

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON KERAMBA JARING APUNG DI TELUK LAMPUNG
PLANKTON COMMUNITY STRUCTURE OF FLOATING NET CAGES IN LAMPUNG BAY

Gres Maretta^{1*}, Desri Yohanna Christiani Nainggolan², Andy Darmawan³

^{1,2,3}Program Studi Biologi, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Indonesia

*Email: gres.maretta@bi.itera.ac.id

Diterima: 25 Februari 2023. Disetujui: 30 Maret 2023. Dipublikasikan: 4 April 2023

Abstrak: Plankton adalah komponen paling penting dalam kehidupan akuatik yang berperan penting sebagai mata rantai paling awal dalam rantai makanan. Plankton menjadi dua yaitu plankton hewani disebut sebagai zooplankton dan plankton tumbuhan disebut sebagai fitoplankton. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui struktur komunitas plankton diperairan keramba jaring apung (KJA). Penelitian dilakukan pada bulan Februari- April 2022 di perairan Teluk Lampung. Metode yang digunakan adalah metode purposive sampling. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan stasiun, yaitu stasiun 1 (terletak di lokasi yang mempunyai jumlah KJA lebih banyak), stasiun ke 2 (terletak di lokasi jumlah KJA yang lebih sedikit), stasiun ke 3 (terletak di lokasi sedang tidak ada KJA). Data yang diperoleh dianalisis Keanekaragaman dan Dominansi. Indeks Keanekaragaman yang paling tinggi ditemukan di stasiun 3 yang mencapai 3,26 pada stasiun 3, sedangkan Nilai Indeks Dominansi yang paling tinggi mencapai 0,047 pada stasiun 2. Jumlah spesies yang ditemukan pada keramba jaring apung sebanyak 29 genus, 17 fitoplankton dan zooplankton sebanyak 12 genus. Fitoplankton yang mendominasi adalah *Skeletonema* dan zooplankton yang mendominasi adalah *Naupilus*.

Kata Kunci: Keramba Jaring Apung, Plankton, Struktur Komunitas

Abstract: Plankton is the most important component in aquatic life which plays an important role as the earliest link in the food chain. Plankton into two, namely animal plankton is referred to as zooplankton and plant plankton is referred to as phytoplankton. The purpose of this study was to determine the structure of the plankton community in floating net cages (KJA). The research was carried out in February-April 2022 in the waters of the Floating Net Cages in Lampung Bay. The method used is purposive sampling method. Sampling was carried out based on stations, namely station 1 (located at a location with a higher number of KJA), station 2 (located at a location with a smaller number of KJA), station 3 (located at a location where there were no KJA). The data obtained were analyzed for Diversity and Dominance. The highest diversity index was found at station 3 which reached 3,26 at station 3, while the highest dominance index value reached 0,047 at station 2. The number of species found in floating net cages was 29 genera, 17 phytoplankton and 12 genera of zooplankton. The dominant phytoplankton is *Skeletonema* and the dominant zooplankton is *Naupilus*.

Keywords: *Community Structure, Floating Net Cages, Plankton*

PENDAHULUAN

Plankton merupakan organisme kecil yang hidup dalam air dengan pergerakan yang sangat terbatas. Plankton dibagi menjadi 2 yaitu plankton nabati (fitoplankton) dan plankton hewani (zooplankton). Fitoplankton merupakan makhluk hidup yang memiliki peranan penting dalam suatu ekosistem sebagai produsen pertama yang dapat berfotosintesis. Fitoplankton selain menjadi produsen dalam sistem rantai makanan juga dapat digunakan menjadi indikator kesuburan perairan. Zooplankton merupakan konsumen pertama yang memanfaatkan produksi primer yang dihasilkan oleh fitoplankton. Peranan zooplankton sebagai konsumen pertama yang menghubungkan fitoplankton dengan karnivora kecil maupun besar, dapat mempengaruhi kompleks atau tidaknya rantai makanan di dalam ekosistem perairan. Zooplankton seperti halnya organisme lain, hanya hidup dan berkembang dengan baik pada kondisi perairan yang serasi [1].

Pola penyebaran dan struktur komunitas zooplankton dalam suatu perairan dapat dipakai sebagai salah satu indikator biologi dalam

menentukan perubahan kondisi suatu perairan [2]. Perairan teluk Lampung merupakan perairan yang berada di Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Pada perairan ini terdapat aktivitas perikanan seperti budidaya udang, budidaya kerang mutiara dan keramba jaring apung [3]. Keramba jaring apung (KJA) merupakan salah satu metode yang digunakan masyarakat dalam proses budidaya ikan. Budidaya ikan di Keramba Jaring Apung (KJA) merupakan kegiatan positif yang dapat meningkatkan pendapatan nelayan secara teratur. Selain berdampak positif budidaya ikan di keramba jaring apung dapat berdampak negatif yaitu menghasilkan limbah organik yang berasal dari feses atau kotoran tiap individu ikan yang dibudidayakan serta sisa pakan yang terbuang. Oleh karena itu peningkatan bahan organik yang memasuki perairan keramba jaring apung secara terus-menerus dapat mempengaruhi kualitas biologi, kimia dan fisika perairan tersebut serta berdampak terhadap kehidupan organisme. Pemantauan terhadap perubahan kualitas perairan dapat menggunakan plankton sebagai indikator kondisi perairan [4]. Komunitas perairan plankton

merupakan struktur komunitas yang sangat penting sebagai mata rantai dalam jejaring makanan, baik secara primer maupun sekunder [5].

Struktur komunitas merupakan suatu kumpulan dengan beragam jenis organisme yang berinteraksi dalam suatu habitat lingkungan. Keberadaan plankton pada keramba jaring apung berfungsi untuk pakan alami biota laut dan berperan sebagai parameter ekologi yang dapat mendeskripsikan kondisi suatu perairan [6].

Keberadaan plankton di suatu perairan akan berubah pada berbagai tingkatan sebagai respons terhadap perubahan lingkungan baik yang dipengaruhi oleh parameter fisika dan kimia perairan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui struktur komunitas plankton di dalam keramba jaring apung (KJA) di Teluk Lampung yang akan berguna sebagai informasi dalam pengelolaan perikanan suatu perairan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2021-Maret 2022 di keramba jaring apung (KJA) Di Teluk Lampung. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval waktu selama 2 minggu dengan 3 titik stasiun. Stasiun 1 terletak di lokasi yang mempunyai jumlah KJA lebih banyak (*coordinates* : -5.5348051, 105.257541 ±4 m, *altitude* : 1 m ; *horizontal accuracy* : 4 m ; *vertical accuracy* : 8 m), Stasiun ke 2 terletak di lokasi jumlah KJA yang lebih sedikit (*coordinates* : -5.5422392, 105.2423367 ±2200 m, *altitude*: 7 m; *horizontal accuracy* : 2200 m; *vertical accuracy* : 6 m) dan Stasiun ke 3 terletak di lokasi sedang tidak ada KJA (*coordinates* : -5.5352164, 105.2575622 ± 4 m, *altitude* : -6 m; *horizontal accuracy*: 4 m; *vertical accuracy*: 8 m).

Penentuan titik stasiun Pengambilan sampel air pada masing- masing stasiun yang terdiri dari 3 stasiun dengan 3 substasiun dengan dengan waktu antara pukul 08:00-10:00 WIB [7]. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan planktonnet no. 25 dengan cara menyaring air tambak sebanyak 100 ml dan di berikan lugol sebanyak 1% (4 tetes). Lugol berfungsi sebagai pengawet untuk mempertahankan bentuk atau struktur dari plankton [8]. Kualitas Perairan di ukur menggunakan dua parameter yaitu parameter fisika dan parameter kimia. Kualitas air yang diukur secara fisika dan kimia, pengukuran parameter fisika dilakukan secara in-situ atau langsung pada saat dilapangan, adapun Parameter fisika yang diukur seperti suhu dan DO (Dissolved Oxygen) [9]. Sedangkan parameter kimia dilakukan di BBPBL Lampung. Adapun parameter kimia yang diukur yaitu pH, amoniak, fosfat, nitrat dan TSS.

Identifikasi hasil plankton dilakukan di Laboratorium zoologi Institut Teknologi Sumatera. Selanjutnya pengamatan plankton dilakukan dengan bantuan mikroskop. Metode pengamatan yakni metode sensus dengan melihat jenis-jenis fitoplankton yang terdapat pada penampang SRCC Segwidck rafter. Jenis plankton yang di peroleh kemudian

diamati, diteliti, dicermati, di dokumentasi dan diidentifikasi.

1. Indeks Keanekaragaman

Analisis data keanekaragaman dihitung berdasarkan rumus Odum [10].

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' : Indeks Keanekaragaman.

P_i/N : Jumlah total genus.

Adapun penggolongan Kondisi komunitas biota berdasarkan nilai H' adalah:

$H' < 1$: Keanekaragaman kecil

$1 < H' < 3$: Keanekaragaman sedang

$H' > 3$: Keanekaragaman tinggi

2. Indeks Dominansi

Perhitungan Indeks Dominansi menggunakan Rumus Indeks dominansi [11].

$$D = \sum (P_i)^2$$

Keterangan:

D : Indeks dominansi

P_i : n_i/N (proporsi jenis plankton)

Keterangan:

$C < 0,50$: Dominasi rendah

$0,50 < C < 0,75$: Dominasi sedang

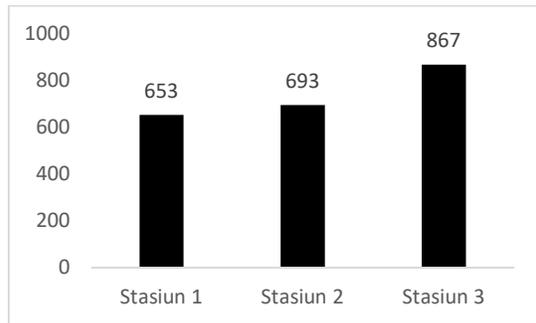
$0,75 < C < 1$: Dominasi sedang

HASIL DAN PEMBAHASAN

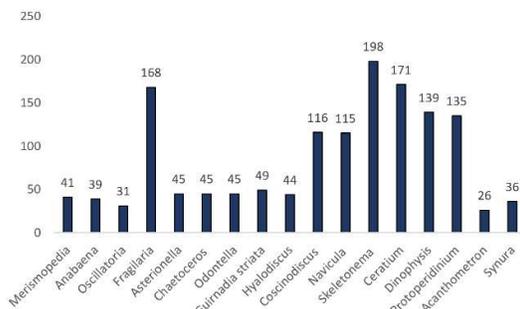
Hasil identifikasi menunjukkan jumlah individu pada setiap stasiun berbeda-beda. Jumlah individu yang paling tinggi ditemukan pada stasiun 3 (867) yang merupakan lokasi sedang tidak ada KJA diikuti stasiun 2 (693) yang merupakan lokasi dengan lebih sedikit dan stasiun yang paling rendah pada stasiun 1 (653) yang merupakan lokasi dengan jumlah KJA lebih banyak (Gambar 1). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Umar [12] bahwa kelimpahan plankton terdapat pada lokasi budidaya ikan pada KJA dengan kepadatan sedang. Jumlah individu yang paling banyak ditemukan pada stasiun 3, hal tersebut disebabkan karena predator yang ada pada stasiun 3 lebih rendah dibandingkan pada stasiun 1 dan 2. Adapun predator yang mempengaruhi pertumbuhan plankton pada stasiun 1 dan 2 yaitu ikan kerapu, ikan kakap, ikan kobis dan ikan bawal bintang.

Struktur komunitas fitoplankton dari 3 stasiun didapatkan 17 genus fitoplankton dari 5 kelas yaitu Cyanophyceae (*Merismopedia*, *Anabaena* dan *Oscillatoria*); Bacillariophyceae (*Fragilaria*, *Asterionella*, *Chaetoceros*, *Odontella*, *Guirnodia striata*, *Hyalodiscus*, *Coscinodiscus*, *Navicula*, dan *Skeletonema*); Dinophyceae (*Ceratium*, *Dinophysis*, dan *Protoperidinium*); Acantharia (*Acanthometron*) dan Synurophyceae (*Synura*). Struktur komunitas

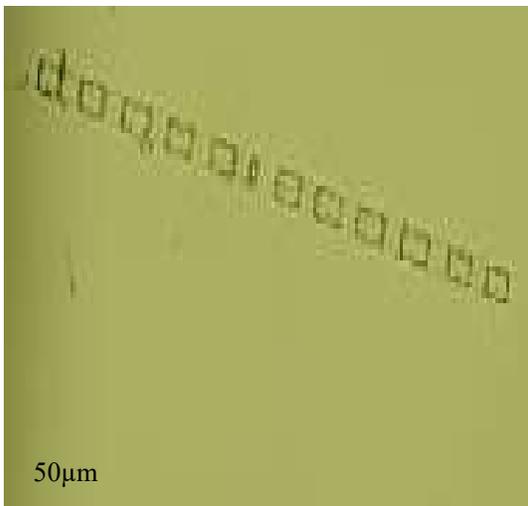
fitoplankton yang paling dominan adalah *Skeletonema* sp (Gambar 2 dan 3). Struktur komunitas zooplankton dari 3 stasiun didapatkan 12 genus zooplankton dari 5 kelas yaitu Malacostraca (*Nauplius* dan *Diastylis*); Copepoda (*Paracalanus*, *Pseudodiaptomus*, *Longipedia*, *Ectocylops*, *Harpacticus*, *Temora*, *Calaniodadan* *Calanus*); Sagittoidea (*Chaetognatha*) dan Eurotatoria (*Brachionus*). Struktur komunitas zooplankton yang paling dominan adalah *Nauplius* sp (Gambar 4 dan 5).



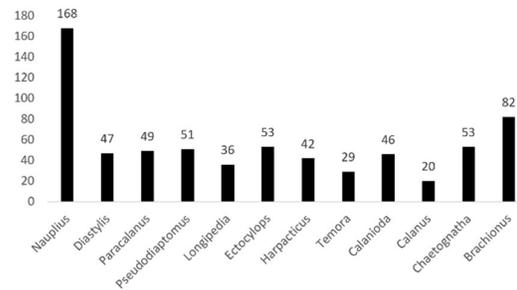
Gambar 1. Jumlah Individu pada Setiap Stasiun



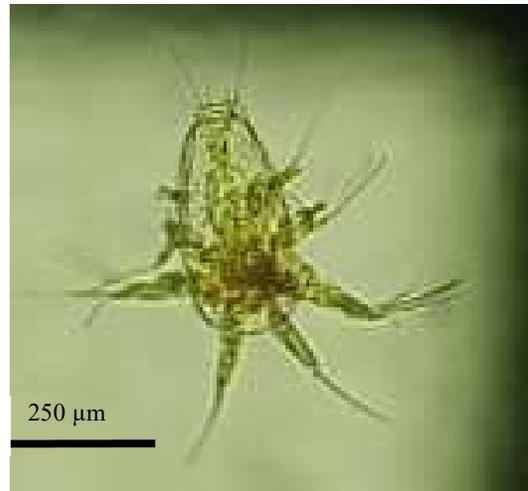
Gambar 2. Jumlah Individu Fitoplankton



Gambar 3. Morfologi *Skeletonema* pada mikroskop perbesaran 400x



Gambar 4. Jumlah Individu Zooplankton



Gambar 5. Morfologi *Nauplius* pada mikroskop perbesaran 400x

Keanekaragaman Fitoplankton yang paling tinggi ditemukan dari kelas Bacillariophyceae (9 genus). Bacillariophyceae paling banyak dijumpai di perairan laut karena kelas Bacillariophyceae lebih mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang ada, kelas ini bersifat kosmopolitan serta mempunyai toleransi dan daya adaptasi yang tinggi [13].

Secara ekologis komunitas fitoplankton berperan sebagai produsen primer (menjadi dasar atau tropik paling dasar) dalam piramida rantai makanan ekosistem perairan, sedangkan komunitas zooplankton berada pada tropik kedua (sebagai konsumen tingkat pertama). Zooplankton konsumen pertama yang langsung memakan fitoplankton, selain itu zooplankton juga penghubung antara produsen dengan biota-biota lainnya. Zooplankton terdapat terdapat didekat permukaan laut pada saat malam hari dan ketika menjelang terbitnya matahari zooplankton akan bergerak menuju lebih ke dalam laut, sedangkan fitoplankton akan bergerak ke permukaan laut untuk berfotosintesis.

Populasi fitoplankton yang paling tinggi yaitu *Skeletonema*, sedangkan zooplankton yang paling tinggi adalah *Naupilus*. *Skeletonema* memiliki karakteristik berbentuk silindris pendek, memiliki intisel yang terletak di tengah dan terdapat kroloplas yang mengelilingi inti sel. Antara sel satu dengan sel lainnya saling berdekatan dan memiliki suatu rantai yang panjangnya berbeda-beda. *Skeletonema* ini

berwarna coklat. Genus ini dapat hidup meskipun kondisi air laut sedang tidak baik, perkembangbiakannya sangat cepat dan mempunyai kemampuan untuk meregenerasi. *Skeletonema* merupakan salah satu pakan alami yang banyak digunakan dalam usaha pembenihan udang, ikan, kerang-kerangan, dan kepiting [14].

Populasi zooplankton yang paling tinggi adalah *Nauplius*. Hal ini sesuai dengan keberadaan *Skeletonema* yang merupakan pakan larva udang windu yang dimulai sejak *Nauplius* bermetamorfosa menjadi zoea [15]. *Nauplius* memiliki karakteristik tubuh berbentuk bulat lonjong, memiliki 3 pasang kaki, dan mempunyai warna transparan. *Nauplius* memiliki kandungan nutrisi protein yang tinggi.

1. Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominansi (D)

Berdasarkan analisis indeks keanekaragaman didapatkan hasil yang berbeda di setiap stasiun pengamatan. Keanekaragaman plankton tertinggi di stasiun 3 (3,266) diikuti stasiun 1 (3,25) dan yang paling rendah pada stasiun 2 (3,242) sehingga tergolong ke dalam keanekaragaman tinggi ($H > 3$). Indeks keanekaragaman paling tinggi pada stasiun 3 yang merupakan lokasi yang tidak terdapat keramba jaring apung hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nopem [16] dimana titik yang dilakukan pengambilan sampel yang terdapat adanya kegiatan keramba memiliki jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan perairan non keramba. Indeks Dominansi plankton tertinggi ditemukan pada stasiun 2 (0,047) diikuti stasiun 1 (0,046) dan yang paling terendah pada stasiun 3 (0,045) sehingga tergolong ke dalam dominansi rendah ($0 < D < 0,5$). Indeks dominansi rendah berarti bahwa tidak ada spesies yang mendominasi spesies lainnya. Semakin rendah indeks dominansi pada perairan maka keanekaragaman menjadi tinggi, maka penyebaran individu pada setiap stasiun tidak berbeda jauh [17]. Nilai C berkisar antara 0 maka komunitas plankton yang diamati tidak ada spesies yang secara keseluruhan mendominasi spesies lainnya. Hal ini menunjukkan kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil. Tetapi jika nilai C mendekati nilai 1 maka di dalam struktur komunitas fitoplankton dijumpai ada spesies yang mendominasi spesies lainnya. Hal ini menunjukkan struktur komunitas plankton dalam keadaan labil [18].

2. Faktor Lingkungan

Standar Baku Mutu yang digunakan sebagai acuan yaitu berdasarkan baku mutu air laut untuk biota laut KepMen Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 dan pengendalian Pencemaran Lingkungan Laut PP No. 24 Tahun 1991. Parameter yang diukur adalah parameter fisika (DO dan Suhu) dan parameter kimia (NH_3 , PO_4 , NO_3 , dan TSS). Parameter tersebut ada yang melampaui standar baku mutu yaitu NH_3 , PO_4 , NO_3 , dan TSS (Tabel 1).

Tabel 1. Faktor lingkungan (St=Stasiun)

Faktor Lingkungan	St 1	St 2	St 3	Baku Mutu
NH_3	0.127	0.131	0.121	±0,060
	±	±	±	
	0.010	0.023	0.004	
PO_4	0.337	0.300	0.332	±0,015
	±	±	±	
	0.065	0.018	0.020	
NO_3	0.900	0.866	0.833	±0,300
	±	±	±	
	0.086	0.050	0.050	
TSS	46.777	39.333	39.333	±20
	±	±	±	
	5.142	10.259	15.157	
DO	5.400	6.044	5.644	>5
	±	±	±	
	0.180	0.283	0.133	
Suhu	29.490	29.555	29.555	28-30
	±	±	±	
	0.060	0.052	0.052	
pH	8.740	8.761	8.761	7-9
	±	±	±	
	0.029	0.012	0.015	

Hasil pengukuran nilai mutu pH, DO, dan suhu masih sesuai dengan baku mutu, sedangkan nitrat, fosfat dan TSS diseluruh stasiun tidak stabil (tinggi). Nilai Nitrat dan fosfat tinggi disebabkan oleh tingginya unsur hara yang berasal dari sisa pakan yang tidak dimakan pada kegiatan keramba jaring apung. Nilai TSS juga sudah melampaui standar baku mutu, hal tersebut karena adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut seperti pasir dan lumpur halus [19]. Adapun faktor fisik yang mempengaruhi pertumbuhan plankton yaitu Oksigen terlarut (DO) dan Suhu. Hasil pengukuran penelitian ini nilai oksigen yang terlarut berkisar 5,400 mg/l – 6,044 mg/l, hal ini menunjukkan bahwa oksigen terlarut masih dalam toleransi untuk kehidupan plankton di KJA. Faktor-faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan makhluk hidup didalam air yaitu suhu [20]. Adapun peranan suhu didalam perairan yaitu untuk kecepatan laju metabolisme dan respirasi biota air, oleh karena itu kebutuhan kadar oksigen terlarut akan meningkat. Berdasarkan standar baku mutu suhu yang baik untuk pertumbuhan plankton ±28-30°C. Dalam hasil pengukuran di perairan KJA, suhu diperaian ini masih dalam kondisi yang baik untuk kehidupan organisme laut [21].

KESIMPULAN

Indeks keanekaragaman yang paling tinggi ditemukan di stasiun 3 yang mencapai 3,26 pada stasiun 3, sedangkan Nilai indeks dominansi yang paling tinggi mencapai 0,047 pada stasiun 2. Jumlah spesies yang ditemukan pada keramba jaring apung sebanyak 29 Genus, 17 fitoplankton dan zooplankton sebanyak 12genus. Fitoplankton yang mendominasi adalah *Skeletonema* dan zooplankton yang mendominasi adalah *Naupilus*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suherman. (2005). *Struktur Komunitas Zooplankton di Perairan Teluk Jakarta*. Skripsi Institut Pertanian Bogor.
- [2] Sari, A. N., Hutabarat, S., & Soedarsono, P. (2014). Struktur Komunitas Plankton pada Padang Lamundi Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(2), 82–91.
- [3] Iklima AS, R., Diansyah, G., Agussalim, A., & Mulia, C. (2019). Analisis Kandungan N-Nitrogen (Amonia, Nitrit, Nitrat) dan Fosfat di Perairan Teluk Pandan Provinsi Lampung. *Jurnal LahanSuboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 8(1), 57–66. <https://doi.org/10.33230/JLSO.8.1.2019.377>.
- [4] Wahyudiati, N. W. D., Arthana, I. W., & Kartika, G. R. A. (2017). Struktur Komunitas Zooplankton di Bendungan Telaga Tunjung, Kabupaten Tabanan-Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1), 115. <https://doi.org/10.24843/jmas.2017.v3.i01.115-122>.
- [5] Aqil, D. I., Putri, L. S. E., & Lukman. (2013). Pemanfaatan Plankton Sebagai Sumber Makanan Ikan Bandeng di Waduk I. H. Juanda, Jawa Barat. *Al-Kauniyah Jurnal Biologi*, 6(1), 13–25.
- [6] Persada, P. R. G., Restu, I. W., & Sari, A. H. W. (2018). Struktur Komunitas Fitoplankton di Area Keramba Jaring Apung Danau Buyan Kecamatan Sukasada, Buleleng, Propinsi Bali. *Jurnal Metamorfosa*, 5(2), 151–158.
- [7] Patmawati, R., Endrawati, H., & Santoso, A. (2018). Struktur Komunitas Zooplankton di Perairan Pulau Panjang dan Teluk Awur, Kabupaten Jepara. *Bulentin Oseanografi Marina*, 7(1), 37. <https://doi.org/10.14710/buloma.v7i1.19041>.
- [8] Bonacina, C., & Pasteris, A. (2001). Zooplankton of Lake Orta after liming: an eleven years study. *Journal of Limnology*, 60(1). <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2001.101>
- [9] Kadir, M. A., Damar, A., & Krisanti, M. (2015). Spatial and Temporal Dynamics of Zooplankton Community Structure in Jakarta Bay. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(3), 247–256. <https://doi.org/10.18343/jipi.20.3.247>.
- [10] Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology* (3rd ed.). Philadelphia: W.B. Saunders Co.
- [11] Simpson, G. G. (1984). *Tempo and mode in evolution*. New York: Colombia University Press.
- [12] Umar, C., Adiwilaga, E. M., & Kartamihardja, E. (2004). Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton Kaitannya dengan Unsur Hara (Nitrogen dan Fosfor) di Lokasi Budi Daya Ikan dalam Keramba Jaring Apung, di Waduk I. H. Juanda, Jawa Barat. *JPPi Edisi Sumber Daya Dan Penangkapan*, 10(6), 41–54.
- [13] Widianingsih, Hartati, R., Djamali, A., & Sugestningsih. (2007). Kelimpahan dan Sebaran Horizontal Fitoplankton di Perairan Pantai Timur Pulau Belitung. *Ilmu Kelautan*, 12(1), 6–11.
- [14] Supriyanti, E. (2013). Pengaruh Salinitas terhadap Kandungan Nutrisi *Skeletonema costatum*. *Buletin Oseanografi Marina*, 2(1), 51–57.
- [15] Ambarwati, D. P., Yudiati, E., Supriyanti, E., & Maslukah, L. (2018). Pola Pertumbuhan, Biomassa Dan Kandungan Protein Kasar Kultur *Skeletonema costatum* Skala Massal Dengan Konsentrasi Kalium Nitrat Berbeda. *Bulentin Oseanografi Marina*, 7(2), 75. <https://doi.org/10.14710/buloma.v7i2.20896>
- [16] Nopem, , Ifan Martin, Arthana, I. W., & Dewi, A. P. W. K. (2020). Keterkaitan Tingkat Kesuburan Perairan Keramba Jaring Apung dengan Fitoplankton di Desa Terunyan, Danau Batur, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 3(1), 54–61.
- [17] Yuliana, & Tamrin. (2007). Fluktuasi dan Kelimpahan Fitoplankton di Danau Laguna Ternate Maluku Utara. *Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences)*, 9(2), 288–296.
- [18] Yuliana. (2015). Distribusi dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Jailolo, Halmahera Barat. *Jurnal Akuatika*, 6(13), 41–48.
- [19] Galat, D. (1992). Reservoir Limnology: Ecological Perspectives. *Transactions of the American Fisheries Society*, 121(5), 696–698. <https://doi.org/10.1577/1548-8659-121.5.696>
- [20] Sudarmawan, A. R., Suteja, Y., & Widiastuti. (2020). Logam Berat Timbal (Pb) pada Air dan Plankton di Teluk Benoa, Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6(1), 133–139.
- [21] Widiana, R. (2012). Komposisi Fitoplankton yang Terdapat di Perairan Batang Palangki Kabupaten Sijunjung. *Jurnal Pelangi*, 51, 23–30.