



Analisis Kelimpahan Gastropoda Di Perairan Pantai Nguling Di Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan

Iffah Lathifah*, Saimul Laili, Ahmad Syauqi

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia

*Koresponden Penulis : Iffahlatifah283@yahoo.co.id

Abstrak

Pantai merupakan satu di antara beberapa ekosistem yang telah lama dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai aktivitas dalam menunjang kehidupan. Fungsi pantai semakin beragam seiring dengan kemajuan peradaban dan kebudayaan manusia yang mengakibatkan fungsi dari pantai tidak sesuai dengan peruntukan untuk mendukung kehidupan organisme akuatik dan kebutuhan masyarakat sekitar pantai. Hal ini yang menyebabkan penurunan kualitas pantai disebabkan oleh masuknya berbagai buangan limbah dari berbagai aktivitas manusia sehingga menyebabkan terjadi perubahan kualitas fisika dan kimia pantai tersebut. Salah satu biota laut yang diduga secara langsung akan langsung terpengaruh keberadaannya akibat penurunan kualitas air dan sedimen di lingkungan pantai adalah gastropoda. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif, metode deskriptif dengan pengujian langsung di lakukan di lapangan dan di laboratorium. Hasil pada penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa kondisi perairan pantai berbeda antara tiap stasiun antar tercemar sedang dan tercemar ringan. Indeks Diversitas Gastropoda yang di teliti pada ketiga stasiun menunjuka perbedaan 1-2 (kategori tercemar sedang) dan pada stasiun 2 (kategori tercemar sangat ringan) dan stasiun 3 bernilai antar 2-3 (tercemar ringan).

Kata kunci: Diversitas gastropoda, Kualitas Perairan Pantai, Pantai Nguling.

Abstract

The beach is one of several ecosystems that have long been used by humans for various activities to support life. The function of the beach is increasingly diverse along with the advancement of human civilization and culture which results in the function of the beach not being in accordance with the designation to support the life of aquatic organisms and the needs of the community around the coast. This causes a decrease in the quality of the beach due to the entry of various waste discharges from various human activities, causing changes in the physical and chemical quality of the beach. One of the marine biota which is suspected to be directly affected by its existence due to decreased water quality and sediment in the coastal environment is the research. The method used in this research is descriptive qualitative method, descriptive method with direct testing carried out in the field and in the laboratory. The results of the research that have been done are known that the condition of coastal waters is different between each station between medium polluted and light polluted. The Gastropod Diversity Index examined at the three stations showed a difference of 1-2 (moderate polluted category) and at station 2 (very mild polluted category) and station 3 valued between 2-3 (light polluted).

Keywords: Gastropods Diversity, Nguling Beach, Quality of Beach Services.

Histori Artikel

Submit : 11 Mei 2024

Direvisi : 8 Juni 2024

Diterima : 6 Juli 2024

DOI : 10.33474/e-jbst.v10i1.371

Sitasi : Iffah Lathifah, Saimul Laili, Ahmad Syauqi, "Analisis Kelimpahan Gastropoda Di Perairan Pantai Nguling Di Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan," *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, vol. 10, no. 1, pp. 1-7, Aug. 2024. doi: <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v10i1.371>



Pendahuluan

Pantai merupakan satu diantara beberapa ekosistem yang telah lama dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai aktivitas dalam menunjang kehidupan. Fungsi pantai semakin beragam seiring dengan kemajuan peradaban dan kebudayaan manusia yang mengakibatkan fungsi dari pantai tidak sesuai dengan peruntukan untuk mendukung kehidupan organisme akuatik dan kebutuhan masyarakat sekitar pantai. Salah satu biota laut yang diduga secara langsung akan langsung terpengaruh keberadaannya akibat penurunan kualitas air dan sedimen di lingkungan pantai adalah hewan gastropoda [1]. Perubahan jenis-jenis gastropoda meliputi keanekaragaman, keseragaman, kelimpahan, dominasi, biomassa dan sebagainya. Akibat dari adanya akumulasi limbah yang berasal dari aktivitas manusia. Akumulasi limbah yang dihasilkan baik minyak maupun limbah dari daratan (industri dan rumah tangga), yang mengendap didaerah perairan yang akan mempengaruhi kehidupan gastropoda. Salah satu peran penting gastropoda sebagai dekomposer. Diversitas gastropoda dapat memberikan suatu gambaran yang jelas tentang kualitas perairan [2].

Potensi sumber daya kelautan dan perikanan yang dimiliki terdiri atas 3 (tiga) kelompok diantaranya sumberdaya dapat pulih (*renewable resources*); sumberdaya tidak dapat pulih (*non-renewable resources*) dan jasa-jasa lingkungan (jasling) [3]. Sumber daya dapat pulih seperti mangrove, terumbu karang, padang lamun dan rumput laut (alga), dan sumber daya perikanan (ikan dan non ikan). Selat memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi seperti laut Sawu, namun termasuk juga dalam kawasan segitiga coral dunia (*coral triangle*).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya dapat diketahui bahwasanya kondisi kualitas perairan yang telah diteliti pada empat stasiun menunjukkan perbedaan berdasarkan kualitas nilai DO, yakni tercemar ringan pada beberapa stasiun lokasi penelitian dan tercemar sedang pada stasiun lokasi yang lainnya. Indeks gastropoda yang terdapat pada lokasi penelitian sebelumnya menunjukkan adanya penurunan kualitas air yang berada pada kondisi tercemar sedang dan tercemar berat [4].

Pada penelitian diketahui bahwasanya penelitian dilakukan selama musim kemarau, sehingga perlunya melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas perairan pantai menggunakan bioindikator gastropoda pada saat musim penghujan. Berdasarkan dari latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kualitas perairan pantai Nguling berdasarkan indeks gastropoda di kecamatan Nguling.

Material dan Metode

Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel terdiri dari tiga titik pengambilan sampel:

1. Stasiun 1 : Stasiun ini terletak di desa Penunggul yang juga merupakan wisata mangrove.
2. Stasiun 2 : Titik ini terletak di desa Mlaten yang merupakan tempat para nelayan mencari ikan serta dekat dengan perkampungan penduduk.
3. Stasiun 3 : Titik ini terletak di desa Kedawung yang merupakan pantai yang dekat dengan pemukiman penduduk dan dijadikan tempat sampah oleh masyarakat sekitar.

Rancangan Penelitian dan Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan adalah *purposive* yakni salah satu teknik sampling *non random* dimana peneliti menentukan pengambilan sampel dengan cara menetapkan ciri – ciri khusus sesuai dengan tujuan penelitian sehingga di harapkan dapat menjawab permasalahan peneliti.

Cara Kerja Penelitian

Uji Kualitas Perairan, metode survey kuantitatif dengan pengujian langsung di lakukan di lapangan dan di laboratorium. Pengukuran parameter Fisika (Kecepatan Arus, Kecerahan, TDS, TSS, Kedalaman), Kimia (Salinitas, pH, DO, CO₂ terlarut) [4].

Diversitas Gastropoda, menggunakan teknik transek dan plot, garis transek yang di buat tegak dari bibir pantai menuju ke tengah, sedangkan plot di buat kotak 1 x 1 m kemudian di letakkan sejajar dengan garis transek dan dengan jumlah tertentu.



Analisis Data

Parameter Fisika Kimia Perairan Pantai, pengukuran kualitas perairan berdasarkan parameter fisika kimia (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria Tingkat Pencemaran Air Berdasarkan Kualitas Air

Kategori	DO (mg/l)	TSS (mg/l)	NH-N (mg/l)
Tidak Tercemar	> 6,5	< 20	< 0,5
Tercemar Ringan	4,5 – 6,5	20 – 49	0,5 – 0,9
Tercemar Sedang	2 – 4,4	50 – 100	1 – 3
Tercemar Berat	< 2	>100	>3

Diversitas Gastropoda, Keanekaragaman Mollusca kelas Gastropoda dapat dihitung dengan menggunakan rumus indeks diversitas dari Shannon-Wiener [5] dengan rumus:

$$H' = \sum_i^s P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks diversitas Shannon – Wiener

P_i = Perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan keseluruhan jenis (n_i/N)

n_i = Jumlah individu jenis ke – i

N = Jumlah total individu

S = Jumlah spesies

Penentuan kualitas perairan mengikuti kriteria Shannon-Wiener [5, 6] sebagai berikut:

Jika $H' < 1$, maka kualitas perairan tersebut dalam kategori Tercemar berat.

Jika $H' 1,0-2,0$, maka kualitas perairan tersebut dalam kategori Tercemar sedang.

Jika $H' 2,0-3,0$, maka kualitas perairan tersebut dalam kategori Tercemar ringan.

Jika $H' 3,0-4,0$, maka kualitas perairan tersebut dalam kategori Tercemar sangat ringan.

Jika $H' > 4$, maka kualitas perairan tersebut dalam kategori tidak tercemar.

Hasil dan Diskusi

Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Pantai Nguling

Pengukuran kualitas perairan berdasarkan parameter fisika dan kimia tersaji dalam Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai rata-rata parameter Fisika dan Kimia di tiap Stasiun.

No	Parameter	Stasiun		
		1	2	3
1	Suhu (°C)	26	26	28
2	Kecerahan (cm)	13 ⁺⁺	10 ⁺⁺	11 ⁺⁺
3	Kecepatan Arus (m/detik)	63,66	60	61
4	Ph	6,2	7,3	7,4
5	DO (ppm)	5,8 ⁺⁺	3,57 ⁺⁺	3,42 ⁺⁺
6	Salinitas (‰)	28,6	21	26
7	TSS (mg/l)	243 ⁺⁺	367 ⁺⁺	402 ⁺⁺
8	TDS (mg/l)	19 ⁺⁺	33,9 ⁺⁺	29,4 ⁺⁺
9	Kedalaman (cm)	110	115	120
10	CO ₂ terlarut (ppm)	1250	660	600

Keterangan :

⁺⁺ = Melebihi standar baku mutu air laut untuk biota laut [7]

⁺ = Di bawah standar baku mutu air laut untuk biota laut [7]

Tercemar sedang = DO berkisar antara 2- 4,4 ppm

Tercemar ringan = DO berkisar antara 4,5- 6,5 ppm



Diversitas Gastropoda di Pantai Nguling Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan

Setelah dilakukan pengujian fisikokimia kualitas perairan, keberagaman spesies gastropoda juga dihitung ditiga stasiun pantai Nguling Kecamatan Nguling-Pasuruan (Tabel 3).

Tabel 3. Indeks Keragaman Gastropoda ditiap Stasiun.

Stasiun	Nama Spesies	Jumlah Individu	Pi *ln Pi	H'
1	<i>Telescopium Telescopium line</i>	136	-0,3528	1,416
	<i>Cerithium cingulata</i>	118	-0,35616	
2	<i>Telescopium Telescopium line</i>	128	-0,35712	3,335
	<i>Cerithium cingulate</i>	161	-0,36767	
	<i>Polinices immaculatus</i>	37	-0,2046	
	<i>Stigmaulax sulcate</i>	33	-0,19082	
	<i>Natica maculosa</i>	28	-0,17206	
	<i>Natica gualteriana</i>	41	-0,21743	
	<i>Filopaludina javanica</i>	25	-0,15988	
3	<i>Stigmaulax sulcate</i>	23	-0,20618	2,318
	<i>Telescopium Telescopium line</i>	83	-0,36089	
	<i>Natica gualteriana</i>	38	-0,24122	
	<i>Certhidae cingulata</i>	134	-0,35177	

Berdasarkan Tabel 2 di atas dapat dijelaskan dari sekian parameter fisika kimia yang dianalisis di perairan pantai Nguling yang diukur yaitu di stasiun I kategori tercemar ringan, stasiun II kategori tercemar sedang, stasiun III kategori tercemar sedang (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa kualitas perairan pantai Nguling Kabupaten Pasuruan jika melihat dari kondisi beberapa stasiun, maka dapat dikatakan dalam kondisi tercemar sedang. Suhu, Oksigen terlarut dan Salinitas hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai suhu tertinggi terdapat pada stasiun I dan stasiun II dengan suhu mencapai 26°C derajat, sedangkan nilai suhu terendah terdapat pada stasiun 24°C derajat. Nilai DO terlarut sangat erat kaitannya dengan nilai suhu yang ada pada setiap stasiun, yakni apabila suhu tinggi maka nilai DO akan rendah dan ini terbukti di lapangan dengan nilai oksigen terlarut paling rendah terjadi pada stasiun pada stasiun III yang memiliki nilai suhu tertinggi dengan suhu 28°C dengan nilai DO: 3,42 ppm, nilai yang sudah di bawah standart ketentuan untuk biota laut.

Untuk nilai DO pada stasiun I dan II masing-masing 5,8 ppm dan 3,57 ppm, adanya kenaikan suhu maka oksigen dalam air akan mengalami penurunan, Oksigen sangat penting karena dibutuhkan oleh organisme dan sangat mempengaruhi kehidupan organisme baik langsung maupun tidak langsung [8]. Suhu juga berkaitan dengan nilai salinitas suatu perairan, jika nilai suhu perairan tinggi maka nilai salinitasnya juga akan tinggi (Tabel 2). Salinitas permukaan air laut erat kaitannya dengan proses penguapan sehingga garam-garam akan mengendap atau terkonsentrasi [9, 10]. Daerah-daerah yang mengalami penguapan yang cukup tinggi akan mengakibatkan salinitas tinggi rata-rata setiap parameter nilainya berbeda, namun perbedaan nilai tersebut akan mempengaruhi lingkungan ekosistem yang ada.

Selain Suhu, Salinitas dan Oksigen terlarut (DO), maka derajat keasamaan (pH) juga berpengaruh besar terhadap kelangsungan makhluk hidup dalam air rak terkecuali juga untuk gastropoda laut. Hasil penelitian tentang nilai pH di tiga stasiun menunjukkan nilai yang cukup tinggi yang berkisar antara 6,2 – 7,4 (Tabel 2). Nilai tertinggi dijumpai pada stasiun 3 yang terletak di Desa Kedawang dengan nilai pH 7,4. Tingginya nilai ini di mungkinakan terjadi karena pencampuran air tawar yang masuk ke pantai hasil dari pembuangan baik itu dari sungai maupun limbah rumah tangga dengan air laut dengan pH yang tinggi [12, 13], namun demikian meski nilai pH rata-rata tinggi namun masih nilai ini masih dalam batas aman untuk biota laut jika mengacu pada baku mutu air laut untuk biota laut dengan nilai antara 6,5-8 sebagai batas aman pH perairan untuk kehidupan biota di dalamnya [13].

Selanjutnya untuk nilai Kecerahan, Kecepatan Arus dan Kedalaman (Tabel 2), dari hasil penelitian nilai kecerahan di sekitar perairan pantai kecamatan Nguling sangat rendah berkisar antara 10-13 cm, nilai tertinggi terdapat pada stasiun I yang lokasinya terletak di Desa Penunggul, nilai ini sudah dibawah nilai standart baku mutu air laut untuk biota laut, hal ini dipengaruhi oleh strukturnya sedimen pantai yang rata-rata berlumpur dan juga diperkuat dengan aktifitas masyarakat yang rata-rata



bekerja sebagai nelayan yang sering beraktivitas di sekitar pantai untuk memarkir perahu-perahu mereka di pantai. Hasil untuk nilai kuat arus untuk 3 stasiun berkisar antara 60-66 m/detik, hal ini juga sedikit banyak mempengaruhi nilai kecerahan. Tingkat kedalaman berpengaruh terhadap hasil kecerahan, jika nilai kedalaman semakin tinggi (dalam) maka nilai kecerahan juga akan semakin tinggi.

Untuk hasil uji CO₂ terlarut di dapat hasil bahwa nilai CO₂ yang paling tinggi di dapat pada stasiun satu, hal ini mengindikasikan bahwa tidak termanfaatkan dengan baik adanya karbondioksida dalam air di daerah tersebut, dimana karbondioksida seharusnya di manfaatkan oleh tanaman yang ada di dalam air untuk berfotosintesis dan menghasilkan Oksigen (O₂), bisa dikatakan bahwa di daerah tersebut sangat minim adanya tanaman laut karbondioksida juga terbentuk sebagai hasil metabolisme, pada fotosintesis banyak di gunakan CO₂ dan di keluarkan O₂ [6].

Selain itu karbondioksida juga di pengaruhi dengan adanya kecepatan arus (Tabel 2), karena semakin kuat arus ombak ke pinggir perairan pantai semakin besar pula kemungkinan terjadinya difusi CO₂, yang ada di udara dengan air laut. Karbondioksida di udara selalu bertukar dengan yang ada di air, jika air dan udara bersentuhan, pada air yang tenang pertukaran yang terjadi sedikit, jika air bergelombang maka pertukaran berubah menjadi lebih cepat [14] sedangkan nilai terendah di dapat pada stasiun III.

Hasil uji TSS dan TDS menunjukan bahwa nilai padatan tersuspensi tertinggi terdapat pada stasiun I dengan nilai 243 mg/l, nilai jauh dari kata baik jika di bandingkan dengan baku mutu air laut, di stasiun II dan III demikian adanya nilai TSS yang tinggi ini bisa di sebabkan karena campuran dari limbah masyarakat sekitar yang sangat dekat dengan pantai baik itu dari kotoran hewan dan manusia juga di di dukung oleh limbah masyarakat dan limbah pabrik ikan pindang di sekitar daerah pantai. Cahaya yang masuk ke dalam suatu perairan akan terhambat oleh padatan tersuspensi, maka hal tersebut dapat mengganggu kelangsungan hidup tumbuhan seperti proses pertumbuhan, dan fotosintesis tumbuhan di perairan tersebut [7]. Pada beberapa daerah stasiun penelitian daerah pesisir pantai tertutup oleh jenis limbah rumah tangga yang langsung di buang pada daerah pesisir pantai layaknya tempat sampah. Nilai TDS yang tertinggi terdapat pada stasiun II yang letaknya dekat dengan pemukiman penduduk dengan nilai TDS yang mencapai 33,9 mg/l. TDS biasanya disebabkan oleh bahan-bahan anorganik organik yang berupa ion-ion yang biasa ditemukan di suatu perairan. Air laut memiliki nilai TDS yang tinggi karena banyak mengandung senyawa kimia, yang juga mengakibatkan tingginya nilai salinitas [15], baik TSS dan TDS ada keterkaitan dengan Kecerahan semakin rendah. Untuk nilai kedalaman masing-masing stasiun bervariasi namun nilai tertinggi terdapat di stasiun I yakni terletak di desa Penunggul.

Selanjutnya berdasarkan hasil pengukuran keanekaragaman jenis Gastropoda pada setiap stasiun pantai kecamatan Nguling kabupaten Pasuruan, diperoleh 8 jenis Gastropoda yang tergolong ke dalam 3 family, 7 Genus, dan 8 spesies dengan jumlah individu secara keseluruhan 1232. Berdasarkan Tabel 3 di atas hasil perhitungan gastropoda pada stasiun I menunjukan hasil bahwa diversitas Gastropoda tertinggi pada stasiun I adalah spesies Telescopium Telescopium line dengan nilai -0,3528, sedangkan untuk nilai terendah dimiliki oleh spesies Cerithium cingulata dengan nilai -0,35616. Jika H' 1 - 2 maka kualitas perairan tersebut tercemar sedang, dan untuk jenis gastropoda yang paling banyak di temukan di stasiun ini adalah gastropoda jenis Telescopium Telescopium line dengan jumlah 136, ini dikarenakan jenis hidupnya yang berkoloni dan habitatnya memang di perairan dangkal dan berpasir. Rendahnya indeks keanekaragaman gastropoda di daerah tersebut salah satunya di pengaruhi oleh lingkungan pantai itu sendiri yang sangat jauh dari kata bersih oleh karena sangat banyaknya sampah yang berserakan di perairan pantai itu baik sampah organik dan anorganik [16].

Berdasarkan tabel di atas hasil perhitungan indeks keragaman gastropoda di stasiun 2 yang terletak di Desa Mlaten menunjukan bahwa nilai keanekaragaman gastropoda tertinggi di miliki oleh jenis Cerithium cingulata dengan nilai -0,36767, sedangkan nilai keanekaragaman terendah dimiliki oleh jenis Filopaludina javanica dengan nilai -0,15988, dengan adanya nilai di atas dapat di ketahui bahwa nilai indeks keanekaragaman gastropoda pada stasiun 2 bernilai 3 jika mengacu dari rumusan *shannon wiener* 2007 maka kualitas perairan pantai di stasiun 2 yang terletak di Desa Mlaten dinyatakan dalam kategori tercemar sangat ringan.

Berdasarkan Tabel 6 di atas menunjukan hasil bahwa nilai indeks keanekaragaman yang tertinggi di stasiun 3 yang terletak di desa Kedawang di miliki oleh jenis Certhidae cingulata dengan nilai -



0,35177, sedangkan nilai terendah dimiliki oleh jenis *Stigmaulax sulcate* dengan nilai -0,20618, nilai Total dari indeks keanekaragaman gastropoda pada stasiun 3 menurut Shannon Wiener dinyatakan dalam kategori tercemar ringan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang “Analisis Kualitas Perairan Pantai Nguling dan Indeks Diversitas Gastropoda di Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan” dapat disimpulkan bahwa kualitas perairan yang diteliti pada ketiga stasiun menunjukkan perbedaan berdasarkan nilai DO, yaitu tercemar ringan pada stasiun 1 dengan nilai di atas 5 ppm dan tercemar sedang pada stasiun 2 dan 3 dengan nilai DO kurang dari 5 ppm yang didapati nilai rata-ratanya adalah 4,26. dan untuk indeks diversitas gastropoda yang diteliti pada ketiga stasiun didapati bernilai paling rendah pada stasiun 1 dan bernilai paling tinggi pada stasiun 2.

Daftar Pustaka

- [1] M. Mutiara, “KUALITAS PERAIRAN PULAU KUBUR DI KECAMATAN TELUK BETUNG TIMUR, KOTA BANDAR LAMPUNG BERDASARKAN BIOINDIKATOR MAKROZOOBENTOS,” 2023, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <http://digilib.unila.ac.id/75372/>
- [2] H. WIJAYANTI M, “Kajian kualitas perairan di Pantai Kota Bandar Lampung berdasarkan komunitas hewan makrobenthos,” PhD Thesis, program Pascasarjana Universitas Diponegoro, 2007. Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: http://eprints.undip.ac.id/17572/1/HENNI_WIJAYANTI_M..pdf
- [3] H. D. Prasetyo and M. Ramadhan, “Quality Profile of Riparian Zone and Vegetation Quality in Amprong River, Tumpang District Based on QBR index and NDVI,” *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, vol. 9, no. 3, pp. 229–236, 2021.
- [4] E. N. Noviza, “Evaluasai Kualitas Air Berdasarkan Bioindikator Makroinvertebrata Bentos Di Hutan Selorejo,” 2022.
- [5] F. Vahidi, S. M. R. Fatemi, A. Danehkar, A. Mashinchian Moradi, and R. Mousavi Nadushan, “Patterns of mollusks (Bivalvia and Gastropoda) distribution in three different zones of Harra Biosphere Reserve, the Persian Gulf, Iran,” *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, vol. 20, no. 5, pp. 1336–1353, 2021.
- [6] M. F. Fachrul, “Metode sampling bioekologi,” 2007, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: https://lib.unib.ac.id/index.php?p=show_detail&id=13338&keywords=
- [7] L. M. F. Basmalah, A. Syukur, and K. Khairuddin, “Bivalve Diversity Associated with Seagrasses in The Southern Coastal Waters of Central Lombok,” *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 22, no. 1, pp. 329–341, 2022.
- [8] U. Vadarwala, A. J. Bhatt, N. K. Suyani, U. Vyas, and S. Pathak, “Influence of physicochemical parameters on gastropods diversity along the Saurashtra coast of Gujarat, India,” *Journal of Entomology and Zoolgy Studies*, vol. 8, pp. 2195–2198, 2020.
- [9] Z. Qin, M. Yang, J.-E. Zhang, and Z. Deng, “Effects of salinity on survival, growth and reproduction of the invasive aquatic snail *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae),” *Hydrobiologia*, vol. 847, no. 14, pp. 3103–3114, Aug. 2020, doi: [10.1007/s10750-020-04320-z](https://doi.org/10.1007/s10750-020-04320-z).
- [10] M. Latifah, “Analisis Bakteri Coliform pada Air Laut Kawasan Wisata Bahari di Kecamatan Pulo Aceh,” PhD Thesis, UIN Ar-Raniry, 2021. Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/17500/>
- [11] S. Purnama, *Air tanah dan intrusi air laut*. PT Kanisius, 2019. Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=g4uIEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=Purnama,+S.,+2019.+Air+tanah+dan+intrusi+air+laut.+PT+Kanisius.+&ots=ITVmS38zHK&sig=NacdpbLfG6155JwT-S8b-X1ZC6U>



- [12] F. M. Juharna, I. Widowati, and H. Endrawati, “Kandungan logam berat timbal (Pb) dan kromium (Cr) pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Morosari, Sayung, Kabupaten Demak,” *Buletin Oseanografi Marina*, vol. 11, no. 2, pp. 139–148, 2022.
- [13] A. T. Sastrawijaya, “Pencemaran lingkungan,” (*No Title*), 1991, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1130282270207824768>
- [14] H. Effendi, “Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan,” 2003, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://agris.fao.org/search/en/providers/122323/records/647473002d3f560f80ab4e60>
- [15] Khairunnas Khairunnas and M. Gusman, “Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas, Resistivitas dan TDS Terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal pada Kondisi Air Laut Pasang dan Air Laut Surut di Daerah Pesisir Pantai Kota Padang,” *Bina Tambang*, vol. 3, no. 4, pp. 1751–1760, 2018, doi: <https://doi.org/10.24036/bt.v3i4.102295>.
- [16] T. Nasution, “Daya dukung hutan mangrove pangkal babu pada kelimpahan sumberdaya ikan dan ekonomi masyarakat desa tunggal satu tanjung jabung barat,” *Jurnal Natur Indonesia*, vol. 21, no. 1, 2023, Accessed: Aug. 14, 2024. [Online]. Available: <https://repository.unja.ac.id/43485/>