

## Community Structure of Phytoplankton in The Waters of Gili Trawangan, North Lombok

Widia Apriani<sup>1</sup>, Lalu Japa<sup>1\*</sup>, Didik Santoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Mataram, West Nusa Tenggara, Indonesia;

### Article History

Received : September 22<sup>th</sup>, 2023

Revised : October 18<sup>th</sup>, 2023

Accepted : October 24<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**Lalu Japa**, Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Mataram, West Nusa Tenggara, Indonesia;

Email: [ljapa@unram.ac.id](mailto:ljapa@unram.ac.id)

**Abstract:** Gili Trawangan is one of the popular marine tourism destinations and conservation areas in the West Nusa Tenggara Province. Increased human activity in the Gili Trawangan is associated with increased pressure on aquatic ecosystems. Human activity pressure comes from tourism activities and negative impacts due to various community activities around the waters can reduce water quality. Changes to water quality can be seen from the abundance and composition of phytoplankton. This is because phytoplankton plays an important role in a water body, namely as a primary producer in the food chain and has the ability to respond to the changes of the environment factors. This research was conducted to determine the abundance and composition of phytoplankton community structure in Gili Trawangan, North Lombok. Seawater samples were taken using a 20  $\mu$ m plankton net by filtering 100 L of water. The filtered water samples were then preserved using formalin in 4% concentration. Data were analyzed by calculating the abundance of individuals, diversity ( $H'$ ), uniformity ( $E$ ), and dominance ( $D$ ). The results showed that the average abundance of phytoplankton species was 1026.296 Ind/L and 22 genera of phytoplankton were identified. Species diversity index ( $H'=2.58$ ) is classified as medium. Species uniformity index ( $E=0.88$ ) and species dominance index ( $C=0.10$ ). Based on the results of this research it can be concluded that the waters of Gili Trawangan North Lombok are classified as oligotrophic waters.

**Keywords:** Abundance, Gili Trawangan, phytoplankton.

### Pendahuluan

Fitoplankton memegang peranan yang sangat penting di perairan yaitu sebagai produsen primer pada suatu rantai makanan dalam ekosistem (Hallegraeff, 1995). Kelimpahan fitoplankton menggambarkan produktivitas primer ekosistem di suatu perairan dan mempunyai kemampuan untuk merespon adanya suatu perubahan terhadap lingkungan (Japa *et al.*, 2022). Fitoplankton umumnya tidak berbahaya selama pertumbuhannya masih normal dan tidak mengganggu ekosistem di sekitarnya, oleh sebab itu fitoplankton sering juga dijadikan bioindikator pada suatu ekosistem perairan (Praseno *et al.*, 2000).

Gili Trawangan salah satu destinasi wisata bahari dan kawasan konservasi yang populer di Provinsi Nusa Tenggara Barat. Ketertarikan para wisatawan pada daerah terumbu karang seperti menyelam (*diving*) maupun *snorkling*, menjelajah hutan mangrove, dan wisata penyusut tergelombang tinggi (KKP, 2023).

Peningkatan aktivitas manusia di Gili Trawangan berasal dari kegiatan pariwisata di sekitar kawasan perairan tersebut. Selain pariwisata, kegiatan seperti jalur transportasi air, adanya pencemaran yang masuk akibat adanya aktivitas masyarakat baik secara sengaja maupun tidak disengaja seperti pembuangan limbah ke perairan, sehingga kemudian hal tersebut dapat menurunkan kualitas perairan

yang mengakibatkan dampak negatif terhadap kelangsungan keseimbangan ekosistem perairan.

Penelitian terkait tentang struktur komunitas fitoplankton di perairan laut terutama di perairan Pulau Lombok sudah banyak dilaporkan, diantaranya penelitian Japa *et al.*, (2021) di Perairan Teluk Sekotong Lombok Barat, Japa *et al.*, (2022) di Perairan Pesisir Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika Lombok Tengah, dan Hadi *et al.*, (2023) di Pantai Klui Lombok Utara. Namun informasi mengenai struktur komunitas fitoplankton di Perairan Gili Trawangan Lombok Utara saat ini masih belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian tentang "Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Gili Trawangan Lombok Utara" perlu untuk dilakukan. Dengan mengetahui kelimpahan dan komposisi struktur komunitas fitoplankton, diharapkan dapat memberikan informasi tentang kondisi trofik perairan untuk dapat dijadikan acuan dasar pertimbangan dalam pengelolaan dan pemanfaatan berkelanjutan di Perairan Gili Trawangan Lombok Utara.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat

Metodologi penelitian yang digunakan adalah deskriptif-eksploratif. Penelitian terlaksana pada bulan Mei 2023 dengan pengambilan sampel fitoplankton dilakukan di Perairan Gili Trawangan Lombok Utara. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Mataram dengan menggunakan mikroskop.

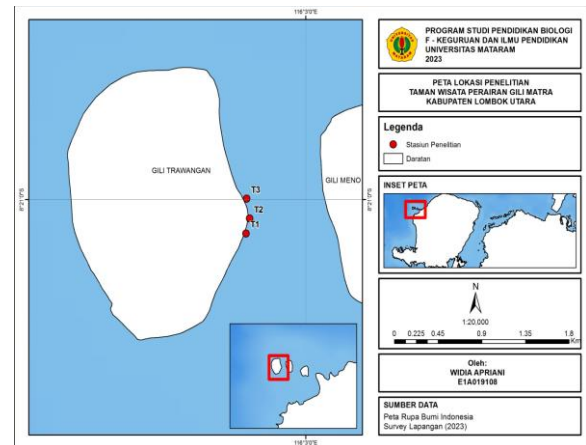
### Populasi dan sampel penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh spesies fitoplankton yang terdapat di Perairan Gili Trawangan Lombok Utara. Sampel dalam penelitian ini adalah spesies fitoplankton yang tertangkap dalam penyaringan dengan menggunakan jaring plankton (*plankton net*). Teknik pengambilan sampel fitoplankton yang digunakan adalah *purposive sampling* yang dilakukan di 3 stasiun Gili Trawangan Lombok Utara (**Gambar 1** dan **Tabel 1**).

### Prosedur pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari dari pukul 08.00-12.00 WITA. Sebanyak 100 L air laut disaring menggunakan jaring

plankton berukuran 20  $\mu\text{m}$ . Ember 5 L dengan kapasitas 20 kali pengulangan digunakan untuk mengumpulkan air. Kemudian, formalin 4% digunakan untuk mengawetkan sampel air yang telah disaring. Pengamatan menggunakan mikroskop binokuler untuk melihat dan mengklasifikasikan fitoplankton. Fitoplankton yang berhasil diamati, kemudian diidentifikasi mengacu pada buku identifikasi *Marine Phytoplankton* dari Yamadji (1986), Tomas (1997) dan (Al-Yamani & Saburova, 2019). Spesies fitoplankton yang sudah diidentifikasi, kemudian gambar selnya diambil menggunakan kamera (*Optilab advance 2.0*) yang disambungkan pada mikroskop dan terakhir dilakukan pencatatan jumlah individu untuk setiap spesies.



**Gambar 1.** Peta lokasi dan sebaran titik sampling

**Tabel 1.** Titik sampling

Titik	Letak Geografis	
	Longitude	Latitude
I	116.044458°	-8.352876°
II	116.044791°	-8.351604°
III	116.044517°	-8.349928°

### Analisis data

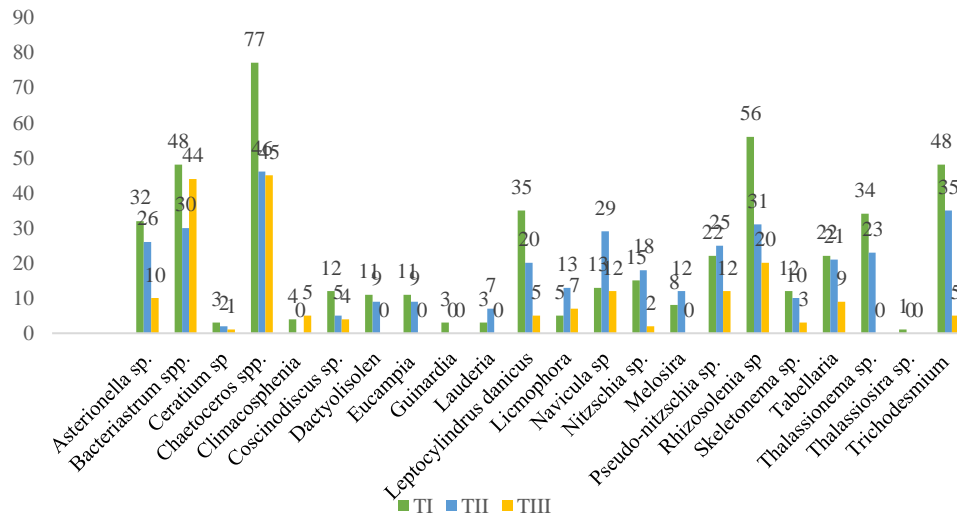
Analisis data yang digunakan terdiri dari kelimpahan spesies dengan menggunakan rumus Romimuhtarto dan Juwana (2007). Indeks komunitas, indeks keanekaragaman spesies ( $H'$ ), indeks keseragaman spesies ( $E$ ), dan indeks dominasi spesies ( $C$ ) dengan menggunakan rumus Bellinger & Sige (2015).

## Hasil dan Pembahasan

### Komunitas fitoplankton

Hasil penelitian yang telah dilakukan ditemukan ada 22 genus fitoplankton di Perairan Gili Trawangan Lombok Utara. Menurut temuan ini, jumlah spesies yang ada lebih sedikit dibandingkan dengan beberapa perairan tertentu di NTB. Menurut penelitian Armiani (2021)

terdapat 62 jenis fitoplankton yang berbeda di perairan Pelabuhan Carik, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara. Namun lebih tinggi dibandingkan Perairan di selat Lombok, yang menunjukkan jumlah 18 genus (Junaidi *et al.*, 2018). Setiap lokasi pengambilan sampel di Perairan sekitar Gili Trawangan memiliki distribusi spesies fitoplankton yang berbeda (**Gambar 2**).



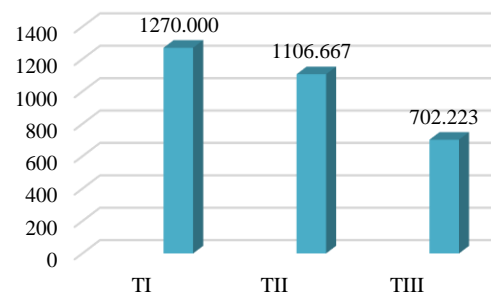
**Gambar 2.** Komposisi jumlah individu setiap spesies fitoplankton di Perairan Gili Trawangan

Komunitas fitoplankton secara keseluruhan distribusi genus *Chaetoceros* dari kelas Bacillariophyceae, memiliki jumlah spesies dan individu tertinggi dan mendominasi di setiap titik sampel. Hal ini didukung oleh Wulandari *et al.*, (2014) dalam Hadi *et al.*, (2022) yang mengamati bahwa ordo Chaetocerotales termasuk ke dalam jenis fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae yang selalu ada dalam jumlah yang banyak. Menurut Nybakken (1992), kelompok Bacillariophyceae mendominasi komposisi fitoplankton laut, dan kelas Bacillariophyceae sering ditemukan dalam kelimpahan yang tinggi di perairan laut Indonesia.

### Kelimpahan fitoplankton

Nirasari *et al.*, (2018) menyebutkan jika kelimpahan fitoplankton kurang dari 2000 ind/L, maka kelimpahan spesies tersebut diklasifikasikan sebagai kelimpahan yang rendah, dan suatu perairan tergolong oligotrofik. Hal ini didasarkan pada kategori kelimpahan fitoplankton sebagai indikator tingkat trofik di suatu perairan. Kategori ini pertama kali

diusulkan oleh Landrer (1976). Kondisi serupa juga ditemukan di Perairan Gili Trawangan Lombok Utara yang memiliki kelimpahan fitoplankton berkisar antara 1270,000 Ind/L - 702,223 Ind/L (**Gambar 3**). Berdasarkan nilai rata-rata kelimpahan fitoplankton tersebut diketahui bahwa Perairan Gili Trawangan Lombok Utara tergolong kategori perairan yang bersifat oligotrofik. Perairan dengan kandungan nutrisi yang sedikit dianggap oligotrofik (Barus, 2020).



**Gambar 3.** Perbandingan kelimpahan fitoplankton antar stasiun di Perairan Gili Trawangan

Spesies fitoplankton dengan kelimpahan tertinggi adalah *Chaetoceros* dari kelas Bacillariophyceae. Di perairan laut Indonesia yang bersifat eutrofik, genus *Chaetoceros* merupakan jenis fitoplankton yang mendominasi dan umum ditemukan (Thoha, 2013). Kelas Bacillariophyceae dari genus *Chaetoceros* dilaporkan juga memiliki jumlah jenis yang lebih banyak dibandingkan dengan jumlah jenis dari genus lainnya di perairan pulau Lombok (Japa *et al.*, 2022). Didukung oleh Hartanto (2020) dalam Audah *et al.*, (2021) Genus *Chaetoceros* merupakan kelompok diatom yang paling banyak ditemukan di perairan tawar dan laut. Hal ini berkaitan juga dengan bentuk selnya seperti rantai sebanyak 10- 20 sel dan mencapai panjang hingga 200  $\mu\text{m}$  (Pilar *et al.*, 2003).

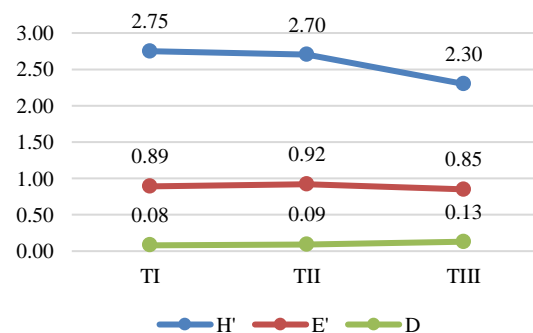
### Indeks ekologi komunitas fitoplankton

Indeks keanekaragaman spesies fitoplankton ( $H'$ ) di Perairan Gili Trawangan berkisar antara 2,30 hingga 2,75. Nilai indeks keanekaragaman tertinggi ditemukan pada titik sampel I sebesar 2,75 dan terendah terdapat pada titik sampel III sebesar 2,30 (**Gambar 4**). Menurut Rahmawati dan Taylor (2019), kategori keanekaragaman sedang meliputi indeks keanekaragaman jenis yang berada pada kisaran  $1,0 \leq H' \leq 3,322$ . Menurut Goreau dan Trench (2013), indeks dengan keanekaragaman sedang menunjukkan bahwa ekologi di perairan ini dalam keadaan yang cukup baik. Dengan nilai 2,141, indeks keanekaragaman jenis fitoplankton Gili Trawangan lebih tinggi dibandingkan dengan perairan PPI Tanjung Luar (Audah *et al.*, 2020). Distribusi individu yang tidak merata di dalam setiap spesies, di mana beberapa spesies secara signifikan lebih berlimpah daripada spesies lainnya, merupakan penyebab rendahnya indeks keanekaragaman. Gagasan yang sama bahwa keanekaragaman bergantung pada jumlah spesies yang ada di dalam suatu komunitas dan pola penyebaran individu antar spesies juga dikemukakan oleh Brower dan Zar (1990).

Perairan di sekitar Gili Trawangan memiliki indeks keseragaman fitoplankton secara keseluruhan sebesar 0,88, yang mengindikasikan kondisi yang stabil di mana setiap spesies fitoplankton tumbuh dengan kecepatan yang sama atau tersebar secara merata karena nilai indeks keseragaman spesies mendekati angka 1. Menurut Odum (1971),

komunitas tidak menunjukkan adanya spesies yang mendominasi ketika nilai pemerataan dan dominansi masing-masing mendekati 1 dan 0. Temuan Zikriah *et al.*, (2020), nilai indeks keseragaman jenis yang mendekati 0 cenderung mengindikasikan bahwa pertumbuhan individu dalam suatu komunitas tidak seragam dan komunitas tersebut tidak stabil, sedangkan nilai indeks keseragaman yang mendekati satu mengindikasikan bahwa pertumbuhan individu dalam komunitas tersebut seragam dan berada dalam kondisi yang stabil. Berdasarkan nilai indeks keseragaman spesies tersebut menunjukkan bahwa Perairan Gili Trawangan memiliki struktur komunitas fitoplankton yang stabil.

Perairan di Gili Trawangan Lombok Utara memiliki indeks dominansi (E) yang berkisar antara 0,08 hingga 0,13 (**Gambar 4**). Titik sampel III memiliki jumlah dominansi spesies tertinggi, yaitu 0,13, sedangkan titik sampel I memiliki jumlah dominansi spesies terendah, yaitu 0,08. Indeks dominansi (E) ini lebih rendah dibandingkan dengan indeks dominansi di laut sekitar Pantai Klui yang dilaporkan oleh Hadi *et al.* (2022), yaitu berkisar antara 0,09 hingga 0,20. Tidak ada spesies yang dominan di perairan ini, menurut hasil indeks dominansi. Informasi serupa juga dilaporkan oleh Wiyarsih *et al.*, (2019).



**Gambar 4.** Indeks ekologi komunitas fitoplankton di Perairan Gili Trawangan

### Kesimpulan

Komunitas fitoplankton di Perairan Gili Trawangan Lombok Utara ditemukan ada 22 genus fitoplankton. Kelimpahan rata-rata spesies fitoplankton sebesar 1026,296 ind/L (tergolong rendah). Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) spesies

sebesar 2,58 yaitu tergolong sedang, indeks keseragaman (E) spesies sebesar 0,88, sedangkan Indeks dominansi (C) spesies sebesar 0,10 yaitu tergolong rendah (tidak ada yang mendominasi). Perairan Gili Trawangan Lombok Utara tergolong kategori perairan yang bersifat oligotrofik .

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengelola Laboratorium Biologi Jurusan PMIPA FKIP, Universitas Mataram yang membantu dalam terlaksana penelitian ini dengan baik. Kemudian, ucapan terima kasih disampaikan kepada BRIN dan PICES Ciguatera Indonesia yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

### Referensi

- Al-kandari, M., Al-Yamani, F. Y., & Al-Rifaie, K. (2009). *Marine Phytoplankton Atlas of Kuwait's Waters*. Kuwait Institute for Scientific Research.
- Armiani, S. (2021). Komposisi Dan Kelimpahan Jenis Fitoplankton Di Perairan Pelabuhan Carik Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, 1(1), 74–78. URL: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera/>.
- Arinardi, O. H., Sutomo, A. B. Yusuf., S.A. Trimaningsih, Asnaryanti dan S.H. Riono. 1991. Kisaran, Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Kawasan Timur Indonesia. P3O LIPI. Jakarta.
- Audah., N. Japa., L & Yamin, M (2021). Abundance and Diversity of Diatom Class Bacillariophyceae as Bioindicator of Pollution in the Waters of Tanjung Luar Fish Landing Based. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3): 525 – 531. DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v20i3.2343>.
- Barus, I. T. A. (2020). *Limnologi*. CV. Nas Media Pustaka.
- Brower, J. E., Jerrold, H. Z., & Car, I.N.V.E., (1990). *Field and Laboratory Methods For General Ecology*. Third Editin. USA New York: Wm. C. Brown Publisher.
- Bellinger, E. G., & Sige, D. C. (2015). *Freshwater Algae: Identification, Enumeration and Use as Bioindicators*. New Delhi: Willey Backwell.
- Goreau, T. J., & Trench, R. K. (2013). *Innovative Methods of Marine Ecosystem Restoration*. New York: CRC Press.
- Hadi, Y. S., Japa, L., & Zulkifli, L. (2023). Bacillariophyceae Diversity as Bioindicator of Pollution in the Coastal Waters of Klui Beach, North Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 23 (1), 86-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v22i2.3398>
- Hallegraeff G. M., Anderson D. M., & C. A. D. (1995). *Harmful algal blooms: Manual on Harmful Marine Microalgae*.
- Japa, L., Karnan., 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: <http://dx.doi.org/10.29303/jppipa.v8i6.2740>
- Japa, L., Satyawan, N. M., & Kawirian., R. R. (2021). Abundance And Diversity Of Phytoplankton At Sekotong Bay Waters, Western Lombok. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(5), 615-619. DOI: [10.29303/jpm.v16i5.1702](https://doi.org/10.29303/jpm.v16i5.1702)
- Junaidi, M., Nurliah, & Azhar, F. (2018). Struktur Komunitas Zooplankton Di Perairan Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 159–169. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v18i2.800>
- KKP, 2023. Potensi Ekologis – Keanekaragaman Hayati Kawasan Gili Matra, Kementerian Kelautan dan Perikanan, diakses dari <https://kkp.go.id/djprl/bkkpnkupang/page/2443-ekosistem-twp-gili-matra> (Accessed on Agustus 15, 2023)
- Nirasari, K. G., Arya, I.W., & 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. DOI: <http://doi.org/10.22225/ga.23.1.664.104-107>.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut : Suatu Pendekatan Ekologis*. PT Gramedia.



- Jakarta.
- Romimohtarto, K; Juwana, S. (2007). *Biologi Laut Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Djambatan.
- Thoha, H. & Rachman., A. (2013). *Kelimpahan dan distribusi spasial komunitas plankton di perairan kepulauan banggai*. 5(1), 145–161.
- Tomas, C. R. (1997). *Identifying Marine Plankton*. London: Academic Press.
- Odum, E. p. (1971). *Fundamentals of Ecology*. W.B. Sounders Company, Philadelphia.
- Praseno, D. P., & Sugestiningsih. 2000. *Retaid di Perairan Indonesia*. Jakarta : Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia – Pusat Penelitian Oseanografi.
- Rahmawati, Y., & Taylor P.C. (2019). *Empowering Science and Mathematics for Global Competitiveness*. London: CRC Press.
- Wiyarsih, B., Endrawati, H., & Sedjati, S. (2019). *Komposisi Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Laguna Segara Anakan, Cilacap*. *Buletin Oseanografi Marina*, 8(1): 1–8. DOI: 10.14710/buloma.v8i1.21974.
- Yamadji. I. (1986). *Illustrations of The Marine Plankton of Japan*. 3<sup>rd</sup>. Eddition. Japan: Hoikusha Publishing Co. Ltd.
- Zikriah., Bachtiar., & Japa., L. The Community of Chlorophyta as Bioindicator of Water Pollution in Pandanduri Dam District of Terara East Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 20 (3): 546 – 555 DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v20i3.2344>