

Analisis Struktur Komunitas Fitoplankton pada Beberapa Ekosistem Air Terjun di Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, Jawa Timur

(Analysis of Phytoplankton Community Structure at Several Waterfall Ecosystems in Jabung District, Malang Regency, East Java)

Dina Salsabila¹, Catur Retnaningdyah¹, Muhammad Yusuf^{1*}

¹Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No.10-11, Ketawanggede, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145

*E-mail: myusuf19@ub.ac.id

Abstrak: Fitoplankton merupakan komponen biotik utama perairan yang sensitif terhadap perubahan lingkungan sehingga sering digunakan sebagai indikator biologis kualitas perairan. Namun, informasi mengenai struktur komunitas fitoplankton pada ekosistem air terjun masih relatif terbatas, khususnya di wilayah tropis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas fitoplankton pada ekosistem air terjun di Kecamatan Jabung sebagai dasar pendugaan kualitas perairan. Pengambilan sampel dilakukan pada empat lokasi air terjun meliputi Siuk, Tarzan, Toris, dan Jahe dengan tiga ulangan di tiap lokasi. Sampel fitoplankton dikoleksi dengan menyaring 3 liter air menggunakan *plankton net* berukuran 40 μm , kemudian diawetkan dengan formalin 4% (10 tetes) dan CuSO₄ (5 tetes). Identifikasi dan penghitungan fitoplankton dilakukan menggunakan 1 mL sampel yang dimasukkan ke dalam *Sedgewick-Rafter Counting Chamber* dan diamati di bawah mikroskop binokuler (perbesaran 100x) sebanyak 1000 bidang pandang. Data yang diperoleh digunakan untuk menghitung kelimpahan, kekayaan taksa, komposisi komunitas, indeks diversitas Shannon-Wiener (H'), indeks kemerataan (E), dan indeks dominansi (D). Hasil penelitian menunjukkan adanya taksa fitoplankton di seluruh ekosistem air terjun, yang terdiri atas Bacillariophyceae (21 genus), Chlorophyceae (9 genus), Cyanophyceae (5 genus), Zygnematophyceae (9 genus), dan Trebouxiophyceae (1 genus). Indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada Air Terjun Jahe (H' = 4.50) sedangkan nilai terendah terdapat pada Air Terjun Siuk (H' = 4.17). Indeks kemerataan tertinggi ditemukan pada Air Terjun Siuk (E = 0.8773) dengan nilai indeks dominansi sebesar 0.075. Secara keseluruhan, seluruh lokasi memiliki nilai indeks dominansi yang sangat rendah serta keanekaragaman tinggi (H' > 3), yang mengindikasikan komunitas fitoplankton berada dalam kondisi stabil, seimbang, dan tidak menunjukkan dominasi spesies tertentu pada seluruh ekosistem air terjun yang diamati.

Kata Kunci: Air Terjun, Fitoplankton, Komunitas, Kualitas Air, Keanekaragaman

Abstract: Phytoplankton are primary biotic components of aquatic ecosystems that are highly sensitive to environmental changes and are therefore widely used as biological indicators of water quality. However, information on phytoplankton community structure in waterfall ecosystems remains limited, particularly in tropical regions. This study aimed to analyze the phytoplankton community structure in waterfall ecosystems in Jabung district as a basis for assessing water quality. Sampling was conducted at four waterfall

sites, namely Siuk, Tarzan, Toris, and Jahe, with three replicates at each location. Phytoplankton samples were collected by filtering 3 liters of water using a plankton net with a mesh size of 40 μm , then preserved with 4% formalin (10 drops) and CuSO_4 (5 drops). Identification and enumeration of phytoplankton were performed using 1 mL of sample placed in a Sedgewick–Rafter Counting Chamber and observed under a binocular microscope (100 \times magnification) across 1,000 fields of view. The collected data were used to calculate abundance, taxonomic richness, community composition, the Shannon–Wiener diversity index (H'), evenness index (E), and dominance index (D). The results showed that phytoplankton taxa were present in all observed waterfall ecosystems, consisting of Bacillariophyceae (21 genera), Chlorophyceae (9 genera), Cyanophyceae (5 genera), Zygnematophyceae (9 genera), and Trebouxiophyceae (1 genus). The highest diversity index was recorded at Jahe Waterfall ($H' = 4.50$), while the lowest was found at Siuk Waterfall ($H' = 4.17$). The highest evenness index occurred at Siuk Waterfall ($E = 0.8773$), with a dominance index value of 0.075. Overall, all sites exhibited high diversity ($H' > 3$) and very low dominance, indicating that phytoplankton communities were stable and well balanced across all investigated waterfall ecosystems.

Keywords: Water Quality, Phytoplankton, Community, Waterfalls, Diversity

PENDAHULUAN

Kecamatan Jabung di Kabupaten Malang, Jawa Timur dikenal dengan bentang alam dataran tingginya yang mempesona. Wilayah ini berada di bagian barat Kabupaten Malang yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Pasuruan dan Probolinggo. Ciri khas topografi kawasan ini didominasi perbukitan luas dengan keberadaan sejumlah air terjun yang menjadi aset penting bagi pariwisata daerah. Berdasarkan penelitian Afro (2018), terdapat setidaknya 13 air terjun tersebar di berbagai desa termasuk Air Terjun Siuk, Sari, Jodo, Toris, dan Jahe, yang dimanfaatkan sebagai destinasi wisata. Aktivitas wisata tersebut secara tidak langsung meningkatkan interaksi manusia dengan ekosistem perairan di sekitarnya.

Sebagai bagian dari ekosistem perairan, organisme plankton memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan biologis. Plankton, yang meliputi fitoplankton dan zooplankton, merupakan organisme akuatik dengan kemampuan gerak terbatas sehingga keberadaannya sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia air (Munru *et al.*, 2023). Di antara kelompok tersebut, fitoplankton memiliki peran penting dalam ekosistem perairan sebagai produsen primer, penghasil oksigen, serta penyedia nutrisi bagi organisme lain. Melalui proses fotosintesis, fitoplankton mengubah energi matahari menjadi biomassa yang kemudian menjadi sumber energi utama dalam rantai dan jaring-jaring makanan pada ekosistem perairan. Selain itu, fitoplankton turut berperan dalam menjaga siklus nutrien dan keseimbangan energi di dalam ekosistem perairan (Wahyuni & Dewi, 2016).

Sensitivitas fitoplankton terhadap perubahan kondisi fisik, kimia, dan biologis perairan menjadikannya bioindikator yang efektif untuk menilai kualitas air. Tingkat keanekaragaman, kelimpahan, dan komposisi fitoplankton dapat menggambarkan dinamika ekosistem karena kelompok ini bereaksi cepat terhadap variasi nutrisi, kekeruhan, salinitas, hingga masuknya polutan. Karakteristik tersebut menjadikan fitoplankton indikator penting dalam memantau gejala awal eutrofikasi maupun

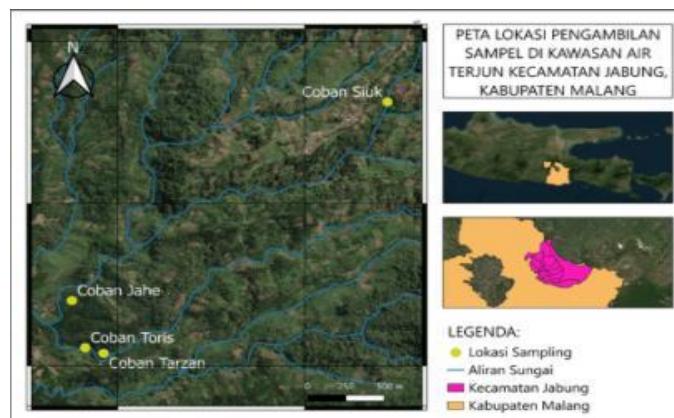
pencemaran organik di lingkungan perairan (Aulia & Hutasuhut, 2025). Oleh karena itu, perubahan tekanan ekologis akibat aktivitas manusia di suatu perairan berpotensi tercermin secara langsung pada struktur komunitas fitoplankton yang hidup di dalamnya.

Di sisi lain, meningkatnya aktivitas wisata pada sejumlah air terjun di Kecamatan Jabung berpotensi memberikan tekanan ekologis terhadap kondisi perairan. Aktivitas pengunjung seringkali menghasilkan sampah seperti plastik, logam, kaca, dan limbah lain yang dapat terakumulasi dan mencemari badan air (Damanik *et al.*, 2024). Keberadaan sampah-sampah ini secara langsung maupun tidak langsung mencemari sumber air di kawasan tersebut. Berbagai aktivitas manusia di sekitar aliran sungai berpotensi besar menyebabkan pencemaran. Pencemaran yang ada dapat mengganggu kehidupan organisme air dan merusak keseimbangan ekosistem perairan sehingga kualitas air akan menurun (Tamama & Asadi, 2024). Tekanan ekologis seperti ini sangat mungkin memengaruhi struktur komunitas fitoplankton yang hidup di dalamnya.

Perubahan pada struktur komunitas fitoplankton termasuk kelimpahan, komposisi, dan tingkat keanekaragamannya dapat menjadi indikator penting dalam menilai status trofik dan tingkat pencemaran suatu perairan (Duan *et al.*, 2024). Karena sifatnya yang responsif, fitoplankton mampu menggambarkan adanya gangguan lingkungan lebih awal dibandingkan parameter abiotik lainnya (Diniariwisan & Rahmadani, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur komunitas fitoplankton pada beberapa ekosistem air terjun di Kecamatan Jabung, Malang sehingga dapat diketahui kondisi dan kualitas perairan di wilayah tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus – November 2025 di lokasi Air Terjun Siuk, Tarzan, Toris, dan Air Terjun Jahe yang bertempat di Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang (Gambar 1). Analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Restorasi Ekosistem Tropika, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel pada Beberapa Lokasi Air Terjun

Penelitian ini menggunakan desain studi non-eksperimental dengan pendekatan *Ex Post Facto*. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive* berdasarkan karakteristik ekosistem dan aktivitas di sekitar air terjun. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan teknik acak (*random sampling*) pada empat lokasi yaitu

Air Terjun Siuk, Tarzan, Toris, dan Jahe, masing-masing lokasi memiliki aktivitas dan letak geografis yang berbeda (Tabel 1). Pada setiap lokasi, pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali ulangan untuk memperoleh representasi kondisi perairan yang lebih akurat.

Tabel 1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi	Koordinat	Elevasi (mdpl)	Aktivitas di Hulu Air Terjun
Air Terjun Tarzan	7°58'26"S 112°48'15"E	780.05	Hutan dan perkebunan
Air Terjun Toris	7°58'25"S 112°48'11"E	713.22	Hutan dan perkebunan
Air Terjun Siuk	7°57'25"S 112°49'15"E	1017.07	Pemukiman warga
Air Terjun Jahe	7°58'14"S 112°48'08"E	705.84	Hutan dan perkebunan

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan menyaring 3 liter air menggunakan *plankton net* berukuran 40 μm . Selanjutnya, sampel hasil penyaringan dimasukkan ke dalam botol flakon dan diawetkan menggunakan 10 tetes formalin 4% serta 5 tetes larutan CuSO₄. Sebanyak 1 mL dari sampel kemudian ditempatkan pada *Sedgewick Rafter Counting Chamber* untuk pengamatan. Pengamatan dilakukan dengan mikroskop binokuler pada perbesaran 100x mencakup 1000 bidang pandang. Identifikasi jenis fitoplankton dilakukan dengan mengacu pada buku identifikasi plankton (Perry, 2003; Indriyawati *et al.*, 2020) dan buku ajar planktonologi (Apriadi *et al.*, 2021).

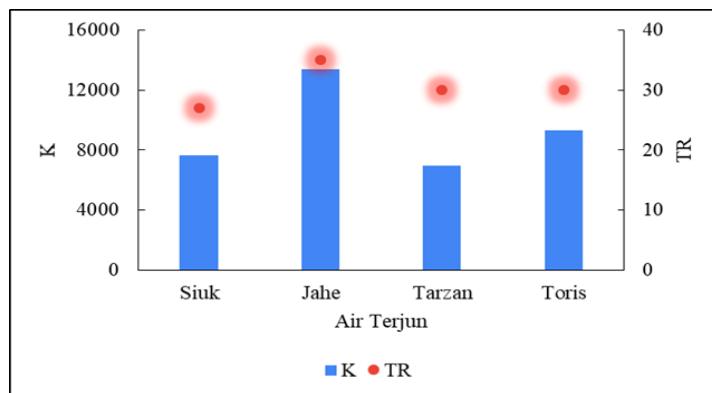
Data hasil identifikasi dan penghitungan fitoplankton dianalisis secara statistik deskriptif untuk memperoleh gambaran struktur komunitas pada setiap lokasi penelitian. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel, meliputi perhitungan kelimpahan individu, penyusunan data keberadaan fitoplankton (ditemukan atau tidak ditemukan pada tiap lokasi), serta penyajian hasil dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis mencakup penghitungan kelimpahan (K), kekayaan taksa (*Taxa Richness/TR*), serta keberadaan masing-masing genus fitoplankton pada setiap air terjun. Selain itu, beberapa indeks ekologi dihitung meliputi indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') untuk menilai tingkat keragaman dan kompleksitas komunitas, indeks kemerataan (E) untuk menilai distribusi kelimpahan antar-taksa, serta indeks dominansi (D) untuk mengetahui ada tidaknya taksa yang mendominasi komunitas (Leidonald *et al.*, 2022). Nilai indeks tersebut kemudian diinterpretasikan dan digunakan untuk mengevaluasi stabilitas komunitas fitoplankton serta mengidentifikasi indikasi perubahan kualitas perairan pada masing-masing ekosistem air terjun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penghitungan, kelimpahan total fitoplankton tertinggi ditemukan pada Air Terjun Jahe dengan jumlah mencapai 13.353 individu/L, sedangkan nilai terendah tercatat pada Air Terjun Tarzan yaitu 6.960 individu/L (Gambar 2). Tingginya kelimpahan fitoplankton di Air Terjun Jahe diduga berkaitan dengan intensitas kegiatan pariwisata yang lebih tinggi dibandingkan lokasi lainnya. Aktivitas manusia di kawasan wisata berpotensi meningkatkan masukan nutrisi ke badan air. Zhang *et al.* (2023) menyatakan bahwa wilayah dengan aktivitas antropogenik yang padat cenderung melepaskan lebih banyak unsur hara, seperti fosfor dan nitrogen ke lingkungan. Sumber nutrien tersebut dapat berasal dari limbah domestik, sisa pupuk, maupun polutan lainnya. Peningkatan muatan nutrisi ke badan air dapat memicu eutrofikasi, yaitu kondisi ketika

perairan mengalami penyuburan berlebih. Kondisi ini meningkatkan ketersediaan makanan/nutrien yang tinggi sehingga mendukung percepatan pertumbuhan dan reproduksi fitoplankton. Akibatnya, populasi fitoplankton dapat meningkat secara signifikan. Dalam kajian ekologi perairan, peningkatan kelimpahan fitoplankton biasa diikuti oleh kenaikan konsentrasi klorofil-a di perairan, yaitu pigmen fotosintetik yang terdapat di dalam sel fitoplankton dan sering digunakan sebagai indikator biomassa.

Berdasarkan hasil identifikasi, jumlah taksa fitoplankton tertinggi terdapat di Air Terjun Jahe yaitu mencapai 35 taksa, sedangkan yang terendah ditemukan di Air Terjun Siuk dengan 27 taksa (Gambar 2). Tingginya kekayaan taksa di Air Terjun Jahe dapat dikaitkan dengan karakteristik daerah hulu air terjun yang didominasi oleh kawasan hutan dan perkebunan. Kondisi lingkungan hulu ini memberikan kontibusi positif terhadap kualitas air karena lingkungan relatif lebih alami, memiliki tingkat gangguan rendah, serta menyediakan suplai nutrisi yang cukup untuk mendukung keanekaragaman organisme perairan. Menurut Zhang *et al.* (2023), daerah perkebunan di hulu sungai berpotensi menjadi sumber masukan nutrisi, seperti nitrogen (N) dan fosfor (P) yang berasal dari sisa pupuk atau partikel tanah lalu terbawa aliran permukaan saat hujan dan masuk ke badan air. Ketersediaan unsur hara yang memadai memungkinkan berbagai jenis fitoplankton untuk tumbuh dan berkompetisi secara seimbang, sehingga meningkatkan keanekaragaman spesies pada ekosistem perairan hilir. Sebaliknya, rendahnya kekayaan taksa pada Air Terjun Siuk dapat disebabkan oleh keberadaan pemukiman di bagian hulu aliran air. Aktivitas domestik dari kawasan permukiman cenderung menghasilkan polutan organik yang dapat mencemari aliran sungai (tekanan lingkungan). Menurut Pratikasari (2019) dan Pratiwi *et al.* (2024), tekanan pencemaran organik yang berlangsung terus menerus menyebabkan kondisi lingkungan menjadi kurang stabil, sehingga hanya jenis-jenis fitoplankton tertentu dan toleran terhadap kondisi tersebut yang mampu bertahan. Hal ini pada akhirnya menurunkan variasi keseluruhan komunitas fitoplankton.



Gambar 2. Kelimpahan (K, dalam Satuan Individu/L) dan Kekayaan Taksa (TR) Fitoplankton pada Beberapa Ekosistem Air Terjun Di Kecamatan Jabung

Hasil identifikasi fitoplankton menunjukkan bahwa Kelas Bacillariophyceae merupakan kelompok dengan jumlah genus dan famili terbanyak dibandingkan kelass lainnya yaitu sebanyak 21 genus. Keberadaan genus seperti *Asterionella*, *Tabellaria*, *Diatoma*, *Melosira*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Cocconeis*, *Nitzschia*, *Surirella*, dan *Stephanopyxis* menggambarkan tingginya dominasi diatom pada ekosistem air terjun (Tabel 2). Bacillariophyceae memiliki keanekaragaman taksa tinggi karena memiliki

kemampuan adaptasi yang baik dan laju pertumbuhan relatif cepat meskipun berada dalam kondisi lingkungan kurang ideal. Fitoplankton dari Kelas Bacillariophyceae mampu bereproduksi lebih efisien dibandingkan kelompok fitoplankton lain dengan menggandakan populasinya melalui pembelahan sel setiap 18 hingga 36 jam (Leidonald *et al.*, 2022). Bacillariophyceae bersifat kosmopolit dan toleran terhadap kondisi ekstrim sehingga dapat menggambarkan kualitas perairan tercemar (Tamama & Asadi, 2024).

Tabel 2. Komposisi Fitoplankton yang Ditemukan pada Beberapa Lokasi Air Terjun di Kecamatan Jabung

No	Kelas	Famili	Genus	Air Terjun			
				Siuk	Jahe	Tarzan	Toris
1	Bacillariophyceae	Fragilariaceae	<i>Asterionella</i>	+	-	+	+
2			<i>Flagillaria</i>	+	+	+	+
3			<i>Diatoma</i>	-	+	-	+
4		Melosiraceae	<i>Melosira</i>	+	+	+	+
5			<i>Aulacoseira</i>	+	+	+	+
6		Naviculaceae	<i>Sellaphora</i>	+	+	+	-
7			<i>Navicula</i>	+	+	+	+
8		Achnanthaceae	<i>Achnanthes</i>	+	+	+	+
9		Chaetocerataceae	<i>Bacteriastrum</i>	-	+	+	-
10		Coccideidae	<i>Cocconeis</i>	+	+	+	+
11		Cymbellaceae	<i>Cymbella</i>	+	+	+	+
12		Diatomaceae	<i>Synedra</i>	+	+	+	+
13		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema</i>	+	+	+	+
14		Leptocylindraceae	<i>Leptocylindrus</i>	-	-	+	+
15		Licmophoraceae	<i>Licmophora</i>	+	+	+	+
16		Nitzschiaeae	<i>Nitzschia</i>	+	+	+	+
17		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i>	+	+	+	+
18		Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia</i>	-	+	+	-
19		Stephanopyxidaceae	<i>Stephanopyxis</i>	+	+	-	+
20		Surirellaceae	<i>Surirella</i>	+	+	+	+
21		Tabellariaceae	<i>Tabellaria</i>	+	+	-	+
22	Chlorophyceae	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus</i>	-	+	+	+
23			<i>Actinastrum</i>	+	+	+	+
24		Chaetophoraceae	<i>Chaetophora</i>	+	+	+	+
25		Cladophoraceae	<i>Cladophora</i>	-	+	-	-
26		Hydrodictyaceae	<i>Pediastrum</i>	-	+	+	+
27		Neochloridaceae	<i>Tetraedron</i>	+	-	-	-
28		Oedogoniaceae	<i>Oedogonium</i>	+	+	-	-
29		Synuraceae	<i>Synura</i>	-	-	+	+
30		Volvocaceae	<i>Gonium</i>	+	+	+	+
31	Cyanophyceae	Aphanizomenonaceae	<i>Dolichospermum</i>	+	+	+	+
32		Chroococcaceae	<i>Chroococcus</i>	-	+	+	+
33		Merismopediaceae	<i>Merismopedia</i>	-	+	-	-
34		Nostocaceae	<i>Anabaena</i>	-	-	-	+
35		Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i>	-	+	-	-
36	Zygnematophyceae	Desmidiaceae	<i>Desmidium</i>	+	+	+	+
37			<i>Staurastrum</i>	+	+	+	-
38		Closteriaceae	<i>Closterium</i>	-	+	+	+
39		Zygnemataceae	<i>Spirogyra</i>	+	+	+	+
40	Trebouxiophyceae	Botryococcaceae	<i>Botryococcus</i>	+	+	-	-

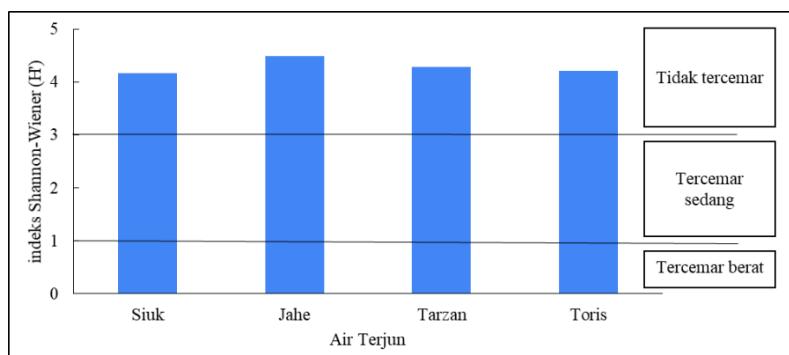
Keterangan: (+) Ditemukan di lokasi
(-) Tidak ditemukan di lokasi

Kelas Chlorophyceae ditemukan sebanyak sembilan genus di antaranya adalah *Scenedesmus*, *Actinastrum*, *Chaetophora*, *Cladophora*, *Pediastrum*, *Tetraedron*, *Oedogonium*, *Synura*, dan *Gonium* serta Cyanophyceae sebanyak lima genus yaitu *Dolichospermum*, *Chroococcus*, *Merismopedia*, *Anabaena*, dan *Oscillatoria* (Tabel 2). Chlorophyceae dan Cyanophyceae sering digunakan untuk menentukan kualitas perairan tawar. Chlorophyceae biasanya mendominasi pada perairan dengan tingkat kesuburan sedang hingga cukup tinggi (mesotrofik hingga eutrofik ringan) yang menandakan kemampuan Chlorophyceae untuk beradaptasi dengan kondisi kandungan hara yang fluktuatif. Kelimpahan Cyanophyceae yang tinggi menunjukkan kualitas perairan sangat subur (eutrofik) karena kelas ini dapat tumbuh pesat ketika perairan kaya akan nutrisi seperti dari tingginya kandungan senyawa fosfat (Hariwibowo *et al.*, 2023).

Cyanophyceae cenderung mendominasi perairan yang memiliki kadar fosfat tinggi dan mengalami eutrofikasi. Kelas Cyanophyceae dapat memicu ledakan populasi yang biasanya ditandai dengan perubahan warna air dan penurunan oksigen terlarut secara drastis. Menurut Hairunnadawiah *et al.* (2022), kemunculan Cyanophyceae erat kaitannya dengan konsentrasi ortofosfat yang melebihi 0,10 mg/L serta pH perairan yang tinggi. Pola dominansi Cyanophyceae menunjukkan masuknya beban organik berlebihan ke perairan bersumber dari limbah rumah tangga atau sisa pupuk yang terbawa aliran permukaan dari lahan pertanian.

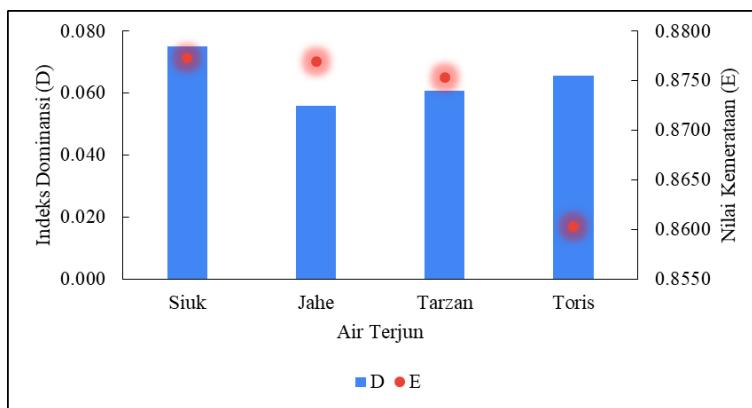
Fitoplankton dari Kelas Zygnematophyceae dan Trebouxiophyceae ditemukan dengan jumlah paling sedikit di lokasi penelitian. Zygnematophyceae ditemukan sebanyak sembilan genus di antaranya adalah *Desmidium*, *Staurastrum*, *Closterium*, dan *Spirogyra* sedangkan Trebouxiophyceae hanya ditemukan satu genus yaitu *Botryococcus* (Tabel 2). Kelimpahan Zygnematophyceae yang rendah salah satunya disebabkan oleh arus deras yang menciptakan turbulensi sehingga menghalangi proses kolonisasi. Keberadaan Zygnematophyceae dan Trebouxiophyceae mengindikasikan adaptasi spesifik terhadap lingkungan yang kurang nutrisi (oligotrofik) karena rendahnya ketersediaan nutrisi secara alami dapat membatasi pertumbuhan populasi yang padat (Adam *et al.*, 2025).

Berdasarkan analisis indeks diversitas Shannon-Wiener, semua lokasi air terjun memiliki nilai keanekaragaman tinggi dengan rentang nilai 4.17 – 4.50 (Gambar 3). Mengacu pada kategori dalam penelitian Wu *et al.* (2014), nilai indeks diversitas >3 mengindikasikan bahwa perairan kondisi perairan berada dalam kondisi tidak tercemar, nilai 1–3 menunjukkan perairan tercemar sedang, dan nilai <1 menandakan pencemaran berat. Dengan demikian, seluruh lokasi air terjun yang diteliti dapat dikategorikan tidak tercemar. Nilai H' yang tinggi dan relatif sama di semua lokasi menunjukkan bahwa komunitas fitoplankton dalam kondisi stabil, dengan struktur komunitas yang seimbang dan tanpa dominasi satu taksa tertentu. Stabilitas komunitas semacam ini umumnya mencerminkan kualitas perairan yang baik dan mendukung kehidupan organisme akuatik secara optimal. Menurut Ulpa *et al.* (2025), tingginya nilai keanekaragaman dapat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrien seperti nitrat dan fosfat, serta rendahnya tekanan lingkungan. Variasi unsur hara yang cukup memungkinkan berbagai jenis fitoplankton tumbuh dan berinteraksi secara seimbang, sehingga kontribusi mereka terhadap keanekaragaman total menjadi optimal. Temuan ini sejalan dengan kondisi ekologis di lokasi penelitian yang menunjukkan kemampuan perairan untuk mendukung komunitas fitoplankton yang kaya dan stabil.



Gambar 3. Indeks Diversitas Shannon-Wiener Fitoplankton pada Beberapa Ekosistem Air Terjun di Kecamatan Jabung

Indeks kemerataan (E) fitoplankton di semua air terjun termasuk ke dalam kategori tinggi dengan nilai berkisar 0.8603 – 0.8773 (Gambar 4). Nilai kemerataan yang tinggi ini menunjukkan distribusi individu yang relatif seimbang dari berbagai jenis fitoplankton karena tidak ada taksa tertentu yang mendominasi pada komunitas. Meskipun nilai kemerataan tinggi namun adanya faktor eksternal seperti aktivitas wisatawan berpotensi besar dalam mengganggu kestabilan pasokan nutrisi dalam perairan sehingga mempengaruhi keseragaman persebaran fitoplankton. Menurut Ulpa *et al.* (2025), kemerataan yang tinggi umumnya didukung oleh distribusi nutrien yang stabil dan merata yang berperan mendukung pertumbuhan beragam jenis fitoplankton tanpa adanya dominasi berlebihan dari spesies tertentu.



Gambar 4. Indeks Dominansi (D) dan Kemerataan (E) Fitoplankton pada Beberapa Ekosistem Air Terjun di Kecamatan Jabung

Hasil perhitungan indeks dominansi (D) dalam studi ini menunjukkan bahwa tidak ditemukan dominansi taksa tertentu pada komunitas fitoplankton di semua lokasi air terjun. Hal ini diindikasikan dengan nilai indeks dominansi yang rendah berkisar 0.061-0.075 (Gambar 4). Menurut Odum (1993), nilai indeks dominansi yang rendah dalam suatu komunitas ekologis menunjukkan tidak adanya spesies tertentu yang mendominasi komunitas secara signifikan. Sebaliknya jika semakin tinggi nilai indeks dominansi maka semakin banyak spesies yang mendominasi dan menguasai komunitas tersebut. Oleh karena itu, seluruh jenis/taksa yang ada dapat tumbuh dan berkembang dalam proporsi

yang relatif seimbang. Menurut Anggara *et al.* (2017), rendahnya nilai dominansi mengindikasikan kondisi lingkungan perairan yang stabil dan mendukung karena berbagai spesies fitoplankton dapat berperan serta secara bersama-sama tanpa tekanan kompetitif yang tinggi dari satu jenis tertentu.

KESIMPULAN

Berdasarkan struktur komunitas fitoplankton, kualitas air pada beberapa ekosistem air terjun di Kecamatan Jabung secara umum berada dalam kondisi baik dan tidak tercemar. Hal ini ditunjukkan oleh komunitas fitoplankton yang stabil, tingkat keanekaragaman tinggi, dominansi rendah, serta keberadaan Bacillariophyceae sebagai indikator khas perairan mengalir. Meskipun terdapat variasi kondisi ekologis antar lokasi, seluruh ekosistem air terjun masih menunjukkan keseimbangan komunitas yang relatif baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Fakultas MIPA Universitas Brawijaya atas pendanaan yang diberikan untuk pelaksanaan riset ini melalui hibah penelitian internal SKEMA B 2025 dengan No. Kontrak 06455.15/UN10.F0901/B/PT/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, C., Kenins, A., & Prabowo, D. A. (2025). Diversity and New Records of Desmids (*Zygnematophyceae, Charophyta*) in Central Kalimantan, Indonesia. *Phytotaxa*, Vol. 691, No. 2, 125–150. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.691.2.2>
- Afro, A. H. (2018). Analisis Potensi Objek Wisata Air Terjun sebagai Daya Tarik Wisata di Desa Pandansari Lor Kecamatan Jabung Kabupaten Malang [Tesis Magister]. Universitas Negeri Malang. Malang
- Anggara, A. P., Kartijono, N. E., & Bodijantoro, P. M. H. (2017). Keanekaragaman Plankton di Kawasan Cagar Alam Tlogo Dringo, Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah. *Jurnal MIPA*, Vol. 40, No. 2, 74–79.
- Apriadi, T., Muzammil, W., Melani, W. R., & Zulfikar, A. (2021). *Buku Ajar Planktonologi*. UMRAH Press. Tanjungpinang
- Aulia, P., & Hutasuhut, A. (2025). Phytoplankton Diversity as A Water Quality Bioindicator of Mangrove Ecosystems in The Mangrove Rehabilitation. *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry*, Vol. 14, No. 1, 575–583.
- Damanik, D. A., Widada, S., & Widiarathih, R. (2024). Analisis Konsentrasi dan Sebaran Mikroplastik di Muara Sungai Bedahan, Wonokerto, Kabupaten Pekalongan. *IJOCE*, Vol. 6, No. 4, 344–356.
- Diniariwisan, D., & Rahmadani, T. B. C. (2023). Kondisi Kelimpahan dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Pantai Senggigi Kabupaten Lombok Barat. *Journal Perikanan*, Vol. 13, No. 2, 387–395.
- Duan, F. K., Momo, A. N., & Mandala, A. P. J. (2024). Kelimpahan Fitoplankton sebagai Bioindikator Kualitas Air Laut di Perairan Laut Tenau Kelurahan Alak Kecamatan Alak Kota Kupang. *Jurnal Biotropikal Sains*, Vol. 21, No. 3, 1–8.

- Hairunnadawiah, H., Khairuddin, K., & Zulkifli, L. (2022). Microalgae Diversity as A Bioindicator of Water Quality in Batujai Dam, Central Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, Vol. 22, No. 1, 315–322. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3084>
- Haribowo, D. R., Assuyuti, Y. M., Rijaluddin, A. F., Attamimi, F. I., Nurkholidah, Shalsabilla, S. E., (2023). Komunitas Fitoplankton sebagai Bioindikator Kualitas Air di Situ Ciputat, Tangerang Selatan. *Biologi Sel, Jurnal IAIN Amboin*, Vol. 12, No. 2, 177–197. <https://doi.org/10.33477/bs.v12i2.5534>
- Indriyawati, N., Triajie, H., & Abida, I. W. (2020). *Buku Identifikasi Digital Fitoplankton di Perairan Bangkalan*. UTM Press. Bangkalan
- Leidonald, R., Yusni, E., Siregar, R. F., Rangkuti, A. M., & Zulkifli, A. (2022). Keanekaragaman Fitoplankton dan Hubungannya dengan Kualitas Air di Sungai Aek Pohon, Kabupaten Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara. *AQUACOASTMARINE: J.Aquat.Fish.Sci*, Vol. 1, No. 2, 85–96.
- Munru, M., Wilopo, M. D., Johan, Y., Purnama, D., & Renta, P. P. (2023). Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Kabupaten Kaur. *Jurnal Kelautan*, Vol. 16, No. 2, 147–162.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi* (T. Samingan, Penerj.). Gadjah Mada University Press. Sleman
- Perry, R. (2003). *A Guide to The Marine Plankton of Southern California* (Edisi ke-3). University of California. California
- Pratikasari, N. M. (2019). Evaluasi Kualitas Air berdasarkan Indikator Fitoplankton dan Perifiton di Rawa Kromoleo Sumberpucung Malang [Tesis magister]. Universitas Brawijaya. Malang
- Pratiwi, D., Oktavia, D., Sumiarsa, D., & Sunardi, S. (2024). Water Quality Assessment of River Based on Phytoplankton Biological Integrity Index in Rural Areas of The Upstream Citarum River, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*, Vol. 25, 881–889.
- Tamama, D. F., & Asadi, M. A. (2024). Analisis Struktur Komunitas Plankton di Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, Vol 4, No. 2, 1075–1085.
- Ulpa, M., Ihsan, M., & Suprayogi, D. (2025). Analisis Keanekaragaman dan Kelimpahan Fitofitoplankton di Sungai Rawas, Sumatra Selatan. *Jurnal Biology Science & Education*, Vol. 14, No. 1, 22–36.
- Wahyuni, S., & Rosanti, D. (2016). Keanekaragaman Fitoplankton di Kolam Retensi Kambang Iwak Kota Palembang. *Jurnal Sainmatika*, Vol. 13, No. 2, 48–57.
- Wu, N., Schmalz, B., & Fohrer, N. (2014). Study Progress in Riverine Phytoplankton and Its Use As Bio-Indicator – A Review. *Austin Journal of Hydrology*, Vol. 1, No. 1, 9.
- Zhang, Y., X., & Wang, J. (2023). Land Use Impact on Water Quality and Phytoplankton Community Structure in Danjiangkou Reservoir. *Water, Science of The Total Environment*, Vol. 16, No. 5, 275.