

## Diversity and Abundance of Phytoplankton in the Coastal Waters of Batu Kijuk Sekotong, West Lombok

Nurfadhilah Nadiyah<sup>1</sup>, Agil Al Idrus<sup>1\*</sup> & Lalu Japa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

### Article History

Received : January 30<sup>th</sup>, 2024

Revised : February 12<sup>th</sup>, 2024

Accepted : February 20<sup>th</sup>, 2024

\*Corresponding Author:

**Agil Al Idrus**, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Email: [agilalidrus@gmail.com](mailto:agilalidrus@gmail.com)

**Abstract:** Sekotong is one of a territory in the West Nusa Tenggara Province, characterized by its coastal area with significant potential natural resources for marine fisheries. The feasibility of water quality for marine aquaculture can be assessed through quantitative and qualitative tests on the biota inhabiting a water body, such as phytoplankton. This research was conducted to determine the abundance and diversity of phytoplankton in the coastal waters of Batu Kijuk. A 20  $\mu\text{m}$  plankton net was used to filter seawater samples taken as much as 100 L of water. Water samples were preserved using formalin in a concentration of 4%. Data were analyzed for calculations of individual abundance, species diversity and dominance indexes. The results of this research showed the average abundance of phytoplankton was 256,667 Ind/L. The species diversity indexes ( $H'=2.41$ ) was grouped into an intermediate category and a species dominance index was 0.13. The phytoplankton community identified in the Batu Kijuk coastal waters consisted of 4 classes and 36 species.

**Keywords:** Abundance, Batu Kijuk coastal waters, Sekotong, phytoplankton diversity indexes.

### Pendahuluan

Sekotong salah satu daerah yang terletak di Nusa Tenggara Barat. Sebagian besar wilayah Kecamatan Sekotong mempunyai sumberdaya untuk perikanan laut. Budidaya perikanan, perikanan tangkap, pengelolaan hasil perikanan, dan jasa perikanan lainnya merupakan contoh kegiatan tersebut. Oleh karena itu, mayoritas penduduk sangat bergantung pada sumber daya pesisir. Kelayakan lingkungan untuk usaha budidaya dapat dinilai melalui estimasi pengukuran kuantitatif dan kualitatif terhadap biota yang menghuni perairan, sehingga dapat diketahui sifat perairannya. Salah satu biota yang sering dijadikan tolok ukur kualitas air adalah keberadaan fitoplankton (Armiani, 2018). Kegiatan yang terjadi di Sekotong seiring dengan meningkatnya aktivitas masyarakat, cepat atau lambat akan berdampak pada kualitas air didalamnya. Salah satu organisme yang

keberadaannya sangat bergantung pada kondisi air yaitu fitoplankton (Japa *et al.*, 2021).

Fitoplankton adalah organisme mikroskopis yang mengapung di air atau memiliki kemampuan berenang yang sangat terbatas, selalu dipengaruhi oleh pergerakan massa air. Penelitian terhadap fitoplankton di perairan yang berbeda, baik antar perairan maupun antar wilayah perairan memperlihatkan adanya variasi jumlah spesies dan individu. Walaupun, lokasi relatif berdekatan satu sama lain dan berasal dari massa air yang serupa, faktor yang berbeda yaitu arus, angin, salinitas, suhu, kedalaman air, kandungan mineral, dan pencampuran massa air memberikan perbedaan di wilayah fitoplankton (Yuliana, 2015).

Fitoplankton merupakan produsen utama dan berperan penting dalam rantai makanan ekosistem perairan. Penelitian tentang struktur komunitas fitoplankton di perairan Pulau Lombok sudah banyak dilaporkan, khususnya di daerah Sekotong diantaranya Japa *et al.*, (2021)

di perairan Teluk Sekotong Lombok Barat, Fatturrahman *et al.*, (2014) di Perairan Sekotong, Sutomo (2013) di perairan Teluk Sekotong. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk menentukan kelimpahan dan keanekaragaman spesies fitoplankton sebagai dasar pengelolaan sumber daya perairan di pantai Batu Kijuk, Sekotong.

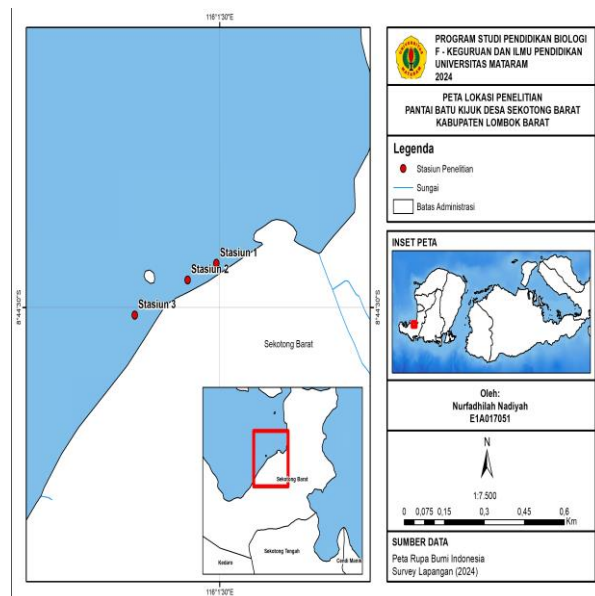
## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Sampel diambil pada Perairan Pantai Batu Kijuk, Sekotong. Selanjutnya, fitoplankton diidentifikasi menggunakan mikroskop pada Laboratorium Biologi, FKIP, Universitas Mataram. Sampel diambil pada bulan Januari 2023, dan dilakukan identifikasi dan analisis data fitoplankton dari Januari - Maret 2023. Jenis penelitian yaitu deskriptif eksploratif.

### Populasi dan sampel penelitian

Populasi adalah semua fitoplankton di perairan pantai Batu Kijuk Sekotong, Lombok Barat. Sampel yang digunakan adalah fitoplankton yang tersaring dalam botol sampel. Sample fitoplankton diambil menggunakan teknik *Haphazard Sampling* pada 3 titik perairan pantai Batu Kijuk Sekotong, Lombok Barat (**Gambar 1, Tabel 1**).



**Gambar 1.** Peta Sebaran Stasiun Pantai Batu Kijuk

**Tabel 1.** Lokasi Titik Sampling

Titik	Letak Geografis	
	Longitude	Latitude
I	116.024882	-8.740619
II	116.023911	-8.741018
III	116.022127	-8.741852

### Prosedur pengambilan data

Sampel fitoplankton diambil pada pagi hari pukul 10 WITA – selesai. 100 L air laut diambil menggunakan ember berukuran 5 L sebanyak 20 kali, kemudian dilakukan penyaringan menggunakan jaring plankton berukuran 20 µm. Sampel air diawetkan formalin 4%. Selanjutnya, melakukan identifikasi fitoplankton dengan cara mengamati sampel air dibawah mikroskop binokuler. Identifikasi berdasarkan sumber dari Yamadji (1986), Park (2012), Suthers & Rissik (2009), Kim & Kim (2012), Barsanti & Gualtieri (2014), Bellinger & Sigeo (2015), dan Sulastri (2018).

### Analisis data

Data dianalisis menggunakan indeks dominansi spesies mengacu pada Bellinger & Sigeo (2015), indeks keanekaragaman spesies mengacu pada indeks Shannon-Weiner, dan indeks kelimpahan dari Romimohtarto dan Juwana (2007).

### Indeks Keanekaragaman Spesies

Indeks Shannon Weiner untuk mengetahui indeks keanekaragaman suatu spesies (Bellinger & Sigeo, 2015) seperti yang tersaji pada persamaan 1. Rumus indeks Shannon-Wiener adalah transformasi dari logaritma jumlah individu suatu spesies dibagi total individu (Odum & Barrett, 1993).

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \quad (1)$$

Keterangan:

$H'$  : Indeks Keanekaragaman Spesies

$P_i$  : Suatu fungsi peluang untuk masing-masing bagian secara keseluruhan ( $n_i/N$ )

### Indeks Dominansi Spesies

Dominansi spesies adalah jumlah individu mengalami persebaran yang tidak sama maka ada kecenderungan spesies mendominasi di suatu kawasan. Nilai indeks dominansi spesies mengacu pada rumus indeks dominansi

Simpson dari Bellinger & Sige (2015) tersaji pada persamaan 2.

$$D = \sum [ni/N]^2 \quad (2)$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi Simpson  
ni = Jumlah individu spesies ke-i  
N = Jumlah total individu

### Kelimpahan

Nilai kelimpahan dapat diketahui melalui rumus kelimpahan dari Romimohtarto dan Juwana (2007) pada persamaan 3.

$$N = \frac{n}{m} \times \frac{s}{a} \times \frac{1}{v} \quad (3)$$

Keterangan:

N = Jumlah sel per m<sup>3</sup>  
n = Jumlah sel yang dihitung dalam m tetes  
m = Jumlah tetes contoh yang diperiksa  
s = volume contoh dengan pengawetannya (ml)  
a = Volume tiap tetes contoh (menggunakan pipet otomatis 0.05 ml)  
v = Volume air tersaring (m<sup>3</sup>)

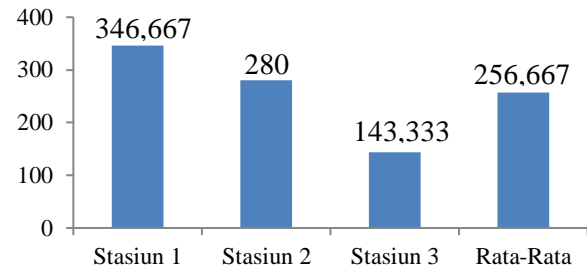
### Hasil dan Pembahasan

#### Kelimpahan fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan di Pantai Batu Kijuk Sekotong sebesar 256,667 ±9,76 ind/L (**Gambar 2**) tergolong rendah. Kategori kelimpahan spesies fitoplankton yang dikemukakan Landrer (1976) dalam (Nirasari *et al.*, 2018) apabila jumlah kelimpahan fitoplankton <2000 ind/L maka kelimpahan spesies berada pada kategori rendah. Kelimpahan tersebut lebih rendah dibandingkan di beberapa pesisir pantai di Indonesia diantaranya Aiso (2019) melaporkan kelimpahan fitoplankton di perairan Hotelkamp Kota Jayapura yaitu sebesar 1916,67 ind/L. Haninuna *et al.*, (2015) melaporkan kelimpahan fitoplankton di perairan intertidal Kota Kupang yaitu sebesar 14171 ind/L.

Hasil penelitian ditemukan 36 spesies, antara lain 33 spesies kelas Bacillariophyceae (Diatom), 1 spesies kelas Xanthophyceae, 1 spesies kelas Dinophyceae dan 1 spesies kelas Chlorophyceae. Stasiun 1 memiliki jumlah spesies tertinggi sebanyak 20 spesies, sedangkan

terendah pada stasiun 2 dan 3 sebanyak 17 spesies. Jumlah total spesies pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Japa *et al.*, (2021) sebanyak 100 spesies fitoplankton. Stasiun 1 memiliki jumlah individu tertinggi sebanyak 104 individu/L dan terendah stasiun III sebanyak 43 individu/L. Tingginya individu fitoplankton pada stasiun I diduga disebabkan karena dekatnya titik pengambilan sampel dengan adanya ekosistem mangrove.



**Gambar 2.** Diagram perbandingan kelimpahan fitoplankton (ind/L) pada setiap stasiun

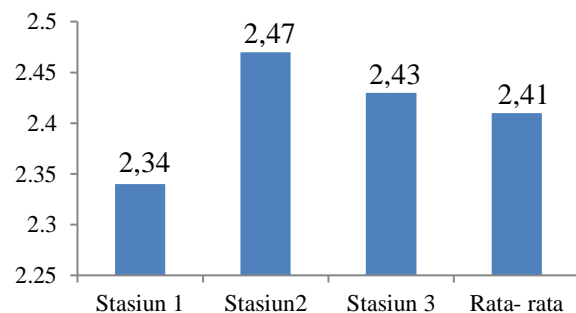
Ekosistem mangrove memiliki sumber nutrisi yang melimpah. Pernyataan ini sejalan dengan Titaley *et al.*, (2021) bahwa ekosistem mangrove menjadi unsur penting bagi kehidupan plankton karena kaya akan nutrisi. Kesehatan dan kesuburan ekosistem mangrove terlihat dari produktivitas zooplankton dan fitoplankton yang berperan sebagai produsen primer dan sekunder. Sedangkan rendahnya individu pada stasiun 3 diduga karena berada dekat dengan adanya keramba jaring apung milik warga sekitar sehingga distribusi kelimpahannya lebih rendah. Pernyataan ini didukung Zohri *et al.*, (2020) menyatakan pemberian pakan pellet pada ikan terhadap kegiatan keramba jaring apung dikhawatirkan menyumbang material organik besar terhadap perairan. Kualitas lingkungan dapat dipengaruhi oleh bahan organik yang terlarut dalam air (Suriadarma, 2011).

Lima spesies tertinggi kelimpahannya dari kelas Bacillariophyceae yaitu dari spesies *Desmidium* sp., *Lithodesmium undulatum*, *Mastogloia meisterii*, *Pleurosigma* sp., dan *Bellerochea malleus* (**Gambar 3**). Kelimpahan tertinggi sering dijumpai pada kelas Bacillariophyceae di perairan laut Indonesia, kondisi ini umum terjadi di perairan laut. Penyebabnya karena fitoplankton dapat hidup di berbagai kondisi perairan (ekstrem) dan

tingkat adaptasinya tinggi. Kelas Bacillariophyceae (Diatom) banyak dijumpai pada perairan karena dapat beradaptasi dengan lingkungan, tahan terhadap kondisi ekstrim, bersifat kosmopolit, dan kemampuan reproduksi tinggi (Odum, 1998 dalam Aisoi, 2019). Saat zat hara meningkat maka diatom melakukan reproduksi berkali-kali dalam 24 jam (Amedia, 2013 dalam Aisoi, 2019).

### Indeks Keanekaragaman Spesies Fitoplankton

Indeks keanekaragaman spesies fitoplankton di pantai Batu Kijuk Sekotong tidak memiliki perbedaan signifikan antar stasiun. Indeks keanekaragaman spesies fitoplankton secara keseluruhan sebesar 2,41 yang menunjukkan bahwa Pantai Batu Kijuk Sekotong memiliki keanekaragaman fitoplankton sedang. Stasiun 2 memiliki indeks keanekaragaman spesies fitoplankton tertinggi sebesar 2,47 dan terendah di Stasiun 1 sebesar 2,34 (**Gambar 4**).



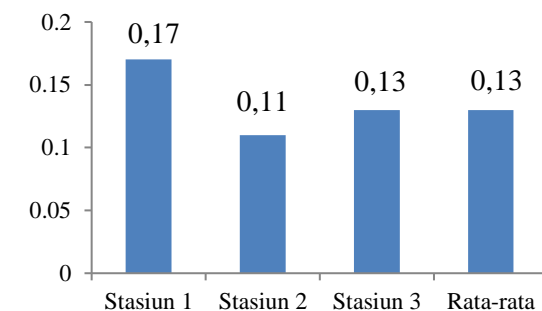
**Gambar 4.** Indeks Keanekaragaman Spesies Fitoplankton

Nilai indeks keanekaragaman spesies fitoplankton yang didapatkan di perairan pantai Batu Kijuk Sekotong tergolong sedang. Hasil penelitian Japa *et al.*, (2022) pada perairan pesisir KEK Mandalika didapatkan indeks keanekaragaman spesies sebesar 3,415. Nilai tersebut menunjukkan bahwa Perairan Pantai Batu Kijuk Sekotong lebih rendah dibandingkan perairan pesisir KEK Mandalika. Namun, nilai indeks keanekaragaman di perairan pantai Batu Kijuk Sekotong lebih tinggi dibanding perairan pantai Senggigi berkisar 1,59–1,80 (Diniariwisana *et al.*, 2023). Perairan pantai Batu Kijuk Sekotong memiliki indeks keanekaragaman spesies dengan kategori sedang

karena berada pada kisaran 1-2,5 (Agustina & Mpoke, 2016). Tingkat keanekaragaman sedang menandakan bahwa perkembangan fitoplankton kurang optimal. Hasil penelitian ini didukung oleh pengukuran faktor lingkungan seperti pH, suhu, DO, kandungan nitrat dan posfat yang secara umum tidak berada dalam rentang nilai yang optimal namun masih dianggap layak dan sesuai untuk mendukung pertumbuhan fitoplankton.

### Indeks Dominansi Spesies Fitoplankton

Perairan pantai Batu Kijuk Sekotong memiliki indeks dominansi spesies fitoplankton setiap lokasi sampling berkisar 0,11-0,17 (**Gambar 5**). Nilai indeks tersebut mengindikasikan pada lokasi penelitian tidak ada spesies yang mendominasi. Sejalan dengan Munthe *et al.*, (2012) bahwa jika nilai indeks dominansi spesies mendekati 1 berarti ada spesies mendominasi. Secara umum struktur komunitas fitoplankton di perairan pantai Batu Kijuk Sekotong berada pada keadaan stabil dan tidak terjadi tekanan ekologis biota (Sari *et al.*, 2014).



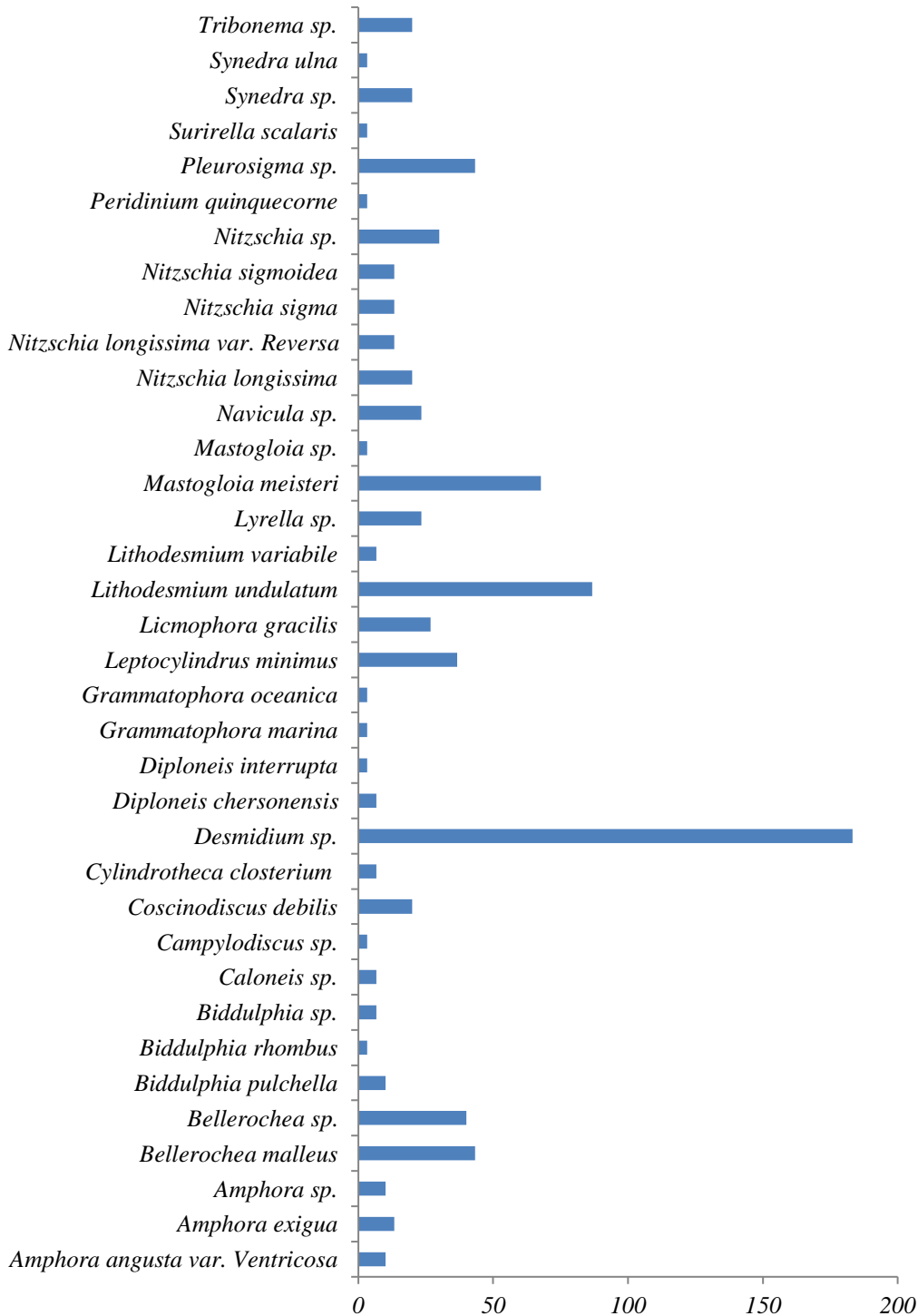
**Gambar 5.** Indeks Dominansi Spesies Fitoplankton

### Pengukuran Faktor Lingkungan Pantai Batu Kijuk

Parameter biologis dapat mencerminkan terjadinya pencemaran air pada suatu perairan. Faktor lingkungan menjadi parameter biologis salah satunya pH, suhu, oksigen terlarut (DO), dan salinitas pada perairan (**Tabel 2**). Suhu rata-rata di perairan pantai Batu Kijuk Sekotong sebesar 29,67°C (**Tabel 2**). Suhu pada lokasi penelitian optimum digunakan untuk perkembangan dan pertumbuhan fitoplankton. Pernyataan ini sejalan dengan Cahyani *et al.*,

(2023) dimana pertumbuhan plankton berada pada suhu optimum berkisar antar 25-32<sup>0</sup>C. Tingginya indeks keanekaragaman spesies setiap titik sampling didukung oleh parameter lingkungan seperti pH. pH yang diperoleh pada setiap stasiun adalah 8. Sejalan dengan

Diniariwisan *et al.*, (2023) bahwa perairan umum memiliki kisaran pH antara 6-9. Tingginya nilai pH pada suatu perairan dapat meningkatkan senyawa nitrat yang mendukung kehidupan fitoplankton.



**Gambar 3.** Diagram Perbandingan spesies fitoplankton (ind/L)



**Tabel 2.** Hasil pengukuran faktor lingkungan Pantai Batu Kijuk Sekotong

Lokasi	Suhu	Ph	DO	Salinitas
Stasiun 1	29	8	7,1	30
Stasiun 2	30	8	7,9	30
Stasiun 3	30	8	7,1	30
<b>Rata-rata</b>	<b>29,67</b>	<b>8</b>	<b>7,37</b>	<b>30</b>
<b>Standar deviasi</b>	<b>0,58</b>	<b>0</b>	<b>0,46</b>	<b>0</b>

Salinitas yang diperoleh selama penelitian berlangsung pada setiap stasiun sebesar 30‰ (Sidabutar *et al.*, 2019 dalam Diniariwisan *et al.*, 2023). Perairan laut Indonesia memiliki salinitas antara 30 – 35‰. Hasil pengukuran menunjukkan nilai DO tidak berbeda jauh sebesar 7,1 – 7,9 mg/L pada ketiga stasiun. Nilai tersebut termasuk dalam kategori normal, yaitu pada kisaran suhu 29 °C umumnya DO perairan laut adalah sebesar 7 mg/L.

## Kesimpulan

Komunitas fitoplankton di Perairan Pantai Batu Kijuk Sekotong meliputi 36 spesies dan 4 kelas. Kelimpahan rata-rata fitoplankton sebesar 256,667 termasuk kategori rendah. Indeks keanekaragaman spesies ( $H'$ ) sebesar 2,41 termasuk kategori sedang dan indeks dominansi spesies (C) sebesar 0,13 termasuk kategori rendah artinya tidak ada spesies yang mendominasi.

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti sampaikan ucapan terimakasih pada pengelola Laboratorium Biologi Jurusan PMIPA FKIP, Universitas Mataram yang telah membantu berjalannya penelitian ini dengan baik, serta rekan-rekan pendidikan Biologi 2017 yang sudah membantu.

## Referensi

- Agustina, S. S. & Mpoke, A. A. (2016). Keanekaragaman Fitoplankton Sebagai Indikator Tingkat Pencemaran Perairan Reluk Lalong Kota Luwuk. *Jurnal Balik Diwa*, 7 (2): 1-6. DOI: 10.31219/osf.io/bq37p
- Aisoi, L. E. (2019). Kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton di perairan

- perisir Holtekamp Kota Jayapura. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 2(1), 6-15. DOI: 10.31540/biosilampari.v2i1.620
- Armiani, S. (2015). Struktur Komunitas Fitoplankton Di Lokasi Tambak Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(2), 88-91. DOI: <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v3i2.1430>
- Barsanti, L. & Gualtieri, P. (2014). *Algae Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology Second Edition*. Boca Raton: Chemical Rubber Company Press.
- Bellinger, E. G. & Sigeo, D. C. (2015). *Fresh Water Algae Identification, Enumeration and Use As Bioindicator Second Edition*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.
- Cahyani, L. E., Irma, K., & Haumahu, S. (2023). Pengaruh Perubahan Gradien Suhu dan Salinitas terhadap Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Teluk Ambon. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(3), 543-553. DOI: <https://doi.org/10.14710/jkt.v26i3.19817>
- Diniariwisan, D., & Rahmadani, T. B. C. (2023). Kondisi Kelimpahan Dan Struktur Komunitas Fitoplankton Di Perairan Pantai Senggigi Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(2), 387-395. DOI: 10.29303/jp.v13i2.504
- Fathurrahman, F., & Aunurohim, A. (2014). Kajian Komposisi Fitoplankton dan Hubungannya dengan Lokasi Budidaya Kerang Mutiara (*Pinctada Maxima*) di Perairan Sekotong, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 3(2), E93-E98. DOI: 10.12962/j23373520.v3i2.7022
- Haninuna, E. D., Gimin, R., & Kaho, L. M. R. (2015). Pemanfaatan Fitoplankton Sebagai Bioindikator Berbagai Jenis Polutan Di Perairan Intertidal Kota Kupang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(2), 72-85. DOI: <https://doi.org/10.14710/jil.13.2.72-85>
- Japa, L., Satyawan, N. M., & Kawirian, R. R. (2021). Abundance And Diversity Of Phytoplankton At Sekotong Bay Waters, Western Lombok. *J. Pijar MIPA*, 16(5), 615-619. DOI: 10.29303/jpm.v16i5.1702

- Japa, L., Karnan, K., & Handayani, B. S. (2022). Quality Status of Coastal Waters of Special Economic Zone of Mandalika Central Lombok Based on the Community of Microalgae as Bioindicator. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(6), 2864-2871. DOI: 10.29303/jppipa.v8i6.2740
- Kim, Y., & Kim, A. (2012). *Algal Flora of Korea Fresh Water Algae*. Incheon: National Institute of Biological Resources.
- Munthe, Y. V., Aryawati, R., & Isnaini. (2012). Struktur komunitas dan sebaran fitoplankton di perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 4(1): 122-130.  
<https://doi.org/10.56064/maspari.v4i1.1437>
- Nirasari, K. G., Arya, I.W., dan Suryani, S. A. M. P. (2018). Studi Struktur Komunitas Fitoplankton di Danau Batur, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali. *Gema Agro*, 23(1): 104–107.  
<https://doi.org/10.22225/ga.23.1.664.104-107>
- Odum, E. P. & Barrett, G. W. (1993). *Fundamentals of Ecology Fifth Edition*. Boston: Cengage Learning.
- Park, J. (2012). *Alga Flora of Korea Volume 5, Nomor 1*. Incheon: National Institute of Biological Resources.
- Romimohtarto, K., & Juwana, S. (2007). *Biota Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Jakarta: Djambatan.
- Sari, A. N., Hutabarat, S., & Soedarsono, P. (2014). Struktur komunitas plankton pada padang lamun di Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares Management of Aquatic Resources*, 3(2): 82-91.  
<https://doi.org/10.14710/marj.v3i2.5006>
- Sulastrri. (2018). *Fitoplankton Danau-Danau di Pulau Jawa Keanekaragaman dan Perannya sebagai Bioindikator*. Jakarta: LIPI Press.
- Suriadarma, A. (2011). Dampak Beberapa Parameter Faktor Fisik Kimia Terhadap Kualitas Lingkungan Perairan Wilayah Pesisir Karawang Jawa Barat. *Riset Geologi dan Pertambangan*. 21 (2): 21-36.  
<http://dx.doi.org/10.14203/risetgeotam2011.v21.43>
- Suthers, I. M., & Rissik, D. (2009). *Plankton: A Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality*. Australia: CSIRO Publishing.
- Sutomo. (2013). Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Teluk Sekotong Dan Teluk Kodek, Kabupaten Lombok. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1):131-144.
- Titaley, Y. M., Abdul, H. A T. & Richardo, F. T. (2021). Keragaman dan Kelimpahan Plankton di Perairan Mangrove. *Musamus Fisheries and Marine Journal*, 3(2): 128-143.
- Yamadji. I. (1986). *Illustrations of The Marine Plankton of Japan*. 3rd. Eddition. Japan: Hoikusha Publishing Co. Ltd.
- Yuliana. (2015). Distribusi dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Jailalo, Halmahera Barat. *Jurnal Aquatica*, 6(1):41-48.  
<https://jurnal.unpad.ac.id/akuatika/article/view/5963>
- Zohri, L. H. N., Al Idrus, A., dan Japa, L. (2020). Phytoplankton Diversity as Bioindicator pf Pandanduri Dam Waters, East Lombok Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3):355-362.  
10.29303/jbt.v20i3.2024