indicator of Water Quality in Kuala Langsa, Aceh

Farah Diba Shahra[1]*, Sri Jayanthi[1], Zill Sekar Gading Fawwaz Sentosa[1], Mughnita Ayu[1], Muhammad Khalid Syahputra[1]

[1]Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Samudra, Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Kota Langsa, 24416, Indonesia

[*]*corresponding author: farahdibashahra15@gmail.com*

ABSTRAK

Mollusca merupakan organisme hidup yang perseptif terhadap perubahan kualitas air dihabitatnya. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait keanekaragaman mollusca sebagai indikator kualitas air di desa Kuala Langsa. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif, dengan penentuan lokasi menggunakan *purposive sampling*. Pengambilan sampel Mollusca dilakukan dengan cara *hand collecting*. Jumlah total dari individu mollusca yang terletak pada setiap stasiun di kawasan Kuala Langsa adalah 811. Indeks Keanekaragaman (H') mollusca di kawasan Kuala Langsa berkisaran 1.01–1.61. Dari hasil penelitian Kisaran suhu pada setiap titik pengamatan yaitu 30°C. Salinitas perairan pada setiap stasiun yaitu berkisaran 23–25‰. Nilai derajat keasaman (pH) pada setiap stasiun di lokasi penelitian yaitu berkisaran 7.8–8.5. Substrat pada stasiun 1 yaitu pasir berlumpur, pada stasiun 2 yaitu lumpur berpasir dan pada stasiun 3 yaitu lumpur. Kualitas perairan di kawasan Kuala Langsa berada dalam kondisi tercemar sedang. Kondisi ini menunjukkan bahwa jumlah individu hampir konstan dan terdapat beberapa jenis yang dominan.

Kata Kunci: Bioindikator; keanekaragaman; Kuala Langsa; mollusca.

ABSTRACT

Molluscs are living organisms that are perceptive of changes in the quality of the water in their habitat. This study aims to provide information regarding mollusc diversity as an indicator of water quality in the village of Kuala Langsa. This research is descriptive quantitative, with the determination of the location using purposive sampling. Mollusca sampling was carried out by hand collecting. The total number of individual molluscs located at each station in the Kuala Langsa area is 811. The diversity index (H') of molluscs in the Kuala Langsa area ranges from 1.01–1.61. From the research results, the temperature range at each observation point is 30°C. The salinity of the waters at each station ranges from 23–25‰. The degree of acidity (pH) at each station in the study area ranged from 7.8 to 8.5. The substrate at station 1 was muddy sand, at station 2 it was sandy mud and at station 3 it was mud. Water quality in the Kuala Langsa area is in a moderately polluted condition. This condition indicates that the number of individuals is almost constant and there are several dominant species.

Keywords: Bioindicator; diversity; Kuala Langsa; mollusca.

Manuskrip disubmisi pada 28-06-2022;
disetujui pada 03-04-2023.

PENDAHULUAN

Kota Langsa mempunyai desa yang dekat dengan pantai yang dinamai Kuala Langsa. Dimana secara geologis seluruh wilayah ini adalah tepi pantai dan padat oleh hutan bakau yang seluruh daratannya sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut dan memiliki pelabuhan yang disebut Pelabuhan Kuala Langsa, dan bertepian langsung dengan Perairan Malaka (Mawardi et al., 2022; BPS Kota Langsa, 2016). Keanekaragaman hayati yang terdapat di Kuala Langsa

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v10i1.5726

belum seluruhnya teridentifikasi. Salah satu keanekaragaman hayati yang terdapat di Kuala Langsa adalah filum mollusca. Mollusca ialah hewan lunak yang tubuhnya tidak beruas-ruas serta memiliki lapisan mantel tipis (Ratih, 2020). Mollusca adalah entitas organik hayati yang peka terhadap perubahan sifat air pada habitat hidupnya, sehingga keberadaannya dapat dijadikan sebagai indikator kualitas air (Athifah, 2019). Sebagian besar jenis mollusca hidup di perairan laut, sekitar 25% hidup di air tawar dan darat (Triwiyanto et al., 2015).

Air yang tidak tercemar akan menunjukkan sejumlah besar area ditempati oleh manusia dan berbagai spesies yang ada. Sebaliknya, air yang kotor akan membuat penyebaran jumlah manusia menurun dan spesies tertentu akan lebih sering mendominasi (Dirham & Trianto, 2020). Spesies indikator adalah entitas organik yang secara tepat dapat menunjukkan keadaan alam (Suprianto et al., 2020). Mollusca adalah hewan yang hidup dikawasan air yang peka terhadap perubahan kualitas air di mana ia hidup, sehingga mollusca biasanya digunakan sebagai indikator biologis untuk menentukan kualitas air (Wahyuni, 2017). Spesies indikator ini dapat dimanfaatkan sebagai pengukuran kualitas air, hal ini yang dapat memberikan respon yang secara khusus terhadap perubahan-perubahan yang dapat terjadi seperti pH, suhu, dan lainnya (Ali & Rosyadi, 2020).

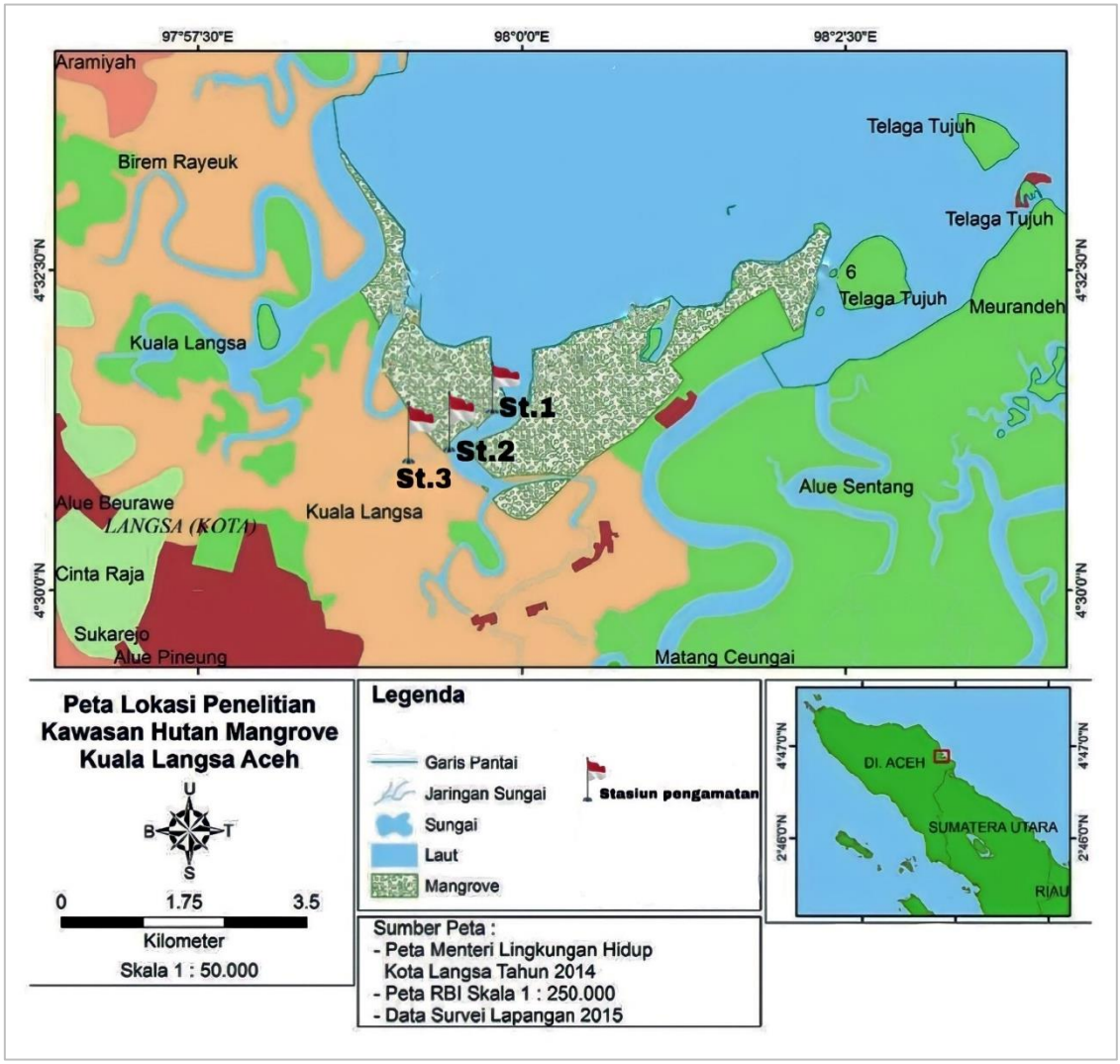
Derajat kualitas air yang diharapkan untuk setiap pergerakan memiliki pedoman kualitas yang berbeda-beda, oleh karena itu perlu dilakukan pengujian kualitas air untuk mengetahui kualitasnya seperti apa dengan penugasannya (Sulistyorini et al., 2017). Pencemaran air merupakan masalah serius yang perlu mendapat perhatian, karena air sangat penting dan dibutuhkan dalam kehidupan kita sehari-hari. Lingkungan yang tercemar ini mengganggu sistem kehidupan, karena ada makhluk hidup yang membutuhkan air dengan kualitas air yang baik (Barang & Saptomo, 2019). Oleh karena itu, mollusca di kawasan Langsa perlu dikaji untuk mengetahui keanekaragaman dan kemampuan perannya dalam komunitas organik. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait keanekaragaman mollusca sebagai indikator kualitas air di desa Kuala Langsa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret-April 2022 yang berlokasi di Desa Kuala Langsa, Kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa, Aceh (Gambar 1). Studi deskriptif kuantitatif ini menggunakan menggunakan teknik *purposive sampling* dalam penentuan kawasan yang bergantung pada kontras keadaan ekologis perairan di sekitar Kuala Langsa. Pengambilan informasi dilakukan dengan menggunakan teknik jelajah, khususnya dengan menyelusuri

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v10i1.5726

semua stasiun yang merupakan tempat aktivitas masyarakat sekitar. Penentuan lokasi telah dibagi menjadi tiga stasiun, yaitu pada stasiun 1 adalah stasiun kontrol yang berada di area mangrove dengan titik kooardinat 4.51975°U, 98.01629°T. Pada stasiun 2 berada di area pemberhentian perahu dengan titik koordinat 4.51410°U, 98.01393°T, dan pada stasiun 3 berada di area pemungkiman masyarakat dengan titik koordinat 4.51141°U, 98.01058°T.



Gambar 1. Area penelitian

Setiap stasiun dilakukan dengan metode transek kuadrat berukuran 20 × 5 m. Sampel mollusca diambil dengan cara *hand collection* semua jenis mollusca yang didapatkan pada semua stasiun selanjutnya akan diidentifikasi dengan menggunakan pedoman referensi untuk mengetahui spesies mollusca. Spesies mollusca yang telah didapatkan selanjutnya akan diamati, diidentifikasi, dilakukan pencatatan, diarsipkan dalam bentuk tabel data pengamatan dan diukur faktor fisika-kimia lingkungannya. (Safa'ah & Primiani, 2018).

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v10i1.5726

Analisis data dilakukan secara kuantitaif yaitu meliputi perhitungan keanekaragaman spesies dan kualitas perairan berdasarkan indikator indeks keanekaragaman jenis mollusca di kawasan Kuala Langsa. Keanekaragaman mollusca dianalisis dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Wang et al., 2015; Odum, 1996) sebagai berikut.

$$H' = -\sum\left(\frac{ni}{N}\right) ln \left(\frac{ni}{N}\right)$$

$$= -\sum pi \ln pi$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman spesies

ni : Jumlah individu spesies

pi : Proporsi spesies ke-i

ln : Logaritma natur

∑ : Jumlah

N : Jumlah total individu

Parameter untuk indeks Shannon-Wiener:

H' < 1 : Keanekaragaman tergolong rendah

H' 1–3 : Keanekaragaman tergolong sedang

H' > 3 : Keanekaragaman tergolong tinggi

Penentukan kualitas air berdasarkan indikator Indeks Keanekaragaman spesies Mollusca dikawasan Kuala Langsa harus menyertakan parameter Shanon-Winner, sebagai berikut.

H' < 1 : Tercemar berat.

H' 1.0–2.0 : Tercemar sedang

H' 2.0–3.0 : Tercemar ringan

H' 3.0–4.0 : Tercemar sangat ringan

H' > 4 : Kualitas perairan tidak tercemar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

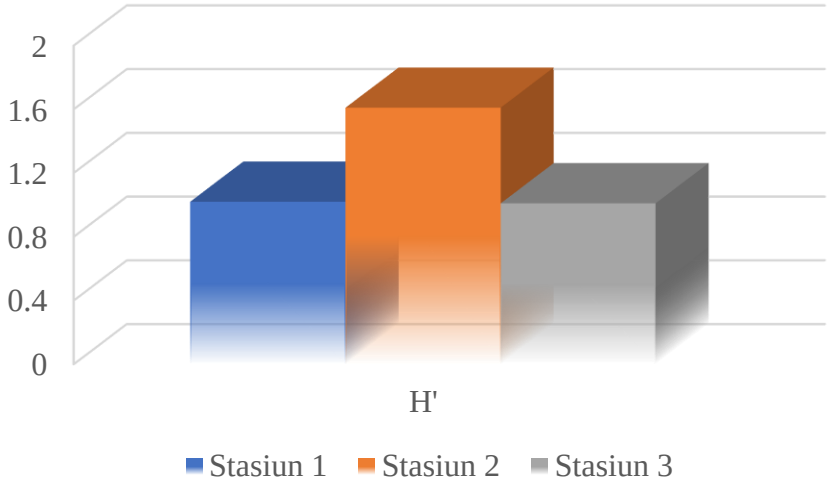
Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat 11 spesies mollusca yang ditemukan di area penelitian Kuala Langsa. Spesies yang teridentifikasi tersebut termasuk ke dalam 10 famili, yaitu Arcidae, Babyloniidae, Coenobitidae, Isognomonidae, Muricidae, Nassariidae, Neritidae, Ostreidae, Potamididae dan Veneridae. Selengkapnya, data spesies tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v10i1.5726

Tabel 1. Spesies mollusca yang terdapat pada kawasan Kuala Langsa

Famili	Spesies	Jumlah Individu		
		Stasiun 1	**Stasiun 2**	**Stasiun 3**
Arcidae	*Anadara granosa*	-	2	-
Babyloniidae	*Babylonia japonica*	-	3	-
Coenobitidae	*Coenobita violascens*	5	4	-
Isognomonidae	*Isognomon ephippium*	119	-	-
Muricidae	*Chicoreus capucinus*	-	16	22
Nassariidae	*Nassarius olivaceus*	-	10	-
Neritidae	*Nerita planospira*	7	23	33
Ostreidae	*Saccostrea cucullata*	10	22	-
Potamididae	*Pirenella cingulata*	161	117	185
	Telescopium telescopium	3	22	42
Veneridae	*Callista erycina*	-	5	-
	Total	305	224	282

Hasil analisis tingkat keanekaragaman mollusca pada kawasan Kuala Langsa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Indeks keanekaragaman mollusca di Kuala Langsa

Indeks Keanekaragaman (H') di kawasan Kuala Langsa berkisaran 1.01–1.61. Indeks keanekaragaman tertinggi sebesar 1.61 terdapat pada stasiun 2, kedua terdapat pada stasiun 1 sebesar 1.02 dan indeks keanekaragaman yang terendah yaitu pada stasiun 3 sebesar 1.01.

Selain itu, faktor fisika-kimia lingkungan yang diestimasi berupa suhu, salinitas, pH dan substrat dilakukan untuk memutuskan apakah keadaan iklim masih sesuai atau tidak dengan keadaan ideal lingkungan mollusca. Hasil dari estimasi parameter lingkungan di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v10i1.5726

Tabel 2. Faktor lingkungan pada area penelitian

Stasiun	Faktor Lingkungan			
	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	pH	Substrat
1	30	24	8.5	Pasir berlumpur
2	30	25	8	Lumpur berpasir
3	30	23	7.8	Lumpur

Pembahasan

Jumlah keseluruhan mollusca yang ditemukan pada ke tiga stasiun di wilayah Kuala Langsa adalah 811. Mollusca yang paling banyak jumlah individunya ditemukan pada stasiun 1, yaitu 305 individu yang terdiri dari 6 spesies dari 5 famili. Banyaknya jumlah spesies mollusca pada stasiun 1 di karenakan stasiun ini adalah kawasan mangrove yang terletak di tepi laut. Keberadaan mangrove dapat mempengaruhi kandungan bahan alam pada substrat dasar perairan (Abdillah et al., 2019). Pada stasiun 2 ditemukan sebanyak 224 individu, terdiri dari 10 spesies dari 9 famili. Tingginya spesies yang ditemukan di stasiun 2 karena substrat berupa lumpur berpasir. Kelas gastropoda dan bivalvia sangat menyukai wilayah lumpur atau lumpur berpasir melalui hubungan sosial dan penyebarannya (Wahyuni et al., 2017).

Pada stasiun 3 yang merupakan kawasan pemukiman penduduk ditemukan sebanyak 282 orang, terdiri dari 4 spesies dengan 3 famili. Stasiun 3 merupakan stasiun dengan jumlah spesies yang paling sedikit. Spesies individu yang paling banyak ditemukan adalah *Pirenella cingulata*. *Pirenella cingulata* adalah gastropoda yang sering dijumpai di lingkungan bakau dan substrat berlumpur. Hutan bakau kaya akan nutrisi alami sehingga dapat memberikan makanan dan perlindungan, serta substrat yang sesuai untuk spesies dari Potamididae. Gastropoda ialah kelompok mollusca yang persebarannya cukup luas pada substrat berbatu, berpasir dan berlumpur (Elda'urwatul, 2020).

Berdasarkan indeks keanekaragam Shannon-Winer secara keseluruhan keanekaragaman mollusca di kawasan Kuala Langsa tergolong katagori sedang, yang mana jumlah spesies mollusca hampir sejenis dan ada beberapa jenis yang mendominasi. Pada Ketiga stasiun pengamatan, varietas mollusca tidak memiliki perbedaan, hal tersebut disebabkan oleh jenis substrat dasar perairannya. Ketiga stasiun pemeriksaan mempunyai jenis substrat dasar yang hampir sama, yaitu lumpur, pasir berlumpur dan lumpur berpasir (Sianu et al., 2014).

Pengukuran faktor fisik-kimia dapat menggambarkan sifat iklim pada waktu tertentu. Faktor senyawa seperti salinitas, pH dan suhu merupakan elemen ekologi yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan di laut (Ariani et al., 2019). Dari hasil tinjauan, kisaran suhu

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v10i1.5726

air yang ditemukan dari ketiga stasiun penelitian adalah 30°C. Suhu ideal bagi keberadaan makhluk hidup di dalam air adalah antara 26–31°C (Rustiasih et al., 2018). Mollusca dapat hidup pada suhu kisaran 0–48°C (Alfitriatussulus, 2003). Hal ini menunjukkan bahwa suhu di lokasi penelitian masih tipikal dan dapat menopang kehidupan mollusca. Salinitas perairan Kuala Langsa di daerah penelitian tergantung dari hasil estimasi pada setiap stasiun yang mempunyai salinitas berkisaran 23–25‰. Salinitas di stasiun 1 yaitu 24‰, di stasiun 2 yaitu 25‰, dan di stasiun 3 yaitu 23‰. Lingkup salinitas yang masih mendukung keberadaan makhluk hidup di lautan adalah 15–35‰ (Hutabarat & Evans, 2008). Kondisi perairan Kuala Langsa termasuk masih baik sehingga dapat mendukung kehidupan mollusca. Nilai pH pada ketiga stasiun penelitian yaitu berkisaran sebesaran 7.8–8.5. Ukuran pH yang layak untuk daya tahan mollusca berkisar 6.8–8.5 (Gundo, 2010). Kematian dari suatu organisme perairan lebih sering disebabkan oleh pH rendah daripada pH tinggi (Ariani, 2019). Jadi dapat dikatakan bahwa pH di perairan Kuala Langsa baik untuk kelangsungan hidup mollusca.

Ketiga stasiun dalam penelitian ini memiliki substrat yang berbeda. Pada stasiun 1 substrat pasir berlumpur, stasiun 2 substrat lumpur berpasir dan stasiun 3 substrat lumpur. Terlihat bahwa stasiun 2 memiliki indek keanekaragaman mollusca yang paling tinggi. Mollusca suka hidup di substrat lumpur berpasir, sehingga substrat lumpur berpasir sangat cocok sebagai tempat hidup mollusca (Abdillah et al., 2019)

Berdasarkan indeks keanekaragam Shannon-Winer secara keseluruhan kualitas air di desa Kuala Langsa berada dalam kondisi tercemar sedang. Semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman perairan, semakin rendah tingkat pencemarannya (Nangin et al., 2015). Tingkat keanekaragaman yang ditemukan pada organisme di lingkungan perairan tertentu menunjukkan keragaman daripada kesamaan di berbagai faktor lingkungan. Pada kualitas air yang tercemar, jumlah individu tidak seragam, dan spesies hampir sama sehingga menyebabkan nilai indeks keanekaragaman rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian keanekaragaman mollusca di Kuala Langsa didapatkan total 811 individu dari , teridentifikasi 11 spesies dari 10 famili. berbeda dari mollusca yang terdapat pada tiga stasiun adalah 811. Indeks keanekaragam (H') kawasan Kuala Langsa berkisaran 1.01–1.61. Artinya kualitas perairan di kawasan Kuala Langsa berada dalam kondisi tercemar sedang. Kondisi ini menjelaskan bahwa jumlah individu hampir konstan serta ada beberapa jenis spesies yang mendominasi.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v10i1.5726

UCAPAN TERIMA KASIH

Author menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Author juga menyampaikan terima kasih kepada teknisi pada laboratorium botani Pendidikan Biologi Universitas Samudra yang telah membantu dalam proses penyusunan manuskrip dan penelitian.

REFERENSI

Abdillah, B., Karnan, K., & Santoso, D. (2019). Struktur komunitas Mollusca (Gastropoda dan Bivalvia) pada daerah intertidal di perairan pesisir Poton Bako Lombok Timur sebagai sumber belajar biologi. *Jurnal Pijar MIPA*, *14*(3), 208-216. https://doi.org/10.29303/jpm.v14i3.1619.

Alfitriatussulus. (2003). Sebaran Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Muara Sungai Cimandiri, Teluk Pelabuhan Ratu, Sukabumi, Jawa Barat. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Ali, M., & Rosyadi, H. I. (2020). Biomonitoring makrozoobentos sebagai indikator kualitas air sungai. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, *12*(1), 11-18. https://doi.org/10.33005/envirotek.v12i1.43.

Ariani, N. D., Swasta, I. J., & Adnyana, P. B. (2019). Studi tentang Keanekaragaman dan Kemelimpahan Mollusca 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.

Athifah, A., Putri, M. N., Wahyudi, S. I., & Rohyani, I. S. (2019). Keanekaragaman Mollusca sebagai bioindikator kualitas perairan di kawasan TPA Kebon Kongok Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, *19*(1), 54-60. https://doi.org/10.29303/jbt.v19i1.774.

Badan Pusat Statistik Kota Langsa. (2016). Langsa Dalam Angka. Langsa (ID): BPS Kota Langsa.

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

Elda'urwatul, W. U. S. T. Q. O. (2020). Keanekaragaman Jenis Moluska Di Ekosistem Hutan Mangrove Desa Banyuurip Kabupaten Gresik Sebagai Sumber Belajar Biologi Kelautan. *Skripsi.* Tulungagung: UIN Satu Tulungagung. http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/18309.

Faried, D., & Trianto, M. (2020). Stomach Content Analysis of Tilapia Fish (Oreochromis mossambicus) in Talaga Lake Waters Donggala Regency. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, *5*(3), 118-128. https://doi.org/10.32938/jbe.v5i3.727.

Gundo, M. T. (2010). Kerapatan, keanekaragaman dan pola penyebaran gastropoda air tawar di perairan Danau Poso. *Media Litbang Sulteng*, *3*(2), 137-143. http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/MLS/article/view/84/76

Hutabarat, S dan Evan. 2008. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: UI Press.

Mawardi, A. L., Sarjani, T. M., Khalil, M., & Atmaja, T. H. W. (2022). POTENSI WILAYAH PESISIR Mangrove sebagai Bioakumulator Limbah Logam. https://repository.penerbiteureka.com/media/publications/557408-potensi-wilayah-pesisir-mangrove-sebagai-52218656.pdf.

Nangin, S. R., Langoy, M. L., & Katili, D. Y. (2015). Makrozoobentos sebagai indikator 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.

Odum EP. 1996 . *Dasar – Dasar Ekologi: edisi ketiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Prees.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v10i1.5726

Ratih, S. A. (2020). *E-Book Keanekaragaman Moluska*. (10 desember 2022) Retrieved from https://fliphtml5.com/klmbt/cypb/basic#google_vignette.

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.

Safa'ah, U., & Primiani, C. N. (2018, December). Identifikasi keanekaragaman mollusca sebagai bioindikator kualitas perairan di area persawahan dan das kecamatan gerih kabupaten ngawi. In *Prosiding Seminar Nasional Simbiosis* (Vol. 3).

Sianu, N. E., Ferny, M., Faizal, K. (2014). Keanekaragaman dan asosiasi Gastropoda dengan ekosistem lamun di Perairan Teluk Tomini. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, *2*(4), 156-163.

Sulistyorini, I. S., Edwin, M., dan Arung, A. S. (2017). Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Kecamatan Karangan Dan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(1), 64.

Suprianto, Trianto, M, Alam, N, dan Kirana, N. G. A. G. C. 2020. Karakter morfologi dan analisis daerah conserved gen elongation factor 1a (EF1a) pada Lepidotrigona terminata. *Jurnal Metamorfosa*, 7(2), 30-39.

Triwiyanto, K., Suartini, M. N., & Subagio, N. J. (2015). Keanakeragaman Moluska di Pantai Serangan Desa Serangan Kecamatan Denpasar Selatan Bali. *Jurnal Biologi Udayana 19*(2), 63.

Wahyuni, I., Sari, I. J., & Ekanara, B. (2017). Biodiversitas mollusca (Gastropoda dan bivalvia) sebagai bioindikator kualitas perairan di kawasan Pesisir Pulau Tunda, Banten. *Jurnal biodidaktika*, *12*(2), 45-56.

Wang, J., Jiao, Y., Ren, Y., Xue, Y., Ji, Y., & Xu, B. (2015). Comparative study on two computing methods for estimating Shannon-Wiener diversity index. *Journal of Fisheries of China*, *39*(8), 1257-1263. https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20153417246.