

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI SUNGAI PAMI, MANOKWARI, PAPUA BARAT

Herlianti Pasa Rongan^{*}, Sabarita Sinuraya, Robi Binur

Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Papua, Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari, Papua Barat 98314

*Email: herliantirongan483@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menganalisis komunitas plankton dan hubungan dengan faktor lingkungan di Sungai Pami, Manokwari, yang minim kajian plankton sebagai indikator kualitas air. Sampel diambil dari tiga titik pengamatan pada bulan Maret-Juli 2025 menggunakan metode *purposive random sampling* dengan penyaringan 20 liter air memakai *plankton net*. Nilai Kelimpahan fitoplankton 2,63-26,09% dan zooplankton 16,67-50%. Indeks keanekaragaman (H') fitoplankton sedang-tinggi (2,7-3,4), zooplankton sedang (2,0). Indeks dominansi (D) rendah (0,12-0,30), keseragaman (E) fitoplankton tinggi (0,62-0,66) dan zooplankton sedang-tinggi pada (0,571,00). Analisis PCA menunjukkan korelasi positif fitoplankton dengan parameter arus dan pH, namun negatif dengan DO dan suhu. Sedangkan zooplankton korelasi positif dengan parameter DO dan suhu, namun negatif dengan pH dan arus. Hasil penelitian ini mendukung pengelolaan sumber daya air dan konservasi ekosistem sungai secara berkelanjutan.

Kata kunci: plankton, struktur komunitas, sungai pami, manokwari

Abstract

This research analyzes the plankton community and its relationship with environmental factors in the Pami River, Manokwari, where plankton studies as water quality indicators are minimal. Samples were taken from three observation points from March-July 2025 using purposive random sampling by filtering 20 liters of water using a plankton net. Phytoplankton abundance values ranged from 2.63-26.09% and zooplankton from 16.67-50%. The diversity index (H') for phytoplankton was medium-high (2.7-3.4), while for zooplankton it was medium (2.0). The dominance index (D) was low (0.12-0.30), and evenness (E) for phytoplankton was high (0.62-0.66) and for zooplankton was medium-high (0.57-1.00). PCA analysis showed a positive correlation between phytoplankton and current and pH parameters, but a negative correlation with DO and temperature. Meanwhile, zooplankton showed a positive correlation with DO and temperature parameters, but a negative correlation with pH and current. The results of this study support water resource management and sustainable river ecosystem conservation.

Keywords: Community structure, Manokwari, Pami River, Plankton

PENDAHULUAN

Sungai Pami terletak di Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat, dengan panjang sekitar 25 km. Masyarakat sekitar aliran sungai memanfaatkan airnya sebagai sumber utama untuk kebutuhan domestik, seperti mandi, mencuci, dan memasak. Selain itu, Sungai Pami juga berperan sebagai penyedia air bersih bagi rumah tangga serta perkebunan lokal (BPS, 2015). Keberadaan Sungai Pami mendukung sektor pertanian di daerah aliran sungai, di mana air sungai digunakan untuk irigasi lahan pertanian (Yulianto, 2020). Peningkatan kebutuhan masyarakat, terutama dalam kegiatan irigasi perkebunan, dapat memicu pencemaran dan peningkatan degradasi lingkungan perairan, yang pada akhirnya mempengaruhi sumber daya hayati di perairan tersebut (Wibowo dan Dwirastina, 2015). Sungai Pami merupakan wilayah yang berpotensi untuk dikaji lebih lanjut karena minimnya penelitian terkait plankton di daerah tersebut. Oleh karena itu, diperlukan studi mengenai kondisi perairan Sungai Pami dengan fokus pada struktur komunitas plankton. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komunitas plankton serta kaitannya dengan faktor lingkungan di Sungai Pami, Manokwari, Papua Barat.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret hingga Juli 2025 di Sungai Pami, Distrik Manokwari Utara, Provinsi Papua Barat. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Papua. Pengambilan sampel dilakukan dengan menentukan stasiun pengambilan menggunakan metode *purposive random sampling* pada tiga lokasi yang berbeda.

Prosedur Kerja

Sampel plankton diambil sebanyak 20 L dan disaring menggunakan *plankton net* dengan ukuran 406 pori-pori per inci serta diameter 12 cm. Sampel plankton yang tersaring diambil sebanyak 25 mL, kemudian ditambahkan larutan Lugol's sebanyak 3-4 tetes sebagai pengawet, serta 3-5 tetes CuSO_4 untuk menjaga warna plankton agar sesuai dengan warna aslinya. Sampel yang telah diawetkan kemudian diidentifikasi dan dihitung

kelimpahannya (Ind/L) menggunakan hemositometer dan mikroskop binokuler dengan perbesaran 400x. Pengambilan sampel di tiap lokasi diulang sebanyak tiga kali. Pengukuran parameter fisika-kimia dilakukan secara langsung di lapangan. Selanjutnya, identifikasi dilakukan dengan merujuk pada buku dari Jaques (1964), Taylor *et al.*, (2007), Jon dan Sons (2010).

Analisis Data

Analisis data meliputi kelimpahan plankton, indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan indeks keseragaman. Hasil pengukuran parameter fisika-kimia perairan dianalisis bersama data kelimpahan plankton menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA).

1) Kelimpahan (N)

Untuk menghitung kelimpahan plankton, digunakan rumus modifikasi dari *American Public Health Association* (APHA, 1992) yang menghitung Plankton/Liter

$$N = n \times \frac{vt}{vcg} \times \frac{Acg}{Aa} \times \frac{1}{vs} \quad (1)$$

2) Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener digunakan untuk mengetahui keanekaragaman spesies pada setiap lokasi (Krebs, 2014).

$$H' = -\sum(p_i \ln p_i) \quad (2)$$

3) Dominansi (D)

Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui pemusatan dan penyebaran jenis-jenis dominan pada setiap Lokasi Simpson dalam (Odum, 1993).

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \quad (3)$$

4) Keseragaman (E)

Nilai indeks keseragaman digunakan komposisi individu tiap jenis yang terdapat dalam satu komunitas menggunakan rumus *Eveness* (Puspitaningrum, 2018).

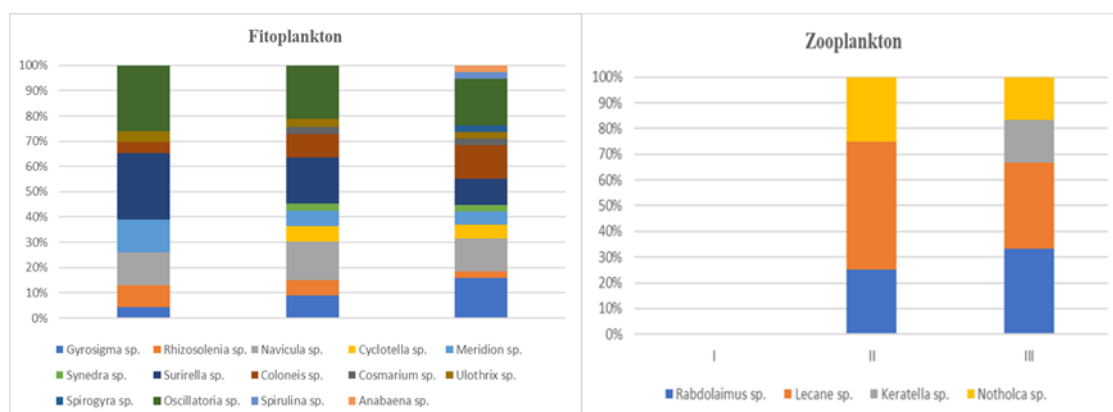
$$E = \frac{H'}{\ln S} \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil analisis dari setiap perhitungan yang diperoleh berdasarkan masing-masing persamaan.

Kelimpahan (N)

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kelimpahan plankton di seluruh lokasi pengamatan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Presentasi Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton

Kelimpahan fitoplankton tertinggi berasal dari kelas Cyanophyceae, spesies *Oscillatoria* sp., yang dipengaruhi oleh faktor fisika-kimia pada setiap lokasi dengan nilai pH 7,6-7,9, suhu 30,7°C-31°C, kecepatan arus 0,0008 m/s-0,006 m/s, dan kedalaman 0,93-1,96 m. Nilai parameter pada setiap lokasi termasuk dalam rentang yang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton. Pernyataan ini didukung oleh beberapa penelitian terdahulu, antara lain Hastuti *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa pH netral hingga basa mendukung pertumbuhan *Oscillatoria* sp.; Sulfiana (2023), menyatakan suhu optimal untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 25°C-30°C; Arninda *et al.*, (2019), menyatakan bahwa kondisi arus lambat, dapat mendukung kelimpahan *Oscillatoria* sp.; serta Iswanto *et al.*, (2015), yang menyatakan bahwa kedalaman optimal untuk mendukung proses fotosintesis fitoplankton berkisar antara 1-3 meter dengan kondisi perairan jernih.

Kelimpahan zooplankton tertinggi ditemukan pada spesies *Lecane* sp. dan *Rhabdolaimus* sp. Kelimpahan zooplankton juga dipengaruhi oleh faktor fisika di setiap lokasi, dengan kisaran nilai kecepatan arus 0,0008 m/s-0,006 m/s. Pernyataan ini didukung oleh penelitian terdahulu, Mariyati *et al.*, (2020), yang menyatakan bahwa zooplankton mampu berkembang pada lokasi dengan kondisi arus lambat hingga sedang (<0,5 m/s).

Keanekaragaman (H')

Indeks Keanekaragaman Plankton setiap lokasi dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman Plankton (H')

Kelompok	Keanekaragaman Spesies (H')		
	I	II	III
Fitoplankton	2,7	3,2	3,4
Zooplankton	2,0	2,0	2,0

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman plankton di setiap lokasi, fitoplankton tergolong dalam kategori sedang hingga tinggi (2,7-3,4), sedangkan zooplankton berada pada kategori sedang (2,0). Nilai indeks *Shannon-Wiener* menunjukkan bahwa seluruh lokasi penelitian masuk dalam kategori sedang ($1 < H' < 3$) dan tinggi ($H' > 3$). Nilai H' yang lebih tinggi mencerminkan tingkat keanekaragaman hayati yang lebih besar serta kondisi perairan yang lebih stabil (Suhadi *et al.*, 2020).

Dominansi (D)

Indeks Dominansi Plankton setiap lokasi dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Indeks Dominansi Plankton (D)

Kelompok	Dominansi Spesies (D)		
	I	II	III
Fitoplankton	0,19	0,13	0,12
Zooplankton	0,25	0,32	0,30

Indeks dominansi plankton pada setiap lokasi sampling menunjukkan nilai 0,12-0,19 untuk fitoplankton dan 0,25-0,32 untuk zooplankton. Nilai dominansi tersebut mendekati nol dan berada di bawah ambang batas kriteria Simpson ($D < 0,5$), yang menandakan tidak adanya spesies yang mendominasi di seluruh stasiun (Maherezki *et al.*, 2023).

Keseragaman (E)

Indeks Keseragaman Plankton setiap lokasi dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Indeks Keseragaman Plankton (E)

Kelompok	Keseragaman Spesies (E)		
	I	II	III
Fitoplankton	0,62	0,65	0,66
Zooplankton	1,0	0,65	0,57

Berdasarkan perhitungan indeks keseragaman plankton di setiap lokasi, fitoplankton tergolong dalam kategori sedang (0,62-0,66), dan zooplankton berada pada kategori sedang hingga tinggi (0,57-1,0). Nilai indeks keseragaman yang mendekati 1 menunjukkan distribusi komposisi genus yang relatif seragam di seluruh lokasi. Menurut Maherezki *et al.*, (2023), nilai keseragaman tinggi mencerminkan stabilitas komunitas plankton, karena tidak ada genus yang mendominasi secara signifikan (Pratiwi *et al.*, 2015).

Parameter Fisika Kimia

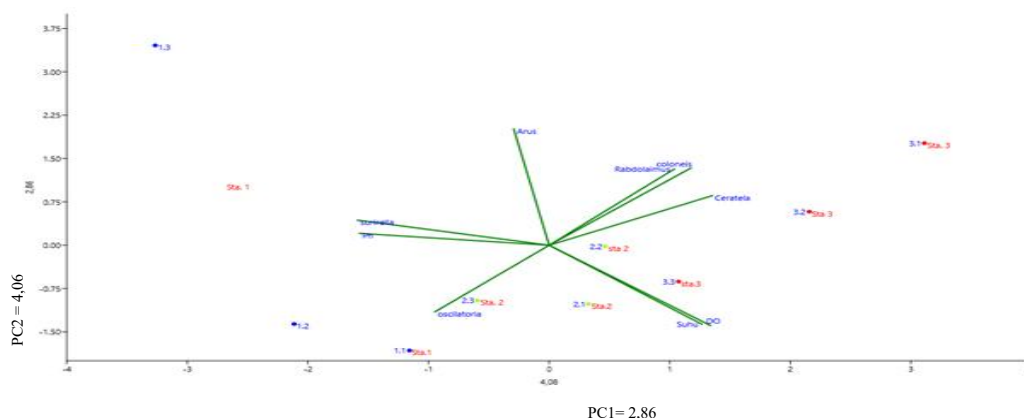
Pengukuran parameter fisika-kimia perairan dilakukan secara simultan (bersamaan) dengan waktu pengambilan sampel plankton. Hasil pengukuran parameter Fisika-Kimia dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Fisika-Kimia Setiap Lokasi Pengambilan Sampel

No	Parameter fisika-kimia	Lokasi Pengamatan		
		I	II	III
1	Suhu (°C)	30,7	30,8	31
2	DO (mg/l)	9,36	11	11,2
3	pH	7,9	7,6	7,6
4	Penetrasi cahaya (m)	0,93	1,63	1,96
5	Kecepatan arus (m/s)	0,006	0,0008	0,005
6	Lebar sungai (m)	12,3	9	13,6
7	Kedalaman (m)	0,93	1,63	1,96

Principal Component Analysis (PCA)

Hasil analisis *Principal Component Analysis* (PCA) terhadap parameter fisika-kimia di dengan nilai kelimpahan plankton diuraikan pada gambar 2.



Keterangan : ■ = Lokasi; ■ = Parameter dan spesies plankton

Gambar 2. Grafik Analisis PCA

Lokasi I, pH dan arus berpengaruh positif/kuat terhadap kelimpahan *Surirella* sp., sedangkan suhu dan DO berpengaruh negatif/lemah. Lokasi II, DO, suhu, dan pH berpengaruh sedang terhadap kelimpahan *Oscillatoria* sp., sementara arus berpengaruh negatif/lemah. Lokasi III, suhu dan DO berpengaruh sedang pada kelimpahan *Cocconeis* sp., sedangkan pH dan arus berpengaruh negatif lemah. Pada zooplankton, DO dan suhu berpengaruh sedang terhadap kelimpahan *Rhabdoceelus* sp. dan *Keratella* sp., sedangkan pH dan arus berpengaruh negatif lemah.

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil yang di dapat, maka dapat disimpulkan bahwa struktur komunitas plankton di lokasi penelitian dipengaruhi oleh kondisi fisika-kimia perairan yang relatif stabil dan optimal sehingga menciptakan komunitas plankton yang beragam, seimbang tanpa dominasi spesies tertentu, serta didukung oleh distribusi yang merata antar genus plankton di setiap lokasi penelitian. Data penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk studi lanjutan terkait konservasi dan pengelolaan ekosistem perairan. Mengingat keterbatasan penelitian ini, diperlukan penelitian tambahan untuk memperdalam informasi terkait struktur komunitas plankton.

DAFTAR PUSTAKA

- American Public Health Association (APHA). 1992. *Standart Method for the examibation of water and waste water*. 18th edition. Washington DC. 1193 p. Company.
- Arninda, A.D., Solichin, A., Rahman, A. 2019. Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Kepadatan dan Jenis Perifiton di Sungai Jabungan, Banyumanik, Semarang. *Journal of Maquares*. 8(3): 185-192.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Kabupaten Manokwari dalam Angka Badan Pusat Statistika Kabupaten Manokwari. <https://manokwarikab.bps.go.id/>. 22 April 2021 (12:22).

- Hastuti, A.W., Pancawati, Y., Surana, I.N. 2018. *The abundance and spatial distribution of plankton communities in Perancak Estuary, Bali*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.
- Iswanto, C.Y., Hutabarat, S., Purnomo, P.W. 2015. Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Keanekaragaman Plankton Nitrat dan Fosfat di Sungai Jali dan Sungai Lereng Desa Keburuhan, Purworejo. *Journal of Maquares*. 4(3): 84-90.
- Jaques, H.E. 1964. *The Freshwater Algae*. Copyright. Wm. C. Brown Company Publishers.
- John, W dan Sons. 2010. *A Key the More Frequently Occurring Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators*. New York Cyty, Amerika.
- Krebs., C.J., 2014. *Ecological Methodology*, New York: University of British Colombia Press.
- Maherezky, W. Eryati., R. Abdunur., A. 2023. Karakteristik plankton pada ekosistem terumbu karang alami dan terumbu buatan di Desa Tihik Tihik Kota Bontang. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis Nusantara*. 2(2): 17-23.
- Mariyati, T., Endrawati, H., Supriyantini, E. 2020. Keterkaitan antara Kelimpahan Zooplankton dan Parameter Lingkungan di Perairan Pantai Morosari, Kabupaten Demak. *E-Journal; Buletin Oseanografi Marina*. 9(2): 157-165.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar ekologi* (T. Samingan, Trans.). Gadjah Mada University Press. Original work published 1993.
- Pratiwi, E. D. Koenawan., C.J., Zulfikar A. 2015. Hubungan Kelimpahan Plankton Terhadap Kualitas Air di Perairan Malang Rapat Kabupaten Bintang Provinsi Kepulauan Riau. *Skripsi. Universitas Mataram*. (tidak diterbitkan).
- Puspitaningrum, V.R. 2018. Struktur Komunitas Plankton di Perairan Kepulauan Tanimbar, Maluku Tenggara Barat. *Tesis. Institut Pertanian Bogor*. (tidak diterbitkan).
- Suhadi, M., Gustomi, A., Supratman, O. 2020. Struktur Komunitas Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Air Di Sungai Upang Desa Tanah Bawahkecamatan Puding Besar. *Jurnal Sumberdaya Perairan*. 14(1): 26-32.
- Sulfiana, W., Alianto, P., Musyeri, P., Wikram. 2023. Jenis dan Kelimpahan Plankton di Pantai Dosa Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. *Nusantara Hasana Journal*. 2(12): 1-12.
- Taylor, J.C., Harding, W.R., Archibald, C.G.M. 2007. *An Illustrated Guide to Some Common Diatom Species from South Africa*. Water Research Commission.
- Wibowo, A. dan Dwirastina., M. 2015. Karakteristik Fisika-Kimia dan Struktur Komunitas Plankton Perairan Sungai Manna, Bengkulu Selatan. *Jurnal Limnotek*. 22(1): 76-85.
- Yulianto, A. 2020. Pemanfaatan Sumber Daya Alam di Daerah Aliran Sungai Pami. *Jurnal Sumber Daya Alam*, 8(2): 44-56.