

## Identification of Plankton Diversity and Abundance at Situ Gintung South Tangerang City

Qori' Diah Fatmala<sup>1</sup>, Arina Aisyah<sup>1\*</sup>, Ahmad Yusuf Afandi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA, STKIP Sinar Cendekia, Tangerang Selatan, Indonesia;

<sup>2</sup>Pusat Riset Limnologi dan Sumber Daya Air, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Cibinong, Indonesia.

### Article History

Received : October 10<sup>th</sup>, 2024

Revised : October 30<sup>th</sup>, 2024

Accepted : November 07<sup>th</sup>, 2024

\*Corresponding Author: **Arina Aisyah**, Program Studi Pendidikan IPA, STKIP Sinar Cendekia, Tangerang Selatan, Indonesia.

Email:

[arinaaisyah20@gmail.com](mailto:arinaaisyah20@gmail.com)

**Abstract:** Plankton are organisms that are found living floating in the water, that move passively so they are easily carried by currents. Plankton includes two large groups, namely phytoplankton which is similar to plants and zooplankton which similar to animals. One of important benefits of plankton is an indicator of biological conditions. This research aims to determine the types of plankton and their abundance at Situ Gintung, South Tangerang City. Sampling was conducted at three points area. The samples obtained were then observed and counted under a microscope and identified using web determination. Data were analyzed using plankton diversity and abundance formulas. The research results found phytoplankton species, such as *Nitzschia* sp., *Navicula* sp., *Coscinodiscus* sp., *Synedra* sp., *Staurastrum* sp., *Scenedesmus* sp., *Coelastrum* sp., *Oscillatoria* sp., *Spirulina* sp., *Peridinium* sp., and *Phacus* sp. The zooplankton obtained were *Nauplius* sp., *Eudiaptomus* sp., *Polyarthra* sp., *Brachionus* sp., *Trichocerca* sp., and *Lecane* sp. The average value of the phytoplankton diversity index is 0.543 and zooplankton is 1.043. The average phytoplankton abundance index obtained is 18,808,334 ind/L and zooplankton is 32,766 ind/L. Based on the results obtained, it was concluded that there were 11 types of phytoplankton and 6 types of zooplankton. The phytoplankton diversity index is in the low category and zooplankton is in the medium category, while the phytoplankton and zooplankton abundance index are in the medium to high category, but phytoplankton abundance is more dominant than zooplankton.

**Keywords:** Abundance, diversity, plankton, Situ Gintung.

### Pendahuluan

Indonesia memiliki banyak tipe perairan umum yang tersebar pada setiap pulau, tipe perairan umum yang ada adalah sungai, danau, waduk, rawa banjir, estuaria, kolong-kolong, embung, situ, dan genangan air lainnya. Perairan merupakan ekosistem yang memusatkan air sebagai medium atau wadah yang ditempati oleh organisme pada ekosistem tersebut (Saputra, 2016). Sebagian besar danau di Pulau Jawa dikategorikan sebagai danau kecil (Nontji, 2016). Danau-danau ini umumnya dangkal, sehingga masuknya bahan-bahan organik dari daerah tangkapan air dan daratan sekitarnya mempercepat proses penyuburan (Wetzel, 2001).

Danau merupakan sumber daya ekologis yang vital bagi kehidupan berbagai biota perairan dan memberikan berbagai manfaat lingkungan bagi manusia. Selain itu, danau

memiliki peran ganda sebagai sumber air irigasi, penyedia air bersih, pembangkit listrik, sarana perikanan tangkap dan budidaya ikan, serta tempat wisata. Di samping manfaat ekonominya, danau juga memiliki nilai-nilai ilmiah, budaya, estetika, spiritual, olahraga, serta potensi sumber daya genetika yang dapat meningkatkan kualitas hidup manusia (Sulastri, 2018).

Situ Gintung salah satu danau buatan kecil di Pulau Jawa, terletak di Kota Tangerang Selatan, tepatnya di Kecamatan Ciputat Timur. Situ ini dibangun pada tahun 1931—1933 dan berfungsi sebagai waduk untuk irigasi di kawasan Ciputat. Pada tahun 2009, setelah tanggulnya jebol, kawasan ini mengalami revitalisasi dengan membangun sempadan untuk ruang terbuka hijau, yang diharapkan dapat meningkatkan area resapan air. Sebelumnya, badan air Situ Gintung dimanfaatkan sebagai tempat wisata air, namun

seiring waktu beralih fungsi menjadi tempat budidaya perikanan (Auliyannisa et al., 2013).

Keberadaan dan sifat perairan seperti kandungan nutrisi yang ditunjukkan dengan tingkat trofik menjadi penentu kehidupan organisme perairan seperti plankton. Dalam ekosistem danau, plankton terbagi menjadi dua kelompok utama: zooplankton dan fitoplankton. Fitoplankton berperan sebagai produsen primer yang paling banyak menyumbang bagi ekosistem perairan. Sementara itu, zooplankton berfungsi sebagai konsumen tingkat pertama yang berperan penting dalam transfer energi dari fitoplankton (Rosada & Sunardi, 2021).

Penelitian terdahulu yang dilakukan di Situ Gantung berfokus pada kualitas perairan, belum banyak data atau penelitian yang menggunakan Situ Gantung, Tangerang Selatan sebagai tempat untuk melakukan identifikasi keanekaragaman dan kelimpahan plankton. Padahal menurut Rosada & Sunardi (2021), keanekaragaman dan kelimpahan plankton perlu diperhatikan karena plankton dalam ekosistem perairan dapat menunjukkan tingkat kesuburan suatu perairan. Hal tersebut menjadi alasan bagi peneliti untuk melakukan penelitian mengenai keanekaragaman dan kelimpahan plankton.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama Bulan Juli—September 2023. Pengambilan sampel plankton dilakukan di Situ Gantung, Kota Tangerang Selatan. Kemudian pengamatan dan identifikasi dilakukan di Laboratorium Biologi STKIP Sinar Cendekia, Serpong Tangerang Selatan dan Laboratorium Limnologi BRIN, Cibinong.

### Alat dan bahan penelitian

Alat penelitian ini, yaitu *plankton net* dengan ukuran mesh 20  $\mu\text{m}$  dan diameter 15 cm; botol sampel plankton ukuran 300 mL; tisu 200 gram; kertas label; gelas ukur [Pyrex] yang berukuran 100 mL; termometer air; pipet tetes; gayung berukuran 1 liter; mikroskop binokuler; mikroskop [Olympus CX43]; kaca objek dan penutup; serta web AlgaBase (<https://www.algaebase.org/>). Bahan yang digunakan, yaitu akuades dan lugol.

## Penentuan lokasi pengambilan sampel

Metode sampling yang diterapkan adalah *purposive random sampling*. Lokasi sampling dibagi menjadi tiga stasiun, di mana setiap stasiun merepresentasikan kondisi dari lokasi tersebut. Stasiun I berada di area situ yang dekat dengan pemukiman dan aktivitas masyarakat setempat; stasiun II terletak di bagian tengah Situ Gantung yang relatif jarang aktivitas dari masyarakat maupun pengunjung; dan stasiun III berada di ujung danau yang dekat dengan Pulau Situ Gantung 3. Peta dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta pengambilan sampel

## Pengambilan sampel

Teknik horizontal digunakan untuk mengambil sampel pada penelitian ini. *Plankton net* yang sudah dipasang tali sepanjang 3 m dan botol pengumpul 300 ml dilempar sampai botol pengumpul tenggelam. Set *plankton net* kemudian ditarik secara horizontal atau mendatar dengan perlahan, lalu botol pengumpul dilepas serta sampel dipindahkan ke botol sampel bervolume 300 ml. Sampel air plankton diawetkan dengan meneteskan larutan lugol secukupnya. Menurut APHA (2017), pengawetan yang paling sesuai untuk plankton adalah larutan lugol. Untuk mendapatkan hasil yang representatif dan meminimalisir kesalahan dalam data penelitian maka pengambilan sampel pada setiap stasiun dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan (Rosada & Sunardi, 2021).

## Identifikasi dan analisa data

Pengamatan dan identifikasi plankton dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler Olympus CX43, dimulai dari pembesaran 10x10 hingga 40x10. Pengamatan dan perhitungan individu/spesies plankton dilakukan dengan bantuan kaca objek. Selain diidentifikasi secara morfologi, sampel plankton juga dikelompokkan berdasarkan jenis-jenis plankton yang teridentifikasi kemudian dihitung indeks keanekaragaman dan indeks kelimpahannya.

Keanekaragaman plankton dihitung menggunakan persamaan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Odum, 1998).

$$H' = - \sum_{i=1}^n pi \ln pi \quad (1)$$

Keterangan:

H' = Indeks diversitas Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

Pi = ni/N

Kisaran nilai indeks keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

H' < 1 = Keanekaragaman rendah

1 < H' < 3 = Keanekaragaman sedang

H' > 3 = Keanekaragaman tinggi

Kelimpahan jenis plankton dihitung menggunakan *Sedgwick Rafter Counting Cell* dengan tiga kali pengulangan, sesuai dengan persamaan dari APHA (2005) 2.

$$N = n x \frac{A}{B} x \frac{C}{D} x \frac{1}{E} \quad (2)$$

Keterangan:

N = Kelimpahan (individu/Liter)

n = Jumlah individu perlapang pandang

A = Kotakan Sedgwick Rafter (1000 kotak)

B = Jumlah kotakan yang diamati (1000 kotak)

C = Volume air sampel yang tersaring (mL)

D = Volume air sampel yang diamati (mL)

E = Volume air yang disaring (L)

## Hasil dan Pembahasan

### Pengambilan sampel stasiun I

Pengambilan sampel plankton di Situ Gintung pada stasiun I dilakukan pada hari Minggu, 16 Juli 2023 pukul 08.00 WIB dengan tiga kali pengulangan. Sabran (2015) mengatakan bahwa waktu yang baik untuk pengambilan sampel plankton, yaitu pagi, sore, dan malam hari. Pengukuran suhu perairan Situ Gintung juga dilakukan sebagai faktor pendukung karena suhu pada kondisi suatu perairan dapat mempengaruhi kehidupan organisme di dalamnya, termasuk plankton. Pada stasiun I, airnya memiliki suhu rata-rata 32,1 °C. Suhu di perairan yang sesuai untuk mendukung terjadinya proses fotosintesis yang dilakukan oleh plankton, yaitu berada di kisaran 20—35 °C (Nazar, 2016).

### Pengambilan sampel stasiun II

Stasiun II merupakan pertengahan dari bagian Situ Gintung yang jarang ada aktivitas dari masyarakat maupun pengunjung Situ Gintung. Pengambilan sampel plankton stasiun II dilakukan pada hari Minggu, 16 Juli 2023 mulai pukul 09.10 WIB sampai selesai. Pengambilan sampel dengan tiga kali pengulangan membutuhkan waktu kurang lebih 60 menit pada setiap stasiun. Suhu perairan Situ Gintung pada stasiun II, yaitu dengan nilai rata-rata 32,3 °C. Suhu tersebut masih dapat dihubungkan dengan kehidupan plankton yang berada dalam suhu optimal.

### Pengambilan sampel stasiun III

Pengambilan sampel/sampling terakhir di stasiun III yang merupakan ujung dari Situ Gintung yang dekat dengan Pulau Situ Gintung 3 dan di sekitarnya banyak pepohonan. Waktu sampling di stasiun III, yaitu Minggu 16 Juli 2023 mulai pukul 10.15 WIB sampai selesai. Suhu perairan Situ Gintung pada stasiun III adalah 32,1 °C di mana tidak jauh berbeda dengan suhu perairan di stasiun I dan stasiun II. Rata-rata suhu dari ketiga titik stasiun dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah.

**Tabel 1.** Rata-rata suhu perairan Situ Gintung

Parameter	Stasiun			Rata-Rata
	I	II	III	
Suhu (°C)	32,1	32,3	32,1	32,2

Situ Gintung memiliki kisaran suhu yang cukup baik bagi kehidupan organisme yang ada di dalamnya berdasarkan hasil yang didapat. Hal tersebut sependapat dengan Azizah & Wibisana (2020) yang mengatakan bahwa suhu yang baik bagi kehidupan organisme di dalam perairan, yaitu berada pada kisaran 20—35 °C, sedangkan hasil rata-rata suhu yang didapat dari perairan Situ Gintung, yaitu 32,2 °C. Oleh karena itu dengan rata-rata suhu tersebut memungkinkan untuk plankton hidup di perairan Situ Gintung terutama fitoplankton karena rentang suhu perairan yang mendukung proses fotosintesis plankton adalah 20—35 °C (Nazar, 2016).

## Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan sampel plankton Situ Gintung Tangerang Selatan dari tiga titik stasiun, ditemukan jumlah individu setiap jenis yang bervariasi. Plankton yang ditemukan di Situ

Gantung terdiri dari 17 spesies dari 7 kelas. Kelas plankton yang ditemukan meliputi Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Crustaceae, dan Rotifera. Sedangkan spesiesnya meliputi *Nitzschia* sp., *Navicula* sp., *Coscinodiscus* sp., *Synedra* sp., *Staurastrum* sp., *Scenedesmus* sp., *Coelastrum* sp., *Oscillatoria* sp., *Spirulina* sp., *Peridinium* sp., *Phacus* sp., *Nauplius* sp. (stadia), *Eudiaptomus* sp., *Polyarthra* sp., *Brachionus* sp., *Trichocerca* sp., serta *Lecane* sp. Sebanyak 5 kelas dan 11 spesies termasuk dalam organisme fitoplankton, sedangkan 2 kelas dengan 6 spesies termasuk dalam organisme zooplankton.

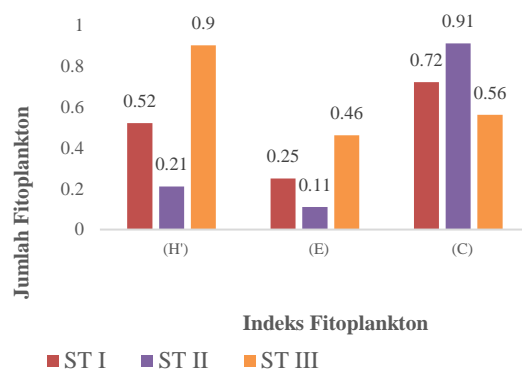
Hasil penelitian di Waduk Cirata, Jawa Barat (Pranoto & Nugraha, 2018) ditemukan 20 spesies plankton dari 7 kelas yang sama dengan Situ Gantung. Meskipun memiliki jumlah spesies yang lebih banyak, namun kelompok kelasnya sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi perairan Waduk Cirata cukup mirip dengan Situ Gantung dalam hal keberagaman jenis plankton. Penelitian lain yang mempunyai hasil berbeda dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh (Simarmata & Hutapea, 2018) di Danau Maninjau, Sumatera Barat. Hasil penelitian tersebut ditemukan 25 spesies plankton dari 8 kelas, termasuk Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Crustaceae, dan Rotifera. Keanekaragaman jenis plankton di Danau Maninjau lebih tinggi dibandingkan dengan Situ Gantung. Hal tersebut menunjukkan kondisi ekosistem Danau Maninjau lebih mendukung pertumbuhan berbagai spesies plankton.

Keanekaragaman plankton di Situ Gantung yang terdiri dari 17 spesies dari 7 kelas menunjukkan kondisi ekosistem yang cukup baik, namun masih ada faktor-faktor yang membatasi keanekaragaman. Situ Gantung memiliki keanekaragaman yang lebih rendah dibandingkan dengan Danau Maninjau dan Waduk Cirata. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kualitas air, kandungan nutrisi, dan tekanan ekologis. Situ Gantung menunjukkan keanekaragaman moderat, yang berarti masih ada ruang untuk perbaikan dalam hal kualitas air dan pengelolaan lingkungan untuk mendukung lebih banyak spesies plankton.

### Analisis data fitoplankton

Pengamatan dan identifikasi terhadap sampel didapatkan 11 spesies kelompok

fitoplankton. Hasil tersebut kemudian dianalisis untuk mendapatkan indeks kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi plankton di Situ Gantung. Adapun rata-ratanya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Grafik indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi fitoplankton

Perairan Situ Gantung Tangerang Selatan memiliki indeks jenis keanekaragaman fitoplankton tingkat rendah karena hasil rata-rata indeks keanekaragaman fitoplankton yang didapat, yaitu 0,543. Situ Gantung memiliki nilai indeks keanekaragaman jenis rendah yang berarti produktivitas perairan yang cukup rendah, dan kondisi ekosistem tidak cukup seimbang, serta tekanan ekologisnya rendah. Hal tersebut dapat terpengaruh oleh beberapa faktor, yaitu banyaknya biota lain yang hidup berdampingan seperti ikan dan gastropoda, daya dukung lingkungan yang kurang seimbang, serta waktu pengambilan sampel yang kurang tepat sehingga sampel plankton tidak tersaring dengan sempurna.

Indeks keanekaragaman fitoplankton di Waduk Cirata (Pranoto & Nugraha, 2018) dilaporkan berkisar antara 0,7—1,2. Nilai indeks tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan nilai indeks Situ Gantung. Hasil ini menunjukkan bahwa perairan Waduk Cirata memiliki produktivitas yang lebih tinggi dan kondisi ekosistem lebih seimbang. Faktor-faktor yang mendukung keanekaragaman yang lebih tinggi di Waduk Cirata meliputi kualitas air yang lebih baik dan pengelolaan lingkungan yang lebih efektif. Nilai indeks keanekaragaman fitoplankton di Danau Maninjau serupa dengan di Situ Gantung, yaitu sekitar 0,5. Hal ini menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti polusi dan eutrofikasi dapat mempengaruhi keanekaragaman fitoplankton di berbagai perairan di Indonesia.

Rata-rata nilai indeks keseragaman fitoplankton Situ Gantung Tangerang Selatan sebesar 0,273. Nilai tersebut termasuk dalam



kategori jenis keseragaman rendah karena menurut Balqis *et al.* (2021) indeks keseragaman berkisar 0—1, dengan  $E > 0,6$  berarti keseragaman jenis tinggi dan  $0,6 \geq E \geq 0,4$  berarti keseragaman jenis sedang, serta  $E < 0,4$  berarti keseragaman jenis rendah. Selanjutnya adalah indeks dominansi fitoplankton.

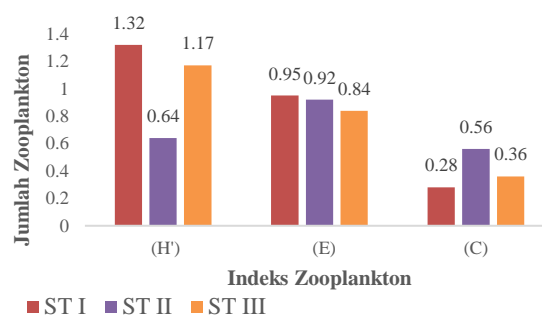
Hasil penelitian yang terdapat pada Gambar 2 di atas, stasiun II memiliki nilai indeks dominansi tertinggi dengan nilai 0,91. Hasil tersebut berarti terdapat spesies atau filum tertentu yang mendominasi di stasiun tersebut. Nilai indeks dominansi terendah terdapat pada stasiun III, yaitu 0,56 dan pada stasiun II mendapat nilai indeks dominansi fitoplankton sebesar 0,72. Ketiga stasiun pengambilan sampel mendapatkan hasil yang tidak jauh berbeda yang semua hasilnya mendekati 1, berarti fitoplankton genus tertentu cukup mendominasi pada perairan Situ Gantung Tangerang Selatan.

Danau Toba memiliki nilai indeks dominansi fitoplankton yang bervariasi antara 0,5—0,8 (Hidayat, 2018) dengan beberapa stasiun yang menunjukkan dominasi oleh genus tertentu. Indeks dominansi yang tinggi ini serupa dengan yang ditemukan di Situ Gantung. Spesies tertentu mendominasi akibat adanya faktor lingkungan, seperti kualitas air dan sumber makanan. Selain itu penelitian Pranoto & Nugraha, 2018 di Waduk Cirata juga menunjukkan adanya dominasi oleh beberapa spesies fitoplankton tertentu dengan indeks dominansi berkisar antara 0,6—0,85. Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem air tawar di Indonesia seringkali mengalami dominasi spesies tertentu yang dapat mempengaruhi keanekaragaman hayati dan keseimbangan ekosistem. Dominasi spesies fitoplankton di Situ Gantung serupa dengan beberapa perairan lain di Indonesia, meskipun dengan variasi tekanan ekologis dan kualitas lingkungan yang berbeda. Kondisi dominasi spesies tertentu dapat mempengaruhi keanekaragaman hayati dan keseimbangan ekosistem secara keseluruhan.

### Analisis data plankton

Hasil pengamatan dan identifikasi zooplankton didapat 6 spesies yang akan dianalisis untuk mendapatkan data berupa indeks kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi plankton di Situ Gantung. Adapun rata-ratanya dapat dilihat pada Gambar 3. Menurut Wahyuningsih *et al.* (2019), nilai indeks keanekaragaman  $< 1$  menunjukkan keanekaragaman rendah, sementara nilai antara  $1 < H' < 3$  menunjukkan keanekaragaman sedang,

dan nilai  $H' > 3$  menunjukkan keanekaragaman tinggi. Pada perairan Situ Gantung, perhitungan indeks keanekaragaman zooplankton menghasilkan variasi hasil di setiap stasiun, dengan nilai rata-rata sebesar 1,043. Ini menunjukkan bahwa keanekaragaman zooplankton di Situ Gantung tergolong sedang karena nilainya lebih dari 1. Hasil ini mengindikasikan produktivitas yang cukup, ekosistem yang seimbang, dan tekanan ekologis yang sedang.



**Gambar 3.** Grafik indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi zooplankton

Rata-rata nilai indeks keseragaman zooplankton di Situ Gantung sebesar 0,903 termasuk dalam kategori keseragaman tinggi karena  $E > 0,6$ . Balqis *et al.* (2021) menyatakan bahwa indeks keseragaman berkisar antara 0 hingga 1, di mana  $E > 0,6$  menunjukkan keseragaman tinggi,  $0,6 \geq E \geq 0,4$  menunjukkan keseragaman sedang, dan  $E < 0,4$  menunjukkan keseragaman rendah.

Stasiun II menunjukkan nilai indeks dominansi tertinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Adanya dominasi di suatu perairan mengindikasikan persaingan atau kompetisi dalam pemanfaatan sumber daya, serta menunjukkan kondisi lingkungan perairan yang mengalami penekanan atau ketidakseimbangan (Sirait *et al.*, 2018).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian identifikasi keanekaragaman dan kelimpahan plankton di Situ Gantung, Kota Tangerang Selatan, dapat disimpulkan bahwa ditemukan fitoplankton berjumlah 11 spesies, sedangkan zooplankton berjumlah 6 spesies, Total keseluruhan spesies adalah 17. Keanekaragaman fitoplankton di Situ Gantung berada di kategori tingkat rendah dengan hasil nilai rata-rata sebesar 0,543. Sedangkan keanekaragaman zooplankton berada di kategori

indeks keanekaragaman jenis zooplankton sedang dengan nilai rata-rata, yaitu 1,043. Nilai kelimpahan fitoplankton dari semua stasiun tergolong sedang—tinggi sehingga lebih mendominasi daripada kelimpahan zooplankton.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini, baik dalam bentuk dukungan moral maupun materi.

### Referensi

- APHA. (2017). *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water* 23 Editin. AWWA/WEF. Washington.
- Astriana, B.H. & Larasati, C.E. (2021). Diversitas Plankton di Perairan Pantai Sire Kabupaten Lombok Utara. *Lesser Sunda*, 1(2): 9—14. DOI: <https://doi.org/10.29303/jikls.v1i1.26>.
- Athibai, S., Segers, H., & Sanoamuang, L.O. (2013). Diversity and Distribution of Brachionidae (Rotifera) in Thailand, with a Key to The Species. *Journal of Limnology*, 72(2): 345—360. DOI: <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2013.s2.e1>.
- Azizah, A. & Wibisana, H. (2020). Analisa Temporal Sebaran Suhu Permukaan Laut Tahun 2018 Hingga 2020 dengan Data Citra Terra Modis. *Journal of Marine Science and Technology*, 13(3): 196—205. DOI: <https://doi.org/10.21107/jk.v13i3.7550>.
- Balqis, N., Rahimi, S.A.E., & Damora, A. (2021). Keanekaragaman dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Ekosistem Mangrove Desa Rantau Panjang, Kecamatan Rantau Selamat, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 1(1): 35—43.
- Berliana, Wulan, & Jannah. (2020). Keanekaragaman Mangrove dan Plankton. Fakultas MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Castro, P. & Huber, M.E. (2019). *Marine Biology*. Eleventh Edition. McGraw-Hill. New York.
- Cavalcante, K.P., Craveiro, S.C., Calado, A.J., Ludwig, T.A.V., & Cardoso, L.S. (2017). Diversity of Freshwater Dinoflagellates in the State of Paraná, Southern Brazil, with Taxonomic and Distributional Notes. *Fottea Journal of the Czech Phycological Society*, 17(2). 240—263. DOI: <https://doi.org/10.5507/fot.2016.026>.
- Dang, P.D., Khoi, V.N., Nga, L.T.N., Thanh, D.N., & Hai, H.T. (2015). Identification Handbook of Freshwater Zooplankton of the Mekong River and Its Tributaries (H.L. and N.V.D. Chavalit Vidthayanon (ed.). Mekong River Commission.
- Dewiyanti, G.A.D., Irawan, B., & Moehammadi, N. (2015). Kepadatan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Mangetan Kanal Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur dari Daerah Hulu, Daerah Tengah, dan Daerah Hilir Bulan Maret 2014. *Jurnal Ilmu Biologi FST*, 3(1): 37—46. ISSN 2303-3428.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Handayani, D.A. et al., (2019). Biodiversitas Pantai Bama Taman Nasional Baluran. Fakultas MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hidayat, R., & Setyawan, A. (2017). Dominance and Diversity of Phytoplankton in Lake Toba. *Journal of Aquatic Research*, 29(2), 89-101.
- Isti'anah, D., Huda, M.F., & Laily, A.N., (2015). *Synedra* sp. sebagai Mikroalga yang Ditemukan di Sungai Besuki Porong Sidoarjo, Jawa Timur. *Bioedukasi*, 8(1): 57—59. DOI: <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v8i1.3500>.
- Kenny & Gifford, D. (2019). The Microscopic Life of Shetland Lochs. <https://www.shetlandlochs.com/species/eukaryota/animalia/rotifera/monogonanta/ploima/synchaetidae/polyarthra/dolicoptera/>. (Accessed on October 3, 2023).
- Nazar, A. (2016). Keanekaragaman Plankton sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Krueng Baru Lembah Sabil sebagai Referensi Tambahan Materi Pencemaran Lingkungan di SMA Negeri 9 Aceh Barat Daya. Skripsi. UIN Ar-Raniry, Banda Aceh.
- Nontji, A. (2016). *Danau-Danau Alami Nusantara*. Pusat Limnologi LIPI, Jakarta.
- Pranoto, A., & Nugraha, R. (2018). Phytoplankton Community Structure in

- 
- Cirata Reservoir. *Journal of Environmental Studies*, 33(1), 45-56.
- Putra, T. W., & Anggraini, D. (2019). Effects of Eutrophication on Phytoplankton in Citarum River. *Journal of Freshwater Biology*, 28(4), 78-92.
- Rosada, K.K. & Sunardi. (2021). Metode Pengambilan dan Analisis Plankton. Unpad Press, Bandung.
- Sulastri. (2018). Fitoplanton Danau-Danau di Pulau Jawa. Lipi Press, Jakarta.
- Suryadi, E., & Purnomo, H. (2016). Impact of Industrial Pollution on Phytoplankton Diversity in Jakarta Bay. *Marine Ecology Journal*, 40(3), 123-135.
- Rohmi, Y. (2019). Keanekaragaman dan Kelimpahan Fitoplankton sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan di Area Pengolahan Emas Tradisional Sekotong Kabupaten Lombok Barat. *Journal of Engineering Tribology*, 224(11), 122—130.
- Wahyuningsih, E., Faridah, E., Budiadi, & Syahbudin, A. (2019). Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan pada Habitat Ketak (*Lygodium circinatum* (BURM.(SW.) di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(1): 92—105. DOI: <http://dx.doi.org/10.20527/jht.v7i1.7285>.