

## Kelimpahan Dan Kekayaan Spesies (*Species Richness*) Plankton Di Teluk Balikpapan Perairan Penyangga Ibu Kota Nusantara Di Kalimantan Timur

Antyenlin Riastra, Iwan Suyatna, Nurfadilah\*

Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,  
Universitas Mulawarman  
Jl. Muara Pahu, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123, Kalimantan Timur, Indonesia  
Corresponding author, e-mail: nurfadilah@fpik.unmul.ac.id

**ABSTRAK:** Plankton merupakan organisme air yang memiliki peranan penting bagi biota perairan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan dan kekayaan spesies plankton di Perairan Penyangga Ibu Kota Nusantara di Kalimantan Timur. Metode yang digunakan random sampling, pengambilan plankton dilakukan dipermukaan air dan kedalaman 5m. Waktu pengambilan sample periode 1 pada bulan Februari dan periode 2 pada bulan Maret 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan plankton periode 1 berkisar 100-873 ind/l dan kelimpahan pada periode 2 berkisar 446-2420 ind/l. kelimpahan tertinggi periode 1 di stasiun 2 kedalaman 5m dengan jumlah 873 ind/l. kelimpahan tertinggi periode 2 di stasiun 1 kedalaman 5m dengan jumlah 2420 ind/l. Keanekaramagaman plankton tertinggi pada periode 1 berkisar 1,24-1,41, sedangkan pada periode 2 berkisar 1,78-2,34 dengan kriteria tergolong rendah. Kekayaan plankton indeks Margalef tertinggi pada periode 1 berkisar 0,97-1,93 sedangkan periode 2 berkisar 2,38-3,56 kriteria ini termasuk rendah. Indeks Bray-Curtis memiliki kisaran nilai 0,91-0,98 yang menunjukkan tidak adanya perbedaan pada jumlah spesies.

**Kata kunci:** Plankton; Teluk Balikpapan; Kekayaan.

### ***Abundance and Species Richness of Plankton in Balikpapan Bay, the Buffer Waters of the Archipelago's Capital City in East Kalimantan***

**ABSTRACT:** Plankton is an aquatic organism that has an important role for aquatic biota. The purpose of this study was to determine the abundance and species richness of plankton in the Buffer Waters of the Archipelago Capital in East Kalimantan. The method used was random sampling, plankton collection was carried out at the surface of the water and a depth of 5m. Sampling time for period 1 in February and period 2 in March 2024. The results showed that the abundance of plankton in period 1 ranged from 100-873 ind/l and abundance in period 2 ranged from 446-2420 ind/l. the highest abundance in period 1 at station 2 at 5m depth with a total of 873 ind/l. the highest abundance in period 2 at station 1 at 5m depth with a total of 2420 ind/l. The highest plankton diversity in period 1 ranged from 1.24-1.41, while in period 2 ranged from 1.78-2.34 with criteria classified as low. The highest Margalef index plankton richness in period 1 ranged from 0.97-1.93 while period 2 ranged from 2.38-3.56 this criterion is low. The Bray-Curtis index ranges from 0.91-0.98 which shows no difference in the number of species.

**Keywords:** Plankton; Balikpapan Bay; Richness

### **PENDAHULUAN**

Teluk Balikpapan, yang merupakan wilayah industri dengan aktivitas seperti pembangunan infrastruktur, pemukiman, dan pelayaran, dapat mempengaruhi kondisi perairan, termasuk nutrien dan plankton (Hidayat et al., 2023). Pankton sangat dipengaruhi oleh aktivitas darat dikarenakan plankton merupakan komponen penting di ekosistem perairan laut maupun tawar, plankton juga berkontribusi besar terhadap siklus biogeokimia global dan memperbaiki akumulasi karbon dioksida

di atmosfer dengan menekan karbon ke laut dalam. Plankton terdiri dari Phytoplankton (tumbuhan) dan Zooplankton (hewan) (Brierley, 2017).

Zooplankton merupakan organisme akuatik yang sangat penting dalam rantai makanan. Pergerakan dan distribusi zooplankton ditentukan oleh ketersediaan makanan. Sebagian besar zooplankton memakan fitoplankton (produsen) dikarenakan zooplankton merupakan organisme akuatik herbivora (Ruga *et al.*, 2014). Zooplankton dapat ditemukan pada perairan pantai, muara sungai, danau, perairan estuaria dan laut dalam hingga perairan samudra, mulai perairan tropis hingga subtropis zooplankton dapat ditemukan pada kedalaman tertentu pada siang hari dan naik kepermukaan.

Fitoplankton hidup pada lapisan perairan untuk mendapatkan cahaya matahari yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis (Rasyidah, 2020). Aktivitas dan kondisi darat dapat mempengaruhi kelimpahan plankton, sehingga akan memberikan dampak buruk bagi perairan. Aktivitas seperti permukiman, kawasan penduduk, transportasi kapal mengasilkan limbah yang secara langsung ataupun tidak langsung berpotensi mencemari lingkungan perairan (Evita *et al.*, 2021).

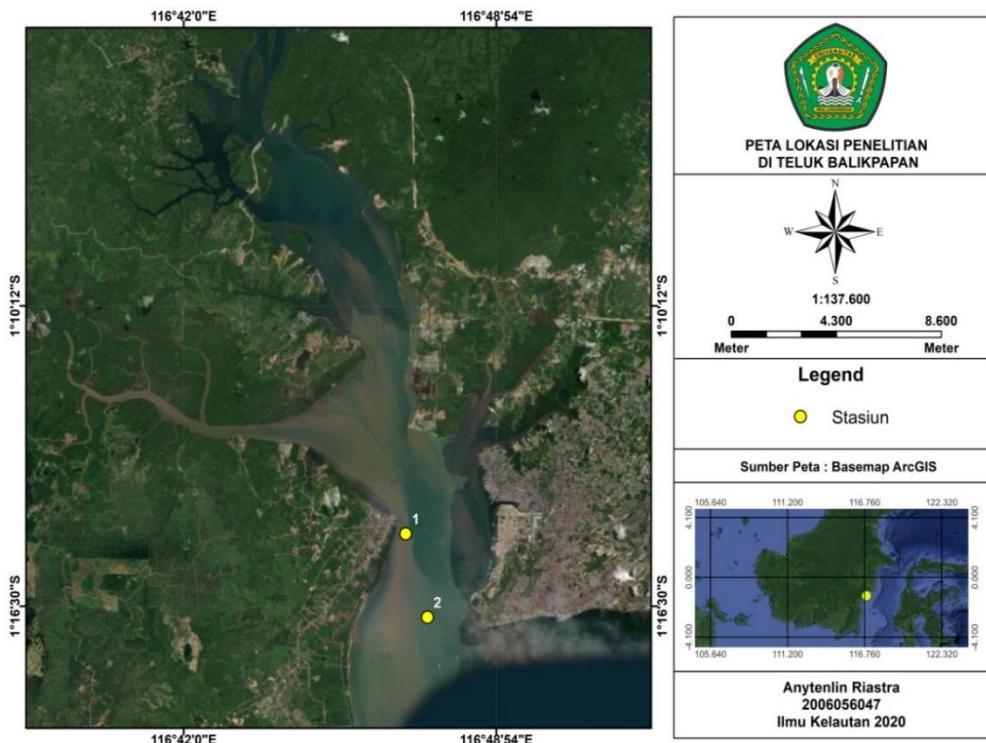
## MATERI DAN METODE

Peneitian ini dilaksanakan selama enam bulan dari bulan Desember 2023 hingga April 2024. Lokasi penelitian di laut teluk Balikpapan dan analisis sampel dilakukan di laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman. Lokasi penelitian di Teluk Balikpapan memiliki 2 stasiun (Gambar 1) berbeda dan 2 Periode waktu yang berbeda pada periode 1 pada bulan Februari dan Periode 2 pada bulan Maret. Pengambilan sampel menurut (Anggara *et al.*, 2017) dilakukan pada masing masing stasiun pengambilan sampel air menggunakan plankton net no.25 dan melakukan pengulangan sebanyak 3 kali dengan cara megambil air laut dengan ember lalu tumpahkan air sampel (air laut) ke plankton net. Kemudian masukan sampel kedalam botol yang sudah diberi label lalu masukan tetesan lugol sebanyak 3 tetes kedalam botol sampel, lalu taruh botol air sampel kedalam *cool box* yang sudah disiapkan. tetes kedalam botol sampel, lalu taruh botol air sampel kedalam *cool box* yang sudah disiapkan.

Pengulangan pengambilan sampel akan dilakukan sebanyak 2x dan pengambilan titik stasiun yaitu pada perairan atas dan kedalaman 5 meter, kemudian sampel dibawa ke Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Samarinda untuk menganalisis plankton yang berasal dari perairan teluk Balikpapan. Identifikasi plankton menggunakan panduan buku plankton, dengan bantuan buku acuan identifikasi plankton buku sachlan 1998, *The Marine and Fresh-Water, Oceanographic Characters and Plankton Resources of Indonesia*. Serta melakukan pengambilan data parameter kualitas air seperti suhu, pH, salinitas, DO, kecerahan.

Analisis data dilakukan dengan mengidentifikasi parameter biologi plankton, yang diawali dengan perhitungan kelimpahan organisme merujuk pada metode yang dikembangkan oleh (Fachrul, 2007). Untuk membedah struktur komunitas secara lebih mendalam, kondisi ekosistem dinilai melalui beberapa indeks ekologi utama. Tingkat keanekaragaman spesies ditentukan menggunakan Indeks Shannon-Wiener sesuai dengan kriteria Dian (2009), sementara tingkat keseimbangan jumlah individu antarspesies diukur melalui indeks keseragaman berdasarkan teori Odum (1996) dan (Johnson & Stiling, 1998).

Selanjutnya, untuk mengetahui keberadaan spesies yang mendominasi dalam komunitas tersebut, dilakukan perhitungan indeks dominansi sesuai acuan (Usman *et al.*, 2023). Kekayaan spesies dalam habitat tersebut juga dianalisis menggunakan indeks kekayaan Margalef merujuk pada (Wirabumi, 2017). Sebagai langkah akhir untuk membandingkan tingkat kemiripan komposisi spesies antarstasiun atau waktu pengamatan, digunakan indeks kesamaan Bray-Curtis berdasarkan metode dari (Palani *et al.*, 2022).



**Gambar 1.** Titik Sampling Lokasi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

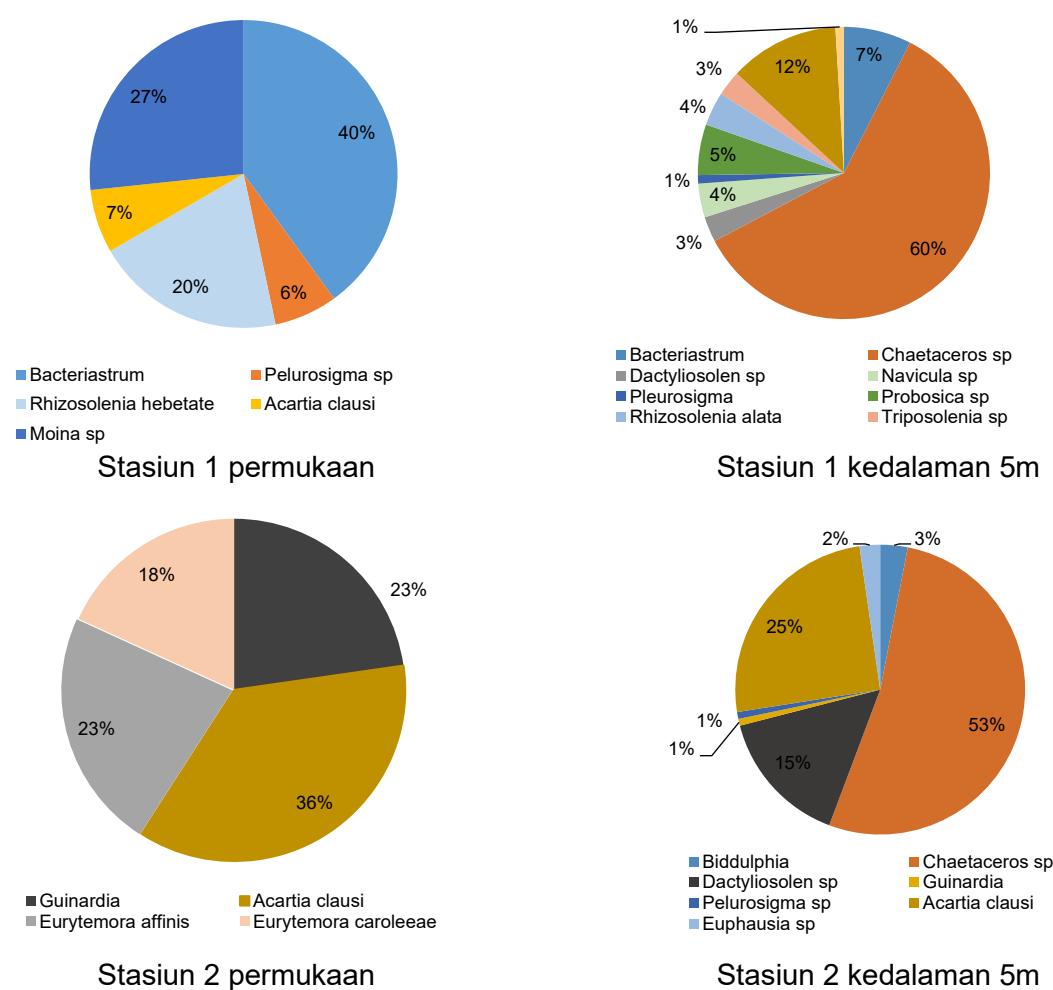
Lokasi penelitian di Teluk Balikpapan memiliki total 2 stasiun dengan 2 Periode waktu (periode 1 pada bulan Februari sedangkan Periode 2 bulan Maret). Periode 1 terdapat 2 stasiun dan Periode 2 memiliki 2 stasiun. Pada Periode 1 pada stasiun 1 berada dekat pelabuhan semayang, pada stasiun 2 memiliki kondisi berada di ujung teluk Balikpapan. Stasiun berada di dekat pelabuhan semayang terdapat banyak aktivitas masyarakat baik itu penjual dan pemukiman, terdapat banyak aktivitas transportasi dan pelabuhan. Plankton yang telah didapatkan Periode 1 memiliki 3 kelas yaitu Kelas Bacillaiophyceae, Copepod, Bilvalvia. dengan total 18 spesies sedangkan pada Periode 2 memiliki 23 spesies 5 kelas Bacillaiophyceae, Copepod, Dinophyceae, Oligotrichaceae dan Bilvalvia.

Pengukuran suhu pada setiap periode 1 dan 2 diperoleh kisaran 29 – 32 °C, Menurut Ida et al., (2021) suhu pertumbuhan pada plankton secara optimum berkisaran 25 – 32 °C dikarenakan laut Indonesia memiliki variasi suhu air laut secara musiman dan tahunan yang dipengaruhi daratan sekitarnya. Sehingga dapat dikatakan suhu di perairan Teluk Balikpapan dikatakan baik untuk pertumbuhan plankton. Pengukuran Kecerahan pada setiap periode 1 dan 2 nilai kecerahan 2 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa baku mutu kecerahan pada biota laut berkisar >5. Pengukuran DO pada setiap stasiun diperoleh kisaran 5,2 - 6mg/l. nilai tertinggi DO ada pada periode 1 stasiun 2 dengan nilai 6mg/l.

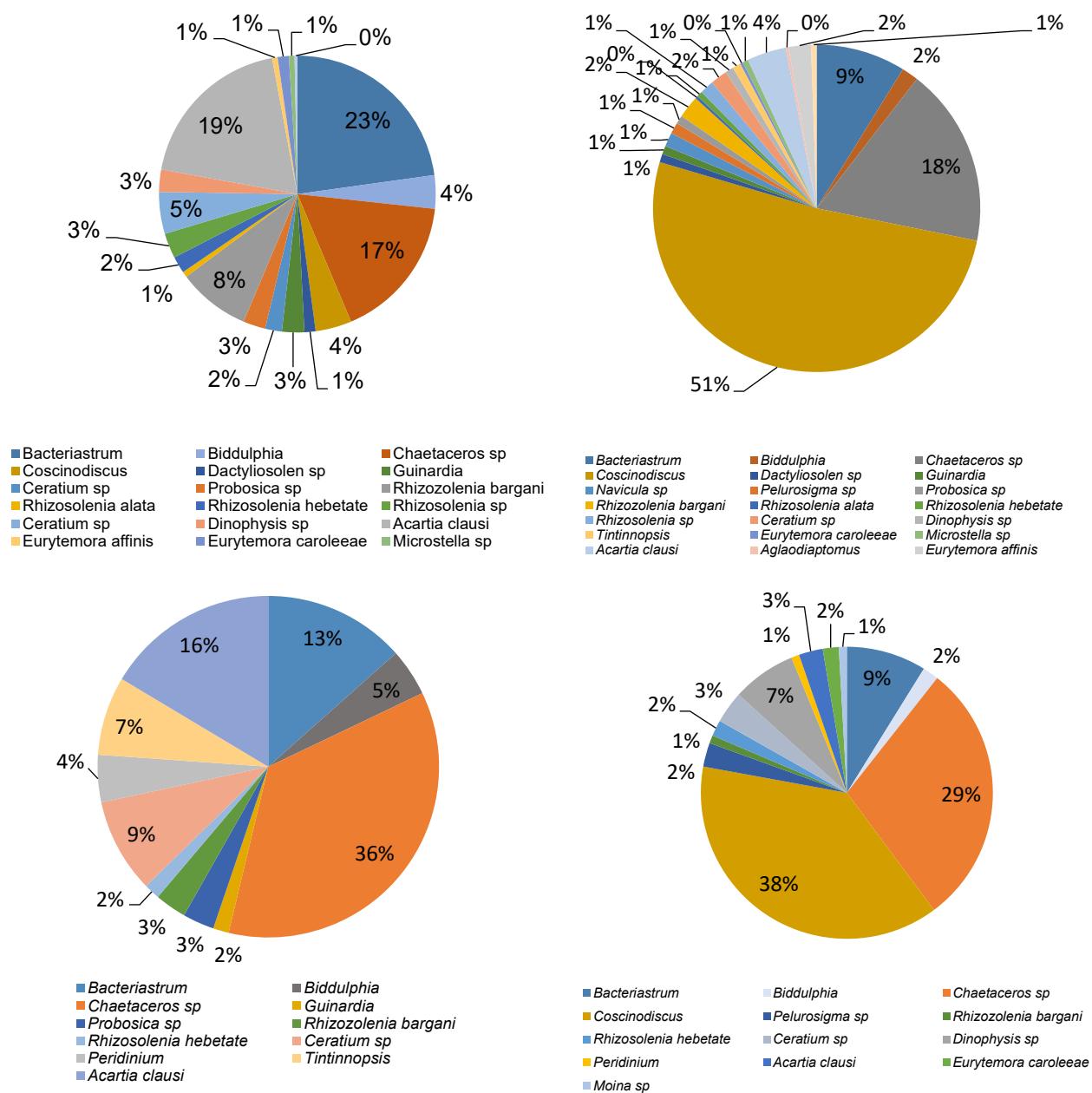
Periode 1 stasiun 1 permukaan memiliki 5 spesies kedalaman 5m 10 spesies yang mendominasi genus *Chaetaceros* 60%, stasiun 2 permukaan 4 spesies dan kedalaman 5m ditemukan 7 spesies hal yang sama pada periode 1 genus *Chaetaceros* mendominasi sebanyak 53%, periode 2 stasiun 1 permukaan terdapat 19 spesies mendominasi genus *Chaetaceros* 30% sedangkan pada kedalaman 5m 23 spesies mendominasi *Coscinodiscus* 51%. stasiun 2 permukaan 11 spesies mendominasi genus *Chaetaceros* 36% dan kedalaman 5m *Coscinodiscus* sebesar 38%. Hal yang sama juga ditemukan oleh Wulandari & Larasati, (2025) dan Indrayani et al., (2023)di Perairan Sulawesi Selatan, tingginya jenis *Coscinodiscus* kemungkinan karena jenis ini lebih selektif di perairan sehingga lebih mudah untuk ditemukan (Lubis et al., 2023).

**Tabel 1.** Perbandingan Suhu dan Salinitas

Parameter	Periode 1		Periode 2		Baku Mutu
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 1	Stasiun 2	
Suhu (C)	32	29	30	31	28-32 °C
Salinitas (ppt)	31	30	31	30	33-34 ppt
pH	8,38	8,37	8,27	8,28	7-8,5
Kecerahan (m)	2	2	2	2	>3 m
DO (mg/l)	5,6	5,72	6	5,2	>5 mg/l

**Gambar 2.** Komposisi Plankton Periode 1

Periode 2 nilai tertinggi di kedalaman 5m dengan Kelas Bacillariophyceae genus *Coscinodiscus* dengan nilai presentase 51%. *Coscinodiscus* merupakan diatom yang banyak ditemukan pada daerah sedimen laut, *Coscinodiscus* juga banyak ditemukan pada Pantai Timur Tanjung Pengandara dan ditemukan pada perairan Pulau Bangka Kabupaten Minahasa Utara (Rahma *et al.*, 2020). Maka dapat dinyatakan bahwa komposisi jenis tertinggi pada Teluk Balikpapan adalah kelas Bacillariophyceae dan penelitian ini didukung dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa Pantai Klui komposisi tertinggi ada pada kelas Bacillariophyceae (Hadi *et al.*, 2023).

**Gambar 4.** Komposisi Plankton Priode 2

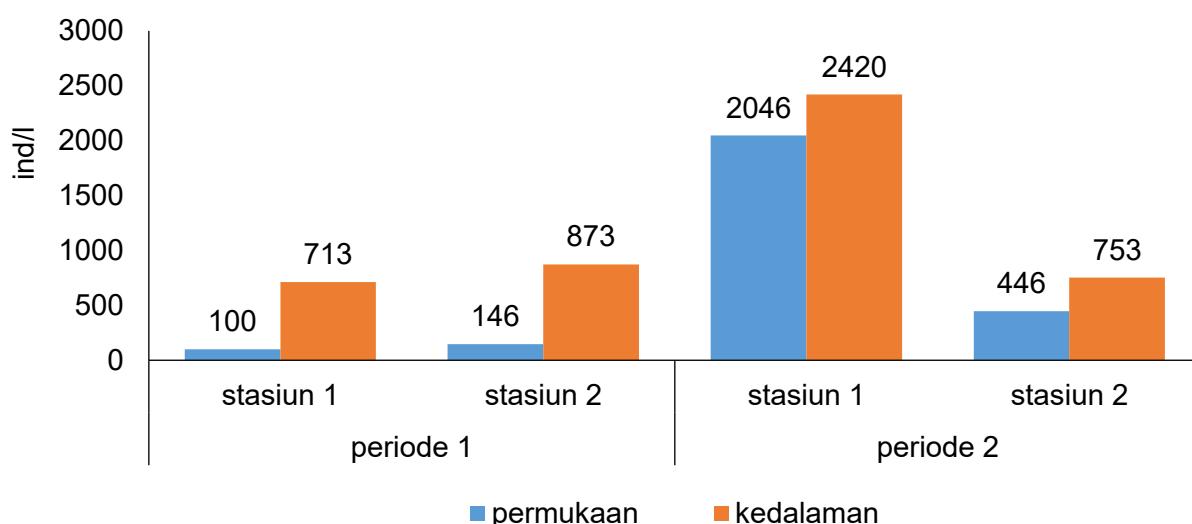
Kelimpahan plankton, pada gambar 2 periode 1 diatas didapatkan hasil dengan kisaran 100 – 873 ind/l dan periode 2 dengan kisaran jumlah 446 – 2420 ind/l (Gambar 5). Pada periode 1 memiliki kelimpahan yang tertinggi kedalaman 5m dibandingkan permukaan dengan jumlah kisaran 713-873 ind/l. Kelimpahan plankton tertinggi pada stasiun 2 kedalaman 5m dengan 873 ind/l. Hal ini kemungkinan karena waktu pengambilan sampel dilakukan siang hari, pada periode ini 1 sampling dilakukan pada sore hari, ini menjelaskan mengapa pada permukaan kelimpahan lebih sedikit daripada kedalaman 5m dikarenakan fitoplankton sangat dipengaruhi tingkat intensitas cahaya, jika cahaya lebih sedikit maka fitoplankton kurang optimal untuk memanfaatkan cahaya menurut (Kinashih et al., 2015; Hasrini & Soeprobawati, 2024) pada sore hari fitoplankton mengalami penurunan sebaliknya fitoplankton akan meningkat jika pada siang hari, selama waktu pengambilan

sampel. Tingginya kelimpahan pada kedalaman 5m dikarenakan DO, Salinitas, maupun suhu berada pada nilai optimal sehingga kelimpahan pada kedalaman 5m lebih tinggi daripada dipermukaan (Tabel 1). Menurut Zainuri *et al.*, (2023) dan Fatuohman *et al.*, (2025) kondisi suhu dan DO memiliki korelasi yang tinggi dengan kelimpahan plankton.

Pada periode 2 kelimpahan tertinggi pada stasiun 1 permukaan dan kedalaman 5m dengan kisaran jumlah 2046 - 2420 ind/l. Ini dikarenakan pada proses pengambilan plankton dilakukan pada siang hari. Pada periode 2 stasiun 1 permukaan maupun kedalaman 5m memiliki nilai tertinggi dapat diketahui kondisi perairan yang baik dan diperkuat oleh DO, Kecerahan, Salinitas dan suhu berada pada nilai optimal sehingga baik permukaan maupun kedalaman 5m memiliki kelimpahan tertinggi. Sampling dilakukan pada siang hari dapat terlihat pada komposisi jenis plankton kelas Bacillariophyceae lebih banyak dikarenakan fitoplankton meningkat pada siang hari. Pada stasiun 2 baik permukaan maupun kedalaman 5m memiliki kelimpahan rendah ini dikarenakan pada saat sampling kondisi perairan periode 2 stasiun 2 terlihat banyak sampah, berbuih, dan berbau serta konsentrasi DO lebih rendah daripada DO distasiun lainnya, ini berpengaruh pada kelimpahan (Kinasih *et al.*, 2015).

**Tabel 2.** Indeks Diversitas Priode 1 dan Periode 2

Periode 1	Stasiun 1		Stasiun 2	
	Permukaan	Kedalaman 5m	Permukaan	Kedalaman 5m
Indeks Keanekaragaman	1,40	1,41	1,35	1,24
Indeks Keseragaman	0,87	0,66	0,97	0,64
Indeks Dominasi	0,28	0,39	0,27	0,38
Indeks Magguren ( <i>Richness</i> )	1,48	1,93	0,97	1,23
Periode 2				
Indeks Keanekaragaman	2,34	1,79	1,96	1,78
Indeks Keseragaman	0,63	0,58	0,82	0,69
Indeks Dominasi	0,13	0,31	0,19	0,25
Indeks Magguren ( <i>Richness</i> )	3,14	3,56	2,38	2,54



**Gambar 5.** Kelimpahan Plankton

Keanekaragaman tertinggi berada pada kedalaman 5m stasiun 1 dengan nilai 1,41, keanekaragaman pada periode 1 menurut kriteria nilai indeks termasuk rendah menurut (Hidayat dan Nurulludin, 2017; Segoro et al., 2004) Pada periode 2 nilai tertinggi keanekaragaman ada pada permukaan stasiun 1 dengan nilai 2,34 menurut kriteria nilai indeks termasuk sedang (Segoro et al., 2004). Berdasarkan hasil dari Indeks Keseragaman pada periode 1 stasiun 2 dapat terlihat bahwa keanekaragaman tertinggi berada pada permukaan dengan nilai 0,97 keseragaman pada periode 1 menurut kriteria nilai indeks termasuk tinggi (Abbas & Hasbi, 2024). Pada periode 2 nilai tertinggi keseragaman ada pada permukaan stasiun 2 dengan nilai 0,86 menurut kriteria nilai indeks termasuk tinggi. Indeks Dominasi pada periode 1 stasiun 1 dapat terlihat bahwa dominasi tertinggi berada pada kedalaman 5m dengan nilai 0,49 dominasi pada periode 1 menurut kriteria nilai indeks termasuk sedang hal yang sama juga ditemukan oleh (Ali & Karina, 2016). Pada periode 2 nilai tertinggi keseragaman ada pada kedalaman 5m stasiun 2 dengan nilai 0,25 menurut kriteria nilai indeks termasuk rendah (Hasan et al., 2017). Berdasarkan hasil dari indeks *richness* Margalef pada periode 1 stasiun 2 dapat terlihat bahwa *richness* tertinggi berada pada kedalaman 5m dengan nilai 1,93 *richness* pada periode 1 menurut kriteria indeks *richness* Margalef termasuk rendah menurut (Hidayat dan Nurulludin, 2017). Pada Periode 2 nilai tertinggi *richness* ada pada kedalaman 5m dengan nilai 3,56 *richness* maka pada periode 2 menurut kriteria indeks *richness* termasuk rendah.

Analisis indeks kesamaan Bray-Curtis digunakan untuk membandingkan struktur komunitas plankton antarstasiun, kedalaman, dan periode pengamatan yang berbeda. Hasil analisis menunjukkan tingkat kemiripan yang sangat tinggi di seluruh titik pengamatan, dengan nilai indeks yang berkisar antara 0,91 hingga 0,98. Nilai tertinggi sebesar 0,98 ditemukan pada perbandingan antara kondisi permukaan di Stasiun 1 (Periode 2) dengan kondisi kedalaman 5 meter di Stasiun 2 (Periode 1), yang mengindikasikan bahwa komposisi spesies pada kedua titik tersebut hampir identik.

Kombinasi perbandingan lainnya juga menunjukkan konsistensi yang serupa, di mana perbandingan antara permukaan Stasiun 1 dan Stasiun 2 pada periode kedua menghasilkan nilai 0,96. Sementara itu, perbandingan antar-kedalaman 5 meter pada stasiun yang berbeda di periode yang berbeda menghasilkan nilai 0,94. Nilai kesamaan terendah, meskipun tetap dalam kategori sangat tinggi, tercatat sebesar 0,91 pada perbandingan antara kondisi permukaan Stasiun 1 (Periode 1) dengan kedalaman 5 meter di Stasiun 2 (Periode 2). Secara keseluruhan, tingginya nilai indeks Bray-Curtis yang mendekati angka 1,00 ini menunjukkan bahwa distribusi dan komposisi jenis plankton di lokasi penelitian cenderung seragam secara spasial maupun temporal. Hal yang sama juga terjadi di Muara Sungai Majakerta dimana kondisi setiap stasiunnya berdasarkan indeks Bray-Curtis jenis plankton tergolong seragam (Widyarini et al., 2023).

Dari data yang telah diuji maka ketidaksamaan antara spesies plankton yang diuji memalui Bray Curtis dengan hasil periode 1 dan 2 menunjukkan bahwa 0 menunjukkan bahwa periode 1 dan 2 tidak mempunyai perbedaan, maka dapat dikatakan bahwa memiliki jumlah spesies yang sama untuk setiap spesiesnya hal ini dikarenakan ketidaksamaan Bray-Curtis selalu berkisar antara 0-1, angka 0 menunjukkan tidak ada perbedaan spesies pada setiap lokasi sedangkan angka 1 menunjukkan ada perbedaan spesies pada setiap lokasi.

Hasil yang didapatkan pada hasil uji-test yang sudah dilakukan pada periode 1 dan periode 2 pada permukaan dan kedalaman 5m. Adapun kriteria hasil sig. (2 tailed)  $< 0,05$  maka ada perbedaan yang signifikan sedangkan  $> 0,05$  maka tidak terdapat signifikan. Maka hasil yang didapatkan pada hasil uji-test yang sudah dilakukan pada periode 1 dan periode 2 terdapat perbedaan yang nyata, dapat dilihat dari gambar diatas bahwa pada periode 1 (satu) nilai sig. (2-tailed) menunjukkan angka 0,014 maka nilai ini terdapat perbedaan yang signifikan maka bisa disebut keseragaman spesies yang sama berbeda begitupun periode 2 nilai sig. (2-tailed) menunjukkan angka 0,0135 maka nilai ini terdapat perbedaan yang signifikan, maka keseragaman spesies berbeda.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan dan pembahasan penelitian yang telah disampaikan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Kelimpahan plankton di perairan Teluk

Balikpapan pada Periode 1 memiliki kisaran 100-873 ind/l, jumlah tertinggi kelimpahan pada kedalaman 5m stasiun 2 dengan kelimpahan 873 ind/l, sedangkan pada periode 2 memiliki jumlah kisaran 446-2420 ind/l. Nilai tertinggi kelimpahan pada kedalaman 5m stasiun 1 dengan jumlah kelimpahan 2420 ind/l. Indeks Margalef kekayaan pada perairan teluk Balikpapan pada periode 1 memiliki kisaran antara nilai 0,97-1,93 ind, permukaan pada stasiun 1 dengan nilai 1,93 termasuk rendah. Periode 2 memiliki nilai kisaran 2,38-3,14, permukaan stasiun 1 dengan nilai kekayaan 3,14 termasuk rendah. Indeks Diversitas pada periode 1 dan 2 indeks keanekaragaman memiliki kisaran nilai 1,24 - 2,34 menurut kriteria indeks keanekaragaman ini termasuk rendah, Indeks Keseragaman memiliki kisaran nilai 0,58 - 0,97 menurut indeks keanekaragaman ini termasuk tinggi, Indeks Dominasi memiliki kisaran nilai 0,19 - 0,38 menurut indeks dominasi termasuk tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A.A. & Hasbi, I.M. 2024. Keanekaragaman jenis plankton di Sungai Desa Tompobulu Kabupaten Maros Shanon–Wiener. *Jurnal Riset Diwa Bahari*, 2(2): 67–71.
- Ali, M.S. & Karina, S. 2016. Keanekaragaman dan dominansi plankton in Kuala Rigaih, Aceh Jaya District. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1: 325–330.
- Anggara, A.P., Kartijono, N.E. & Bodijantoro, M.H. 2017. Keanekaragaman plankton di kawasan Cagar Alam Tlogo Dringo, Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah. *Jurnal MIPA*, 40(2): 74–79.
- Brierley, A.S. 2017. Plankton. *Current Biology*, 27(11): R478–R483. DOI: 10.1016/j.cub.2017.02.045.
- Dian, H. 2009. Kelimpahan dan keanekaragaman plankton di perairan pasang surut Tambak Blanakan Subang. Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Evita, I.N.M., Hariyati, R. & Hidayat, J.W. 2021. Kelimpahan dan keanekaragaman plankton sebagai bioindikator kualitas air di perairan Pantai Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 23(1): 25–32.
- Fachrul, M.F. 2007. Metode sampling bioekologi. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Faturohman, I., Sunarto, S. & Nugroho, I. 2025. Korelasi kelimpahan plankton dengan suhu perairan laut di sekitar PLTU Cirebon. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1): 115–122.
- 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: 10.29303/jbt.v23i1.4387.
- Hasan, O.D.S., Sudinno, D., Darmawan, S. & Suhaedy, E. 2017. Diversitas plankton dan kualitas perairan Waduk Darma Kabupaten Kuningan Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 11(3): 144–159.
- Hasrini, D.A. & Soeprabowati, T.R. 2024. Stratigrafi diatom di perairan pesisir Morosari, Kabupaten Demak. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(5): 1356–1363. DOI: 10.14710/jil.22.5.1356-1363.
- Hidayat, A., Suryoputro, A.D.S. & Ismunarti, D.H. 2016. Pemetaan batimetri dan sedimen dasar di perairan Teluk Balikpapan, Kalimantan Timur. *Journal of Oceanography*, 5(2): 191–201.
- Hidayat, T. & Nurulludin, N. 2017. Indeks Keanekaragaman Hayati Sumberdaya Ikan Demersal Di Perairan Samudera Hindia Selatan Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(2): 123–130.
- Ida, R., Probosunu, N., Flora, J. & Gedung, A. 2021. Struktur komunitas dan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton pada musim penghujan di zona intertidal Pantai Selatan Yogyakarta. [Nama jurnal tidak dicantumkan], 24(2): 167–176.
- Indrayani, I., Haslanti, H. & Asmarianni, A. 2023. Diversity and abundance of phytoplankton in coastal areas in Kendari Southeast Sulawesi Indonesia. *Journal of Agroscience Indonesia*, 1(1): 25–31.
- Johnson, D.M. & Stiling, P.D. 1998. Distribution and dispersal of Cactoblastis cactorum (Lepidoptera: Pyralidae), an exotic Opuntia-feeding moth in Florida. *Florida Entomologist*, 81(1): 12–22.
- Kinasih, A.R.N., Purnomo, P.W. & Ruswahyuni, R. 2015. Management of aquatic resources. *Diponegoro Journal of Maqueres Management of Aquatic Resources*, 4(3): 42–48.
- Lubis, F., Lisdayanti, E. & Najmi, N. 2023. Abundance and ecology index of plankton in Island

- Seurudong Waters, South Aceh. *Habitus Aquatica*, 4: 23–33.
- Odum, E.P. 1996. Dasar-dasar ekologi. Edisi ketiga. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Palani, H., Prema, D., Kaladharan, P., Kripa, V., Vinod, K. & Kumar, R.N. 2022. Biodiversity in the occurrence of different species of phytoplankton along the Chennai Coast. *Habitus Aqua*, 28: 1–2.
- Rahma, Y.A., Wihelmina, G., Sugireng, S. & Ardiyati, T. 2020. Microalgae diversities in different depths of Sendang Biru. *Journal of Tropical Biology*, 8(3): 135–143. DOI: 10.21776/ub.biotropika.2020.008.03.01.
- Rasyidah, R. 2020. Analisis kelimpahan dan keanekaragaman plankton pada biotop yang berbeda. Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Ruga, L., Langoy, M., Papu, A. & Kolondam, B. 2014. Identifikasi zooplankton di perairan Pulau Bunaken Manado. *Jurnal MIPA*, 3(2): 84. DOI: 10.35799/jm.3.2.2014.5856.
- Segoro, K., Taman, A., Alas, N., Perdamaian, P. & Tobelo, H. 2004. Keanekaragaman jenis nekton di mangrove kawasan Segoro Anak Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Agroforestri*, 6(2): 11.
- Usman, M.S., Kusen, J.D. & Rimper, J.R.T.S.L. 2023. Plankton community structure at Bangka Island waters. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 2: 51–57.
- Widyarini, H., Pratiwi, N.T.M. & Suryanti, S. 2023. Struktur komunitas zooplankton di Muara Sungai Majakerta dan perairan sekitarnya, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1): 91–104.
- Wirabumi, P.S.S. 2017. Struktur komunitas plankton di perairan waduk. *Jurnal Prodi Biologi*, 6(3): 174–184.
- Wulandari, D.J. & Larasati, C.E. 2025. Abundance of plankton types and diversity in the water of Teluk Nare, North Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(3): 2822–2830.
- Zainuri, M., Indriyawati, N., Syarifah, W. & Fitriyah, A. 2023. Korelasi intensitas cahaya dan suhu terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan estuari Ujung Piring Bangkalan. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(1): 20–26. DOI: 10.14710/buloma.v12i1.44763.