e-ISSN 2963-4091
DOI: 10.20884/1.maiyah.2024.3.4.13771

Jurnal MAIYAH
http://jos.unsoed.ac.id/index.php/maiyah/

Struktur Komunitas Mikroalga Epifit yang Melekat pada Eceng Gondok (*Ecihhornia crassipes*) di Waduk Penjalin

The Community Structure Of Epiphytic Microalgae Attached To Water Hyachinth (Eichhornia Crassipes) In Penjalin Reservoir

Islita Alis Dwiana[1], Sesilia Rani Samudra[1,3*], Maria Dyah Nur Meinita[1], Tri Retnaningsih Soeprobowati[2,3]

[1]Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia
[2]Program Studi Magister Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Jenderal Diponegoro, Semarang, Indonesia
[3]Cluster for Paleolimnology (CPalim), Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia
[*]Corresponding author, e-mail: *sesiliarani@unsoed.ac.id*

Diterima: 12 Desember 2024, Disetujui: 21 Desember 2024

ABSTRAK

Waduk Penjalin terletak di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah yang secara umum banyak dimanfaatkan untuk irigasi, pariwisata, dan sebagai sarana perikanan tangkap. Eceng gondok (Eichhornia crassipes) merupakan tumbuhan gulma yang sebagian tubuhnya terendam di dalam air dan mudah ditemukan di permukaan perairan Waduk Penjalin. Eceng gondok dapat menjadi substrat bagi tempat hidupnya mikroalga atau yang disebut sebagai mikroalga epifit. Keberadaan mikroalga epifit pada eceng gondok dapat dijadikan sebagai indikator kualitas perairan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas mikroalga epifit yang melekat pada eceng gondok, termasuk nilai kelimpahan, keanekaragaman, serta dominansinya. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Desember 2022. Metode yang digunakan yaitu purposive sampling dengan pengambilan sampel dari lima stasiun yang berbeda. Mikroalga epifit dari Kelas Bacillariophyceae paling banyak ditemukan dengan total kelimpahan 60.367 ind/cm² (46%). Genera yang ditemukan meliputi Gomphonema, Peridinium, Staurastrum, Navicula, Pediastrum, Aulacoseira, Pachus, Ulothrix, Botryococcus, dan Synedra menunjukkan bahwa perairan Waduk Penjalin telah mengalami eutrofikasi. Indeks keanekaragaman berkisar antara 1,03-1,88 dan indeks dominasi berkisar antara 0,19-0,30. Nilai tersebut juga menunjukkan bahwa perairan Waduk Penjalin telah mengalami pencemaran bahan organik pada tingkat sedang. Oleh karena itu perlu adanya upaya pencegahan agar eutrofikasi yang terjadi tidak semakin tinggi dan memperburuk kondisi Waduk Penjalin.

Kata Kunci: *Mikroalga epifit; Eceng gongok; Kualitas Air; Bioindikator; Waduk Penjalin*

ABSTRACT

Penjalin Reservoir is located in Brebes Regency, Central Java, and is generally used for irrigation, tourism, and as a means of fishing. Water hyacinth (Eichhornia crassipes) is a weed plant easily found on the surface of the Penjalin Reservoir, where part of its body is submerged in water. Water hyacinth can be a substrate for microalgae also known as epiphytic microalgae. The presence of epiphytic microalgae on water hyacinth can be used as an indicator of water quality. This study aims to determine the community structure of the epiphytic microalgae attached to water hyacinth, including the values of abundance, diversity, and dominance of epiphytic microalgae. This study was conducted in December 2022. The method used was purposive sampling with samples taken from five different stations. Epiphytic microalgae from the Bacillariophyceae class were found the most with a total abundance of 60,367 ind/cm² (46%). The genera found include Gomphonema, Peridinium,

Staurastrum, Navicula, Pediastrum, Aulacoseira, Pachus, Ulothrix, Botryococcus, and Synedra indicating that the waters of the Penjalin Reservoir have experienced eutrophication. The diversity index ranges from 1.03-1.88 and the dominance index ranges from 0.19-0.30. These values also indicate that the waters of the Penjalin Reservoir have experienced moderate organic material pollution. Therefore, preventive efforts are needed so that the eutrophication that occurs does not increase and worsen the condition of the Penjalin Reservoir.

***Keywords**: Epiphytic Microalgae; Water Hyacinth; Water Quality; Bioindicator; Penjalin Reservoir*

PENDAHULUAN

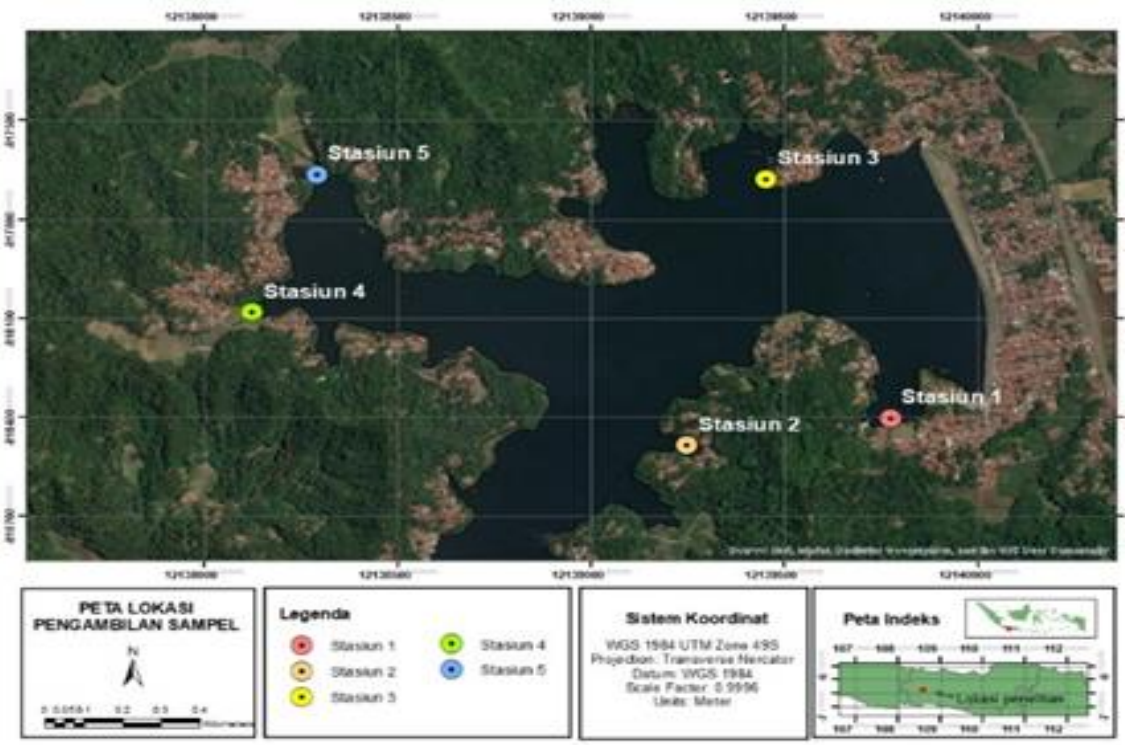
Waduk Penjalin merupakan salah satu sumber daya perairan yang terletak Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Waduk ini terletak di ketinggian 365 mdpl dan memiliki inet dari aliran Sungai Penjalin, Sungai Soka, dan Sungai Garung (Hedianto et al., 2013). Waduk Penjalin secara umum dimanfaatkan untuk irigasi, pariwisata, dan sebagai sarana perikanan tangkap. Berbagai aktivitas yang berlangsung di dalam area dan sekitar Waduk Penjalin dapat memengaruhi kualitas airnya karena masukan beban pencemar. Secara visual Waduk Penjalin tergolong bersih, namun di waduk ini banyak ditemukan makrofita seperti eceng gondok (Eichhornia crassipes) dan hydrilla (Hydrilla verticillata). Eceng gondok cukup mudah ditemukan di Waduk Penjalin karena tumbuh di permukaan air di beberapa area waduk dengan luasan yang cukup besar.

Eceng gondok merupakan tumbuhan gulma karena dapat menutupi permukaan air dan mengancam kehidupan biota yang ada di bawahnya (Maulidyna et al., 2021). Sebagian tubuh dari eceng gondok terendam di dalam air, sehingga keberadaannya di perairan Waduk Penjalin dapat menjadi substrat bagi tempat hidupnya mikroalga atau yang disebut sebagai mikroalga epifit. Mikroalga epifit adalah organisme mikroskopis perairan yang hidupnya bersifat menempel pada substrat makroalga atau tumbuhan air berukuran makro, seperti eceng gondok (Arsad et al., 2021). Secara umum organisme epifit bersifat menetap pada substrat dalam waktu yang lama dan mampu merespon bahan polutan terlarut, sehingga mampu memberikan informasi tentang kondisi kualitas suatu perairan yang sebenarnya (Peng et al., 2020; Samudra et al., 2022). Keberadaan mikroalga epifit pada eceng gondok dapat dijadikan sebagai indikator kualitas perairan.

Penelitian mengenai mikroalga epifit sebagai bioindikator di Waduk Penjalin bertujuan untuk mengetahui mengidentifikasi jenis-jenis mikroalga yang melekat pada eceng gondok, dan mengalisis kondisi perairan berdasarkan struktur komunitasnya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi upaya pengelolaan dan pelestarian Waduk Penjalin, serta dapat menjadi acuan pengembangan monitoring kualitas air berbasis bioindikator.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel mikroalga epifit dilakukan pada bulan Desember 2022 di Waduk Penjalin, Winduaji, Brebes, Jawa Tengah. Pengambilan sampel mikroalga epifit dilakukan dengan cara mengambil dua lembar daun eceng gondok yang terendam pada perairan Waduk Penjalin, pada lima stasiun (area) yang berbeda (Gambar 1, Tabel 1). Permukaan daun eceng gondok dikerik menggunakan pisau untuk didapatkan sampel mikroalga yang menempel. Sampel dimasukkan ke dalam botol sampel yang berisi aquades 20 mL kemudian diawetkan menggunakan formalin 4% dan lugol. Daun eceng gondok yang telah dikerik kemudian dihitung luasnya. Sampel mikroalga diidentifikasi di Laboratorium Pescica Marina, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Waduk Penjalin

Tabel 1. Lokasi Penelitian

Stasiun	Titik Koordinat	Deskripsi Lokasi	Luasan area eceng gondok
1	-7.33174200, 109.0534329	Area Terbuka Tanpa Aktivitas	77m^2
2	-7.33019800, 109.0531650	Area Wisata Kuliner	51m^2
3	-7.32527778, 109.0505556	Inlet Sungai Penjalin	201m^2
4	-7.32888888, 109.0386111	Area Pemancingan	99m^2
5	-7.32472222, 109.0400000	Area Permukiman	70m^2

Kelimpahan Mikroalga Epifit

Kelimpahan mikroalga epifit dapat dihitung dengan menggunakan rumus (APHA, 2017) yang dimodifikasi (Samudra *et al.,* 2022) dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{C \times At \times Vt}{Ac \times Vs \times As \times S}$$

Keterangan :
N = Kelimpahan mikroalga (individu/cm^2)
C = Jumlah mikroalga yang ditemukan (individu)
At = Luas *cover glass* (mm^2)
Vt = Volume sampel dalam botol (mL)
Ac = Luas lapang pandang (mm^2)
Vs = Volume sampel yang diamati (mL)
As = Luas daun eceng gondok (cm^2)
S = Jumlah lapang pandang

Indeks keanekaragaman jenis (H') Shannon Wiener

Keanekaragaman jenis mikroalga epifit dihitung menggunakan rumus Shannon Wiener, 1949 (Strong, 2016; Ortiz-Burgos, 2015) sebagai berikut:

$$H' = -\sum_{i-0}^{1} pi\ In\ pi$$

Keterangan :
H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-weinner
Pi = $\frac{ni}{N}$
ni = Jumlah individu spesies
N = Jumlah total individu

Klasifikasi derajat pencemar berdasarkan indeks keanekaragaman (H') menurut Lee *et al.* (1978) seperti pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Klasifikasi Derajat Pencemar

Indeks keanekaragaman	Kategori
>2,0	Belum tercemar
1,6-2,0	Tercemar ringan
1,0-1,5	Tercemar sedang
<1,0	Tercemar berat

Indeks Dominasi Simpson

Indeks dominansi mikroalga dihitung berdasarkan rumus Odum (1996) sebagai berikut:

$$C = \sum_{i}^{n} \left(\frac{ni}{N}\right) 2$$

Keterangan:
C = Indeks dominansi Simpson
ni = Jumlah individu jenis ke-i
N = Jumlah total individu

Klasifikasi indeks dominasi Simpson (Odum, 1996) dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Klasifikasi Indeks Dominasi

Indeks dominasi	Kategori
0<C<0,30	Dominasi rendah
0,30<C<0,60	Dominasi sedang
0,60<C<1,00	Dominasi tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi dan Kelimpahan Mikroalga Epifit

Struktur komunitas mikroalga epifit, kelimpahan total, indeks keanekaragaman, dan indeks dominansi disajikan pada **Tabel 4** sebagai berikut:

Hasil perhitungan kelimpahan mikroalga epifit di Waduk Penjalin menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi yaitu pada Stasiun 1 (32.011 ind/cm^2) dan kelimpahan terendah pada Stasiun 4 (21.715 ind/cm^2). Kelas Bacillariophyceae memiliki nilai tertinggi dan ditemukan di seluruh stasiun dengan jumlah kelimpahan 60.367 ind/cm^2 yang artinya berjumlah 46% dari total seluruh kelas mikroalga yang ditemukan di Waduk Penjalin. Hal tersebut dapat terjadi karena mikroalga dari Kelas Bacillariophyceae memiliki kemampuan bertahan hidup pada perubahan lingkungan yang fluktuatif (Samudra et al. 2022; Kociloek et al., 2015). Mikroalga dari kelas tersebut juga mampu beradaptasi pada arus kuat maupun lemah. Jenis mikroalga Bacillariophyceae, seperti *Navicula* sp., memiliki alat untuk menempel berupa tangkai gelatin, sehingga dapat menempel pada substrat dengan cukup kuat (Kurnia & Panjaitan,2020). Jenis mikroalga epifit dari Kelas Bacillariophyceae yang ditemukan di Waduk Penjalin yaitu *Aulacoseira granulata*, *Gomphonema* spp., *Navicula* sp., dan *Synedra* sp.

Aulacoseira granulata (Gambar 2a) ditemukan di semua stasiun penelitian dengan nilai kelimpaham total 10.448 ind/cm^2. Spesies ini paling banyak ditemukan di Stasiun 5 yang merupakan area pemukiman penduduk. *A. granulata* merupakan spesies diatom air tawar yang dapat tumbuh subur di perairan yang kaya akan nutrien (eutrofik) (Samudra et al., 2013; Soeprobowati, 2012). Diatom ini sangat sensitif terhadap perubahan fisika dan kimia lingkungan seperti suhu dan

nutrien terutama nitrat dan fosfat (Soeprobowati, 2012).

Tabel 4. Komunitas Mikroalga Epifit

	Kelimpahan (Individu/cm^2)					
Kelas	**Stasiun**					
Spesies	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Total**
Bacillariophyceae						
Aulacoseira granulata	1.071	922	880	255	7.320	**10.448**
Gomphonema spp.	13.797	4.380	5.397	4.487	4.366	**32.427**
Navicula sp.	4.575	7.242	704	986	3.495	**17.002**
Synedra sp.	0	0	0	499	0	**499**
Subtotal	**19.443**	**12.544**	**6.981**	**6.227**	**15.181**	**60.376**
Chlorophyceae						
Pediastrum simplex	**1.436**	**2.945**	**8.183**	**1.252**	**2.654**	**16.470**
Dinophyceae						
Peridinium sp.	**9.647**	**4.751**	**5.485**	**4.798**	**5.294**	**29.975**
Euglenophyceae						
Phacus longicauda	**194**	**1.041**	**1.584**	**0**	**0**	**2.819**
Trebouxiophyceae						
Botryococcus braunni	**0**	**0**	**1.202**	**0**	**0**	**1.202**
Ulvophyceae						
Ulotrix sp.	**0**	**1.078**	**1.379**	**0**	**0**	**2.457**
Zygnematophyceae						
Staurastrum sp.	**1.291**	**1.963**	**2.493**	**9.438**	**2.654**	**17.839**
Kelimpahan total	**32.011**	**24.322**	**27.307**	**21.715**	**25.783**	**131.138**
Indeks Keanekaragaman			**1.53**			
Indeks Dominasi			**0.23**			

Gambar 2. Mikroalga epifit pada eceng gondok di Waduk Penjalin
a) Aulacoseira; b1) b2) *Gomphonema*; c) *Navicula*; d) *Synedra*; e) *Pediastrum*; f) *Peridinium*; g) *Phacus*; h) *Botryococcus*; i) *Ulothrix*; j) *Staurastrum*

Area pemukiman penduduk yang banyak dimanfaatkan sebagai tempat mandi-cuci-kakus (MCK), tempat pembuangan sampah rumah tangga mampu meningkatkan nutrien perairan dan menjadi area yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan dari *Aulacoseira*.

Gomphonema spp. (Gambar 2b) merupakan jenis diatom yang paling banyak ditemukan di Waduk Penjalin dengan nilai kelimpahan total 32.426 ind/cm^2. Kelimpahan terbesar *Gomphonema* yaitu di Stasiun 1 yang merupakan area terbuka tanpa aktivitas. *Gomphonema* berbentuk asimetris, dimana seringkali bagian pangkalnya yang lebih kecil yang melekat pada substrat. Diatom ini sering tumbuh menempel pada substrat seperti tanaman air, batu, dan sedimen di dasar perairan. *Gomphonema* ditemukan bervariasi baik pada kondisi perairan yang bersih, maupun perairan dengan kandungan nutrien nitrat fosfat yang tinggi (Soeprobowati, 2000; Aprilliani et al., 2018; Smol & Stoermer, 2010). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian, bahwa kelimpahan Gomphonema terbanyak ada di area terbuka tanpa aktivitas yang tentunya relatif lebih bersih dibandingkan dengan area lain di Waduk Penjalin. Kelimpahan *Gomphonema* di Stasiun 1 dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya.

Navicula sp. (Gambar 2c) ditemukan di semua stasiun penelitian dengan nilai kelimpahan total 17.003 ind/cm^2. Kelimpahan tertinggi *Navicula* pada Stasiun 2 yang merupakan area wisata kuliner. *Navicula* dapat menjadi bioindikator adanya pencemaran organik maupun anorganik terutama yang berkaitan dengan eutrofikasi. Eutrofikasi merupakan proses peningkatan konsentrasi nutrien terutama nitrogen dan fosfor yang seringkali disebabkan oleh limbah domestik, limbah pertanian, maupun industri, yang dapat menyebabkan *blooming* alga, baik mikro maupun makro. Kandungan nutrien di dalam perairan di Stasiun 2 dapat dipengaruhi dari pembuangan limbah sisa makanan dari rumah-rumah makan yang langsung dilakukan ke badan perairan Waduk Penjalin.

Synedra sp. (Gambar 2d) memiliki nilai kelimpahan total sebesar 499 ind/cm^2 dan spesies ini hanya ditemukan di Stasiun 4. Genus *Synedra* mampu hidup pada perairan dengan kandungan nutrient yang tinggi maupun yang rendah (Tarigas et al., 2020). Stasiun 4 merupakan area pemancingan, dan dari hasil perhitungan kelimpahan menunjukkan semua jenis mikroalga epifit kelimpahannya paling rendah di stasiun ini. Relatif rendahnya kelimpahan mikroalga di stasiun ini dibandingkan dengan stasiun yang lain dapat diduga karena mikroalga epifit di Stasiun 4 banyak dimakan oleh ikan, atau karena kondisi lingkungan perairan yang kurang mendukung pertumbuhan dari mikroalga epifit. Menurut penuturan warga sekitar dan pengunjung yang beraktivitas di Waduk Penjalin, area Stasiun 4 adalah Lokasi yang baik untuk dilakukan kegiatan memancing karena terdapat banyak ikan. Area yang terdapat banyak ikan diduga akan banyak memakan mikroalga epifit yang menempel pada eceng gondok sehingga kelimpahannya menjadi sedikit dibandingkan dengan area yang lain.

Dinophyceae atau juga disebut Dinoflagelata merupakan kelas yang cukup banyak ditemukan di Waduk Penjalin setelah Bacillariophyceae. Organisme ini seringkali ditemukan baik di perairan tawar maupun perairan laut (Rasyid et al., 2018). Beberapa spesies Dinophyceae merupakan organisme autotrof yang mampu melakukan fotosintesis, sedangkan sebagian lainnya bersifat heterotrof yang mendapatkan nutrisi dari organisme lainnya (Rukminasari et al.,

2024). Pada penelitian ini, spesies Dinophyceae yang ditemukan adalah *Peridinium* sp. (Gambar 2f). Kelimpahan *Peridinium* di Waduk Penjalin memiliki persentase sebesar 22,86%. Melimpahnya Peridinium sebagai mikroalga epifit didukung sifat hidupnya yang mampu melalui masa dormansi menjadi kista (Sari, 2023). Hal tersebut memungkinkan Peridinium untuk bertahan hidup di suatu substrat dengan kondisi lingkungan yang tidak baik dan mampu bangkit kembali pada saat kondisi telah membaik. *Peridinium* sp. memiliki nilai kelimpahan total 29.976 ind/cm^2 dan merupakan spesies yang ditemukan di semua stasiun pengambilan sampel. Peningkatan kelimpahan *Peridinium* di perairan dapat mengindikasikan bahwa perairan tersebut telah mengalami eutrofikasi (Samudra, 2013; Arfiati, 2024; Herawati et al., 2023).

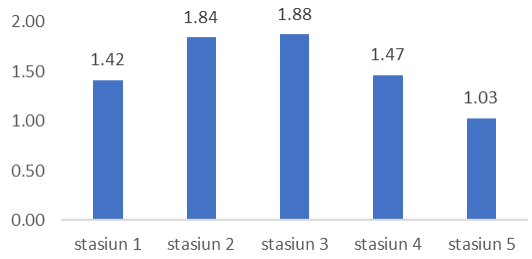
Kelas Zygnematophyceae adalah kelas dengan kelimpahan jenis mikroalga terbesar ketiga setelah Bacillariophyceae dan Dinophyceae. Spesies yang ditemukan dari kelas ini yaitu *Staurastrum* sp. (Gambar 2j) dengan nilai kelimpahan 17.840 ind/cm^2 dan ditemukan pada semua stasiun penelitian. Nilai kelimpahan *Staurastrum* sp. tertinggi berada di Stasiun 4 yaitu area pemancingan. Masyarakat atau warga sekitar sengaja menaruh eceng gondok di area pemancingan dengan tujuan untuk menahan arus serta sebagai tempat hidup dan tempat memijah ikan. *Staurastrum* sp. merupakan fitoplankton yang umum ditemukan di berbagai kolom air danau atau waduk, dan genus ini merupakan bioindikator utama dalam sistem akuatik yang menunjukkan bahwa perairan tersebut ada pada kategori oligotrofik (Ahmed et al., 2021).

Spesies yang ditemukan dari Kelas Chlorophyceae di Waduk Penjalin yaitu *Pediastrum Simplex* (Gambar 2e). Mikroalga epifit dari Kelas Chlorophyceae merupakan organisme dari kelompok alga hijau. Organisme ini memainkan peran penting di dalam ekosistem perairan sebagai produsen primer. *P. simplex* memiliki nilai kelimpahan total 16.470 ind/cm^2 dan ditemukan di semua stasiun penelitian. Kelimpahan tertinggi Pediastrum simplex ada di Stasiun 3 yang merupakan area inlet Sungai Penjalin. *P. simplex* merupakan spesies dari genus *Pediastrum* yang tersebar cukup luas di perairan tawar, dan sebagian besar dari spesies *Pediastrum* menyukai kondisi perairan yang cenderung basa serta mengandung bahan organik cukup tinggi (Seeta et al., 2016).

Kelas lain yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu Euglenophyceae, Ulvophyceae, dan Trebouxiophyceae. *Phacus longicauda* (Gambar 2g) merupakan spesies mikroalga dari Kelas Euglenophyceae yang ditemukan di Waduk Penjalin dengan kelimpahan total 2.820 ind/cm^2 dan ditemukan pada Stasiun 1, 2, dan 3. *P. longicauda* dapat digunakan sebagai bioindikator karena termasuk ke dalam jenis spesies yang umum ditemukan di perairan dengan kategori eutrofik (Łukomska-Kowalczyk et al., 2015), sehingga dapat mengindikasikan bahwa perairan tempat ditemukannya spesies ini mengandung nutrien yang tinggi. Spesies mikroalga epifit dari Kelas Ulvophyceae di Waduk Penjalin yaitu *Ulothrix* sp. dengan kelimpahan 2.457 ind/cm^2 dan ditemukan di Stasiun 2 dan Stasiun 3. Ulothrix banyak ditemukan tumbuh dengan melekat pada substrat seperti tumbuhan, batu, atau permukaan substrat lainnya (García-González et al., 2012), dan genus ini termasuk toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan perairan (Masithah & Islamy, 2023). Sedangkan spesies dari Kelas Trebouxiophyceae yaitu *Botryococcus braunii* (Gambar 2h) memiliki nilai kelimpahan 1.202 ind/cm^2 dan hanya ditemukan di Stasiun 3. *B. braunii* adalah mikroalga yang dapat ditemukan di lingkungan perairan tawar, danau payau,

waduk, serta kolam, pada kisaran nilai pH 7-8 (Nugroho et al., 2020). Spesies ini terdistribusi luas pada ekosistem perairan terutama pada perairan tawar maupun payau tropis dengan kesuburan rendah atau ologotrofik (He et al., 2018)

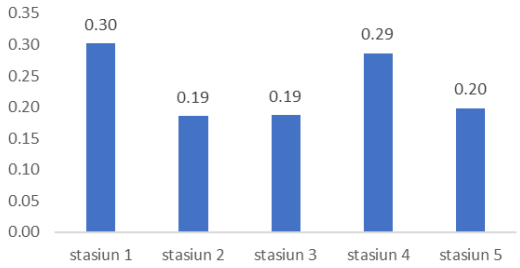
Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')



Gambar 14. Indeks Keanekaragaman Mikroalga Epifit

Seperti terlihat pada Gambar 14, keanekaragaman tertinggi mikroalga epifit pada eceng gondok di Waduk Penjalin berada di Stasiun 3 (1,88) dan keanekaragaman terendah berada di Stasiun 5 (1,03). Kriteria keanekaragaman nikroalga epifit di Waduk Penjalin termasuk dalam keanekaragaman jenis sedang, dan kriteria kualitas air berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Lee et al., 1978) menunjukkan bahwa perairan Waduk telah mengalami pencemaran tingkat ringan hingga sedang. Artinya, di Waduk Penjalin mulai terjadi peningkatan nutrien atau unsur hara perairan, atau dengan kata lain telah terjadi eutrofikasi. Eutrofikasi menyebabkan hilangnya kualitas air yang penting bagi kelangsungan hidup manusia dan pengembangan kegiatan sosial ekonomi (Godoy et al., 2019).

Indeks Dominasi Simpson (C)



Gambar 15. Indeks Dominasi Mikroalga Epifit

Nilai dominasi tertinggi berada area Stasiun 1 yang memiliki nilai 0,30 dan terendah pada Stasiun 2 dan 3 yang memiliki nilai 0,19 (Gambar 15). Berdasarkan klasifikasi indeks dominasi Simpson, nilai dominasi <0,30 tergolong pada kategori rendah yang berarti bahwa individu-individu mikroalga epifit dalam populasi di perairan Waduk Penjalin mempunyai komposisi yang seragam dan tidak ada yang mendominasi. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman lebih tinggi dibandingkan dengan indeks dominansi. Hal tersebut sesuai dengan Sirait et al. (2018), bahwa indeks keanekaragaman dan indeks dominansi memiliki hubungan yang berkebalikan.

KESIMPULAN

Mikroalga epifit dari Kelas Bacillariophyceae paling banyak ditemukan dengan total kelimpahan 60.367 ind/cm² (46%). Genus yang ditemukan meliputi Gomphonema, Peridinium, Staurastrum, Navicula, Pediastrum, Aulacoseira, Pachus, Ulothrix, Botryococcus, dan Synedra menunjukkan bahwa perairan Waduk Penjalin telah mengalami eutrofikasi. Indeks keanekaragaman berkisar antara 1,03-1,88 dan indeks dominasi berkiar antara 0,19-0,30. Nilai tersebut juga menunjukkan bahwa perairan Waduk Penjalin telah mengalami pencemaran bahan organik pada tingkat sedang. Oleh karena itu perlu adanya upaya pencegahan agar eutrofikasi yang terjadi tidak semakin tinggi dan memperburuk kondisi Waduk Penjalin.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, A., Gauns, M., Shenoy, D.M., Kurian, S., Naik, H., Naqvi, S.W.A. 2021. Phytoplankton Dynamics in a Seasonal Stratified Reservoir (Tillari), Western India. *International Journal of Limnology*, 57(20): 1-11. https://doi.org/10.1051/limn/2021018

American Public Health Association (APHA). 2017. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 23rd Edition*. Washington.

Aprilliani, R., Rafdinal, Setyawati, T.R. 2018. Komposisi Diatom (Bacillariophyceae) Perifitik pada Substrat Kaca di Sungai Kapuas Kecil Kota Pontianak Kalimantan Barat. *Protobiont*, 7(3): 127-134.

Arfiati, D., Zakiyah, U., Anitasari, S., Inayah, Z.N., Orchida, K., Pratiwi, R.K. 2024. Plankton diversity in the Rowo Klampok Swamp, Malang District, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 25(4): 1846-1855. DOI: 10.13057/biodiv/d250455

Arsad, S., Putra, K.T., Latifah, N., Kadim, M.K., Musa, M. 2021. Epiphytic Microalgae Community as Aquatic Bioindicator in Brantas River, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(7): 2961-2971. DOI: 10.13057/biodiv/d220749

García-González J.J., Correa-Londoño G.A., Pardo-Carrasco S.C.. 2012. Phytoplankton and Periphyton in Ponds with Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and Bocachico (*Prochilodus magdalenae*). *Rev Colomb de Cienc Pecu*, 25: 603-614.

Godoy, R.F.B., Radomski, F.A.D., Guerra, B.C.G, Kuroda, C.Y. 2019. Eutrophication: a threat to freshwater reservoirs and human health. *Multidisciplinary Reviews*, 2: e2019007, DOI: 10.29327/multi.2019007

He, D., Simoneit, B.R.T., Jaffé, R. 2018. Environmental Factors Controlling the Distributions of Botryococcus braunii (A, B and L) Biomarkers in a Subtropical Freshwater Wetland. *Sci Rep*, 8: 8626. https://doi.org/10.1038/s41598-018-26900-9.

Hedianto, D.A., Purnomo, K., Warsa, A. 2013. Interaksi Pemanfaatan Pakan Alami Oleh Komunitas Ikan di Waduk Penjalin, Jawa Tengah. *Bawal*, 5(1): 33-40. DOI: 10.15578/bawal.5.1.2013.33-40

Herawati, E.Y., Valina, R., Dini, C.F.A., Cahyani, V., Handayani, M.P., Khasanah, R.I., Wiratno, E.N., Samuel, P.D. 2023. Eutrophication and Distribution of Dinoflagellates as an Indicator of Water Quality in the Probolinggo coast, East Java, Indonesia. *AACL Bioflux*, 16(4): 2174-2184.

Kociloek, J.P., Spaulding, S.A., Lowe, R.L. 2015. Bacillariophyceae, Freashwater Algae of North America. 709-772. DOI: 10.1016/b978-0-12-385876-4.00016-5.

Kurnia, D. & Panjaitan, R.S. 2020. Kandungan Kimia dari *Navicula* sp. Dan Bioaktivitasnya. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 5(1): 65-69. https://doi.org/10.52447/inspj.v5i1.4049.

Lee, C.D., Wang, S.B., Kuo, C.L. 1978. Benthic Macroinvertebrate and Fish as Biological Indicators of Water Quality, with Reference to Community Diversity Index. International Conference on Water Pollution Control in Developing Countries, Bangkok. Thailand.

Łukomska-Kowalczyk, M., Karnkowska, A., Milanowski, R., Łach, Ł., Zakrys, B. 2015. Delimiting Species in the *Phacus longicauda complex* (Euglenida) through Morphological and Molecular Analyses. *Journal of Phycology*, 51: 1147-1157. https://doi.org/10.1111/jpy.12352.

Masithah, E.D. & Islamy, R.A. 2023. Checklist of Freshwater Periphytic Diatoms in the Midstream of Brantas River, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(6): 3269-3281. DOI: 10.13057/biodiv/d240621.

Maulidyna, A., Alicia, F., Agustin, H.N., Dewi, I.R., Nurhidayah, I., Dewangga, A., Kusumaningrum, L., Nugroho G.D., Jumari, Setyawan, A.D. 2021. Economic Impacts of the Invasive

Species Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*): Case study of Rawapening Lake, Central Java, Indonesia. *International Journal of Bonorowo Wetlands*, 11(1):18-31. DOI: 10.13057/bonorowo/w110103.

Nugroho, R.A., Subagyono, D.J.N., Arung, E.T. 2020. Isolation and Characterization of *Botryococcus braunii* from a Freshwater Environment in Tenggarong, Kutai Kartanegara, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(5): 2331-2336. DOI: 10.13057/biodiv/d210565.

Odum, E.P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi 3rd Edition*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 697pp.

Ortiz-Burgos, S. 2015. Shannon-Weaver Diversity Index. Encyclopedia of Earth Sciences Series. 572-573. DOI: 10.1007/978-94-017-8801-4_233.

Peng, X., Yi., K., Lin, Q., Zhang, L., Liu, B., Wu, Z. 2020. Annual Changes in Periphyton Communities and Their Diatom Indicator Species, in the Littoral Zone of a Subtropical Urban Lake Restored by Submerged Plants. *Ecological Engineering*, 155(105948): 1-9. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2020.105958.

Rasyid, H.A., Purnama, D., Kusuma, A.B. 2018. Pemanfaatan Fitoplankton sebagai Bioindikator Kualitas Air di Perairan Muara Sungai Hitam Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 3(1): 39-51.

Rukminasari, N., Andriyono, S., Hidayani, A.A. 2024. Dinoflagellate Cyst Assemblage, Abundance and Distribution in Three Estuaries in Bone Bay, South Sulawesi, Indonesia. *Ocean Sci. J.*, 59(19). https://doi.org/10.1007/s12601-024-00142-5.

Samudra, S.R., Soeprobowati, T.R., Izzati, M. 2013. Komposisi, Kemelimpahan, dan Keanekaragaman Fitoplankton Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang. *BIOMA*, 15(1): 6-13.

Samudra, S.R., Fitriadi, R., Baedowi, M., Sari, L.K. 2022. Pollution Level of Banjaran River, Banyumas District, Indonesia: A Study Based on the Saprobic Index of Periphytic Microalgae. *Biodiversitas*, 23(3): 1527-1534. DOI: 10.13057/biodiv/d230342.

Sari, N.I. 2023. Distribusi dan Keanekaragaman Kista Dinoflagellata berdasarkan Morfologi dan Genetik di Tiga Muara Sungai Bagian Selatan Perairan Sulawesi Selatan. *Thesis.* Makassar: Program Magister Ilmu Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Seeta, Y, Navatha, K., Reddy P.M. 2016. Distribution of *Pediastrum* in Dal Lake, Kashmir, India. *Journal of Algal Biomass Utilization*, 7(1):56-61.

Sirait, M., Rahmatia, F., Pattulloh. 2018. Komparasi Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Fitoplankton di Sungai Ciliwung Jakarta. Jurnal Kelautan, 11(1): 75-79. https://doi.org/10.21107/jk.v11i1.3338

Smol, J.P. & Stoermer, E.F. 2010. *The Diatoms, Application for the Environmental and Earth Sciences (2nd Edition)*. United Kingdom: Cambridge University Press. 667pp.

Soeprobowati, T.R. 2000. Metode Biomonitoring: Diatomae sebagai Bioindikator dalam Menentukan Tingkat Kualitas Perairan. Laporan Akhir Hasil Penelitian Hibah Bersaing. Universitas Diponegoro, Semarang.

Soeprobowati, T.R. 2012. Mitigasi Danau Eutrofik: Studi Kasus Danau Rawapening. Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI Tahun 2012.

Strong, W. 2016. Biased Richness and Evenness Relationship Within Shannon-Wiener Index Values. *Ecological Indicators*, 67: 703-713. DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.03.043

Tarigas, M.T., Apriansyah, Safitri, I. 2020. Struktur Komunitas Mikroalga Epifit Berasosiasi pada Sargassum sp. Di Perairan Desa Sepempang Kabupaten Natuna. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 3(2): 61-68.