

## Analisis kualitas air Situ Bagendit pasca revitalisasi menggunakan bioindikator tumbuhan air

Zarfani Gumanti <sup>1</sup>; Hertien Koosbandiah Surtikanti <sup>2,\*</sup>; Wahyu Surakusumah <sup>3</sup>

Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>1</sup> [blmadaemail@gmail.com](mailto:blmadaemail@gmail.com); <sup>2</sup> [hertien\\_surtikanti@yahoo.com](mailto:hertien_surtikanti@yahoo.com) \*; <sup>3</sup> [wahyu\\_bioupi@upi.edu](mailto:wahyu_bioupi@upi.edu)

\* Penulis koresponden

---

### INFORMASI ARTIKEL

#### Riwayat artikel

Dikirim

25 Maret 2024

Revisi

29 Mei 2024

Diterima

15 Juni 2024

---

#### Kata kunci

Bioindikator

Eutrofikasi

Indeks keanekaragaman

Status trofik

### ABSTRAK

Situ Bagendit merupakan danau yang dimanfaatkan sebagai objek wisata alam sekaligus kawasan lindung. Revitalisasi kawasan wisata ini berpotensi memengaruhi komunitas tumbuhan air yang berperan penting dalam menjaga stabilitas ekosistem dan berfungsi sebagai indikator pencemaran air. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air dan indeks pencemaran menggunakan indikator tumbuhan air pasca-revitalisasi. Data dikumpulkan melalui metode purposive sampling pada lima stasiun yang mewakili berbagai tingkat aktivitas manusia. Parameter yang dikaji meliputi data biologi (komposisi tumbuhan air), serta parameter fisika dan kimia perairan. Analisis keanekaragaman tumbuhan dilakukan menggunakan Indeks Dominansi (C), Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), dan Indeks Kemerataan (E). Ditemukan 10 jenis tumbuhan air, dengan empat spesies dominan yang berfungsi sebagai bioindikator pencemaran, yaitu *Eichhornia crassipes* (Eceng Gondok), *Salvinia molesta* (Kiambang), *Nelumbo nucifera* (Teratai), dan *Ceratophyllum demersum* (Hornwort). Nilai rata-rata keanekaragaman tumbuhan berada pada kategori sedang ( $H' = 1,11$ ), dengan tingkat kemerataan komunitas juga sedang ( $E = 0,481$ ). Berdasarkan parameter nitrogen total, kecerahan, kadar klorofil-a, serta jenis tumbuhan air yang ditemukan, status trofik Danau Situ Bagendit dikategorikan sebagai eutrofik hingga hipertrofik. Hasil ini menunjukkan bahwa revitalisasi kawasan dapat berdampak terhadap kondisi ekologis perairan yang perlu dimonitor secara berkelanjutan.

---

**Keywords:**

Bioindicators  
Eutrophication  
Diversity index  
Trophic status

**ABSTRACT**

**Water quality analysis of Situ Bagendit post-revitalization using aquatic plant bioindicators.** *Situ Bagendit is a lake utilized as both a natural tourism destination and a protected area. The revitalization of the tourism area has the potential to affect aquatic plant communities, which play a crucial role in maintaining ecosystem stability and serve as indicators of water pollution. This study aimed to evaluate water quality and pollution levels using aquatic plant bioindicators following the revitalization. Data were collected through purposive sampling at five stations selected based on varying levels of human activity. Parameters assessed included biological data (aquatic plant composition), as well as physical and chemical characteristics of the water. Diversity analysis was performed using the Dominance Index (C), Shannon-Wiener Diversity Index (H'), and Evenness Index (E). A total of 10 aquatic plant species were identified, with four dominant species functioning as bioindicators of pollution: Eichhornia crassipes (Water Hyacinth), Salvinia molesta (Salvinia), Nelumbo nucifera (Lotus), and Ceratophyllum demersum (Hornwort). The average species diversity was categorized as moderate ( $H' = 1.11$ ), with community evenness also at a moderate level ( $E = 0.481$ ). Based on total nitrogen, water transparency, chlorophyll-a levels, and the identified aquatic plant bioindicators, the trophic status of Situ Bagendit was classified as eutrophic to hypertrophic. These results indicate that revitalization activities may impact the ecological condition of the water body, emphasizing the need for continuous environmental monitoring.*



---

**Pendahuluan**

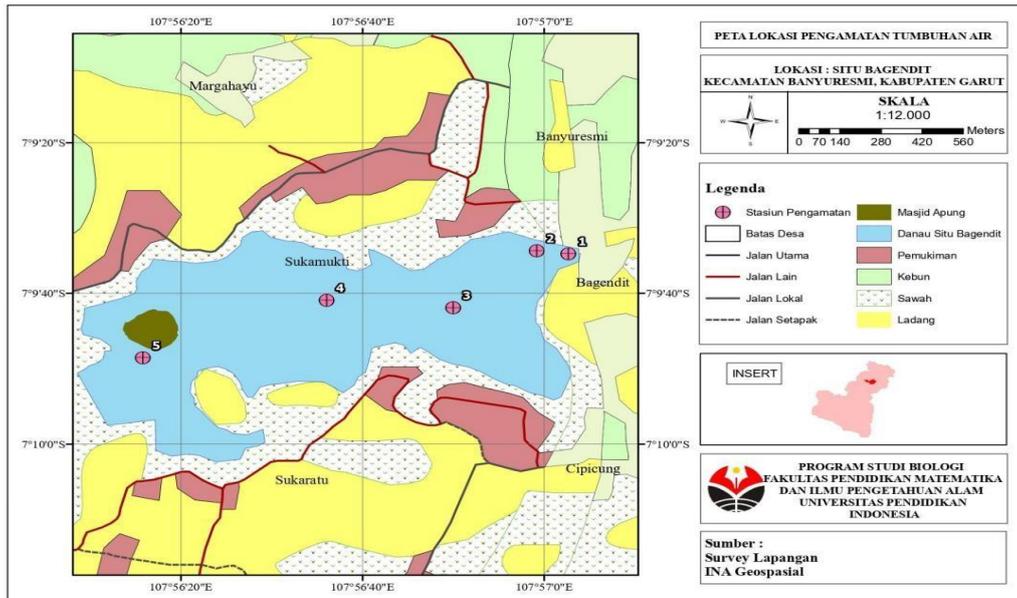
Danau mempunyai beberapa fungsi penting, antara lain sebagai plasma nutfah yang berpotensi menyumbangkan materi genetik, tempat berlangsungnya daur hidup flora dan fauna, sumber air domestik, pertanian dan perikanan, hingga sarana rekreasi dan daya tarik wisata (Kumurur, 2002). Danau Situ Bagendit merupakan salah satu danau di Jawa Barat yang berfungsi sebagai kawasan wisata rekreasi sekaligus kawasan lindung di wilayah Kecamatan Banyuresmi, Kabupaten Garut. Berbagai aktivitas manusia dan meningkatnya kepadatan penduduk yang menyebabkan peningkatan pemanfaatan lahan di wilayah sekitar danau secara intensif disertai dengan peningkatan limbah pertanian dan limbah domestik mempengaruhi kualitas air Situ Bagendit. Revitalisasi sarana wisata danau Situ Bagendit oleh Kementerian PUPR RI pada tahun 2020–2022 berdampak terhadap perubahan kualitas air danau Situ Bagendit. Berbagai aktivitas manusia yang berlangsung di sekitar danau Situ Bagendit seperti pengelolaan pertanian, perikanan, rekreasi wisata air, hingga permukiman turut menyumbang pencemaran limbah yang berdampak pada kerusakan kualitas perairan (Oktaria *et al.*, 2021).

Perairan danau yang tercemar oleh aktivitas limbah pertanian dan perkotaan berisiko mengandung berbagai zat organik dan anorganik seperti nitrogen, fosfor, pestisida, limbah bahan bakar, dan logam berat yang dapat menyebabkan ledakan pertumbuhan tumbuhan air dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan Situ Bagendit yang sedang berlangsung. Konsentrasi total nitrogen dan fosfor memegang peranan yang sangat dominan terhadap status kesuburan perairan (Kurniati *et al.*, 2021). Peningkatan unsur nitrogen dan fosfor yang tidak terkendali mengakibatkan ledakan populasi tumbuhan air dan blooming alga (Rustadi, 2009; Sulastri, 2020). Keberadaan tumbuhan air dalam mendukung ekosistem juga memiliki peran dan fungsi sebagai bioindikator perubahan kualitas perairan (Agustiniingsih, 2012). Kualitas air dicirikan oleh komposisi dan kelimpahan tumbuhan air (Wilhelm, 1975). Penelitian dilakukan untuk mengkaji struktur komunitas tumbuhan dan kualitas air pasca dilakukan revitalisasi. Penelitian tentang tumbuhan air memiliki peran penting bagi lingkungan perairan dalam menjaga kestabilan ekosistem dan hubungannya sebagai bioindikator kualitas air.

## Metode

Pengumpulan data keanekaragaman tumbuhan perairan dilakukan pada bulan Juli–September 2023 berlokasi di Situ Bagendit, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari pukul 07.00–11.00 WIB dengan mempertimbangkan kondisi Situ Bagendit yang masih dalam kondisi optimal tanpa adanya pencemaran dari aktivitas wisata. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif eksploratif dengan pendekatan kuantitatif. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan menentukan titik pengambilan data berdasarkan aktivitas manusia pada kawasan terdampak revitalisasi. Titik pengambilan sampel penelitian dipilih sebanyak lima stasiun. Stasiun 1 dan 2 berada di dekat kawasan wisata utama Situ Bagendit dan bangunan revitalisasi serta *outlet* di stasiun 1, stasiun 3 berada di area pasar terapung, stasiun 4 berada di area taman teratai dan eceng gondok, serta stasiun 5 berada di area *inlet* dan bangunan revitalisasi masjid terapung. Pengambilan sampel tumbuhan dilakukan dengan metode petak persegi 1x1 m, disesuaikan dengan bentuk pertumbuhan herba (Utami dan Putra, 2020; Kusmana, 1996). Pada setiap stasiun dibuat petak tanaman air sebanyak 5 petak. Populasi yang digunakan adalah seluruh tumbuhan air yang terdapat di Situ Bagendit dengan sampel berupa tumbuhan air timbul, terapung, dan terendam.

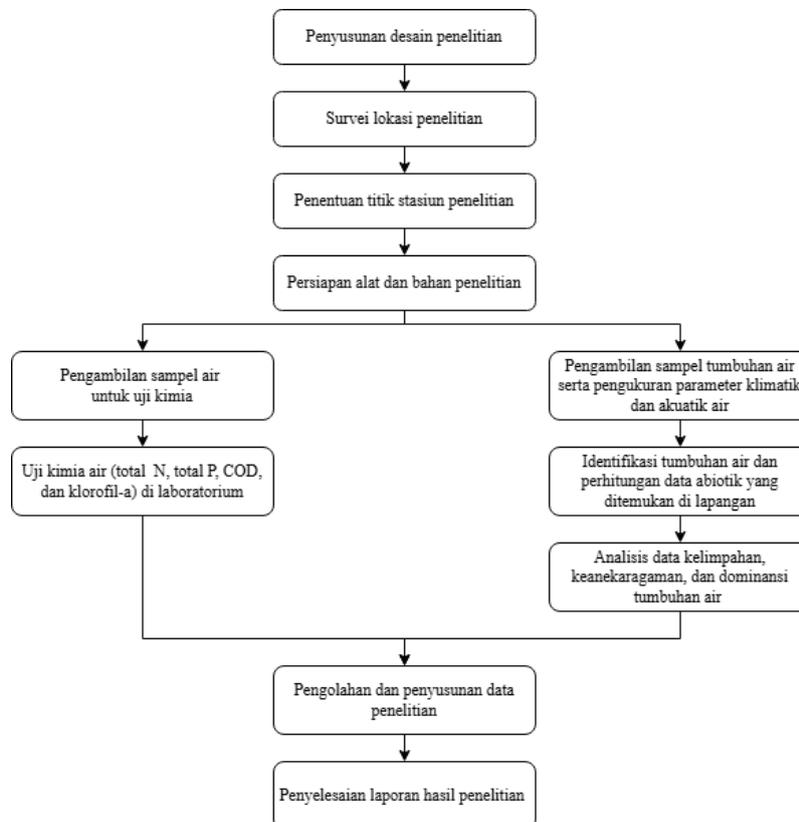
Identifikasi tumbuhan air yang ditemukan menggunakan lembar identifikasi yang ditulis oleh Lawrence dan Weldon (1965), *A Guide to Aquatic Plants in Massachusetts* (DCR Massachusetts, 2016), dan *A guidebook to invasive plant species in Indonesia* (Setyawaty *et al.*, 2015). Data faktor abiotik diambil sebanyak 3 kali pada setiap stasiun pengamatan dan dirata-ratakan. Faktor abiotik yang diukur adalah intensitas cahaya, suhu air, konduktivitas, kecerahan, pH, total padatan terlarut, oksigen terlarut (DO), *Chemical Oxygen Demand* (COD), klorofil-a, total N, dan total P. Sampel tumbuhan air dianalisis menggunakan rumus Indeks Dominan Simpson (C), Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H), dan Indeks Keseragaman (E). Sampel faktor abiotik dianalisis secara terpisah di Laboratorium Hidrologi, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Bandung. Peta stasiun pengamatan ditunjukkan pada Gambar 1 dengan titik koordinat yang dicantumkan dalam Tabel 1. Alur kerja penelitian dilakukan sesuai Gambar 2.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (Purnama dan Hibatullah, 2023)

Tabel 1. Titik koordinat stasiun penelitian

Stasiun penelitian	Titik koordinat
Stasiun 1 – Outlet	7°9'34.77"S 107°57'2.68"E
Stasiun 2 – Menara Swafoto	7°9'34.34"S 107°56'59.15"E
Stasiun 3 – Warung Terapung	7°9'41.92"S 107°56'49.97"E
Stasiun 4 – Taman Teratai dan Eceng Gondok	7°9'40.9"S 107°56'36.03"E
Stasiun 5 – Inlet, Masjid Terapung	7°9'48.58"S 107°56'15.78"E



Gambar 2. Alur kerja penelitian

## Hasil dan pembahasan

### Faktor abiotik Situ Bagendit

Data faktor abiotik yang disajikan pada Tabel 2, menunjukkan indikasi pencemaran perairan berdasarkan parameter total N, COD, dan kecerahan yang melebihi nilai baku mutu air kelas II. Kecerahan danau Situ Bagendit yang ditemukan pada tahun 2021 berkisar antara 60–81 cm (Hidayat, 2021). Kondisi ini tidak berubah pada penelitian terakhir yang dilakukan dengan kisaran temuan kecerahan 75–118 cm. Rendahnya nilai penetrasi cahaya pada perairan biasanya disebabkan oleh penumpukan endapan berbagai partikel tersuspensi dan terlarut, baik berupa endapan anorganik seperti pasir dan lumpur maupun endapan organik seperti plankton, makrofita akuatik, atau organisme lain yang hidup dalam air (Irawan & Sari, 2013). Hal ini dapat menjadi salah satu ciri perairan pada status tingkat trofik tinggi.

Tabel 2. Faktor abiotic Situ Bagendit

Parameter	Baku mutu	Stasiun					Rata-rata
		1	2	3	4	5	
<b>Faktor Fisika</b>							
Intensitas Cahaya (lux)	-	59052,22	50125,56	62968,89	72793,33	73884,44	63764,89
pH	6-9	7,22	7,12	6,95	6,67	6,61	6,91
Temperature air (°C)	Dev 3	23,73	24,18	24,02	24,20	23,31	23,89
Konduktivitas (µs/cm)	-	584,00	577,22	589,67	595,22	547,33	578,69
TDS (ppm)	≤1000	292,22	288,00	292,78	295,44	272,56	288,20
Kecerahan (cm)	≤400	84,67	91,00	115,50	118,17	75,33	96,93
<b>Faktor Kimia</b>							
DO (mg/L)	≥4	7,03	6,58	5,76	6,06	7,70	6,62
COD (mg/L)	≤25	35	38	37	36	30	35,20
<b>Faktor Tropik</b>							
Klorofil-a (mg/m <sup>3</sup> )	≤50	4,8	4,0	7,1	7,0	16	7,78
Total N (mg/L)	≤0,75	1,91	1,90	1,91	2,12	1,32	1,85
Total P (mg/L)	≤0,03	0,023	0,016	0,015	0,016	0,020	0,018

Note: \*Berdasarkan PP No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada lampiran VI mengenai baku mutu danau kelas II.

\*\*Faktor trofik hanya dilakukan pengukuran sebanyak 1x.

Status cemaran trofik Situ Bagendit diduga disebabkan oleh kegiatan pertanian dan perikanan, serta peningkatan laju kegiatan pariwisata pasca revitalisasi besar-besaran di kawasan Situ Bagendit. Riyadh *et al.* (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa potensi pencemaran limbah meningkat seiring dengan tingginya jumlah wisatawan dan laju kegiatan wisata air. Tingginya nilai rata-rata total N pada kelima stasiun pengamatan juga berpotensi mendukung indikasi pencemaran trofik di Danau Situ Bagendit. Tingginya kadar total N di perairan tersebut dapat menyebabkan meledaknya pertumbuhan tanaman air yang tidak terkendali akibat banyaknya unsur hara yang terlarut dalam air. Peningkatan nilai total N yang terjadi di Danau Maninjau yang dipengaruhi oleh banyaknya limbah rumah tangga, pertanian, perikanan, dan peternakan turut menyumbang unsur hara yang masuk dan secara tidak langsung menentukan fluktuasi tingkat kesuburan (trofik) suatu perairan (Kurniati & Zulkarnaini, 2021). Sama halnya dengan total N, tingginya nilai COD di perairan juga erat kaitannya dengan tingkat pencemaran air. Agustina dan Muliadisa (2022) dalam penelitiannya di Danau Beratan menyatakan bahwa peningkatan nilai COD dan BOD disebabkan oleh meningkatnya

aktivitas pemukiman, pertanian, restoran, dan pariwisata di sekitar perairan yang menyebabkan peningkatan jumlah limbah yang masuk dan merusak kualitas danau.

### Komposisi dan kelimpahan tumbuhan air Situ Bagendit

Data hasil analisis komposisi dan kelimpahan tumbuhan air pada semua stasiun ditemukan 8 famili yang terdiri dari 10 jenis tumbuhan air. Jenis dan habitat tumbuhan air yang terdapat di Situ Bagendit ditunjukkan pada Tabel 3. Komunitas tumbuhan air Situ Bagendit dihuni oleh tumbuhan air dengan habitat timbul, terendam, terapung dan marginal dan didominasi oleh tumbuhan dengan habitat terendam dengan tiga famili yang ditemukan yaitu Hydrocharitaceae, Ceratophyllaceae, dan Onagraceae.

Tabel 3. Komposisi tumbuhan air Situ Bagendit

Famili	Nama Spesies	Nama Lokal	Habitat
Hydrocharitaceae	<i>Hydrilla verticillata</i>	Ganggang hijau	Submerged
	<i>Najas gracillima</i>	-	Submerged
	<i>Ottelia alismoides</i>	Selada air	Submerged
Juncaceae	<i>Juncus roemerianus</i>	Rumput teki	Marginal
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Eceng gondok	Floating
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i>	-	Submerged
Convolvulaceae	<i>Ipomoea aquatica</i>	Kangkung air	Emerged
Nelumbonaceae	<i>Nelumbo nucifera</i>	Lotus	Emerged
Onagraceae	<i>Ludwigia repens</i>	-	Submerged
Salviniaceae	<i>Salvinia molesta</i>	Kiambang	Floating

Tabel 4. Kelimpahan tumbuhan air Situ Bagendit

Family	Species Total	Individu Total
Hydrocharitaceae	3	221
Juncaceae	1	11
Pontederiaceae	1	759
Ceratophyllaceae	1	795
Convolvulaceae	1	31
Nelumbonaceae	1	671
Onagraceae	1	10
Salviniaceae	1	2269
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>4767</b>

Tumbuhan dengan habitat terendam memiliki kemampuan beradaptasi fisiologis dengan cara menyimpan CO<sub>2</sub> saat respirasi seluler, sehingga dapat hidup pada lingkungan perairan dengan kadar CO<sub>2</sub> rendah (Madsen, 2013). Rendahnya nilai pH Situ Bagendit dengan pada 6,4–7,4 mengindikasikan kandungan CO<sub>2</sub> yang rendah (Sari *et al.*, 2024). Kondisi lingkungan tersebut sesuai untuk pertumbuhan tumbuhan air terendam. Data pada Tabel 4 menunjukkan jumlah jenis tumbuhan air yang terdapat di Situ Bagendit sebanyak 10 jenis dan 4767 individu. Jumlah jenis terbanyak terdapat pada famili Hydrocharitaceae dengan jumlah tiga jenis tumbuhan air, sedangkan jumlah individu terbanyak ditemukan pada famili Salviniaceae dengan jumlah 2269 individu tumbuhan air. Famili Hydrocharitaceae merupakan tumbuhan berbunga monokotil yang termasuk dalam ordo Alismatales yang terdiri atas 16 genus dan 135 jenis, tersebar di wilayah tropis dan subtropis. Anggota famili ini dapat ditemukan pada berbagai karakteristik habitat laut dan air tawar. Tumbuhan dari famili Hydrocharitaceae ada yang hidup di air terendam dan mengapung dengan siklus hidup sekali dalam setahun (annual) dan setahun sekali (perennial) (Xu & Zeng, 2017). Pertumbuhan eksplosif famili Salviniaceae dengan spesies *Salvinia molesta* diduga kuat karena kandungan nitrogen dan fosfor yang tinggi yang berasal dari berbagai limbah yang masuk ke perairan Situ

Bagendit dan didukung oleh kondisi pH yang rendah serta intensitas cahaya yang cukup tinggi (Madsen, 2013). *S. molesta* dapat berkembang biak secara optimal pada perairan tawar dengan karakteristik arus tenang dan kaya akan unsur hara dengan kadar pH rendah yang berperan penting terhadap potensi pertumbuhan *S. molesta* (Chomchalow, 2011; Owens *et al.*, 2005).

### Dominansi dan Keanekaragaman Tumbuhan Air Situ Bagendit

Spesies *S. molesta* tersebar dan ditemukan pada seluruh stasiun pengamatan, sedangkan *C. demersum* hanya ditemukan pada stasiun 1, 3, dan 5 (Tabel 5). Hal ini terkait dengan perbedaan habitat Keduanya. *S. molesta* yang merupakan tumbuhan air habitat mengapung dengan daun yang berada di atas permukaan air dapat lebih mudah menerima sinar matahari dan CO<sub>2</sub> dari atmosfer, sedangkan *C. demersum* merupakan tumbuhan dengan habitat terendam dengan daun yang terendam seluruhnya, sehingga proses fotosintesis dan metabolisme lainnya dapat dilakukan lebih cepat oleh tumbuhan yang mengapung (Madsen, 2013). Ledakan jumlah *S. molesta* yang memadati permukaan air juga turut mengurangi pasokan sinar matahari ke dalam perairan, sehingga menghambat pertumbuhan makrofita lainnya, salah satunya adalah tumbuhan terendam *C. demersum* (Chomchalow, 2011).

Tabel 5. Analisis data tumbuhan air Situ Bagendit

Nama Spesies	Indeks Dominansi (C)					
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5	
<i>Hydrilla verticillata</i>	0,000	$2,800 \times 10^{-7}$	0,000	0,000	0,000	
<i>Najas gracillima</i>	$6,330 \times 10^{-5}$	$7,400 \times 10^{-6}$	$1,600 \times 10^{-6}$	0,000	0,000	
<i>Ottelia alismoides</i>	$4,470 \times 10^{-4}$	$1,185 \times 10^{-4}$	0,000	0,000	0,000	
<i>Juncus roemerianus</i>	0,000	$0,400 \times 10^{-4}$	0,000	$2,100 \times 10^{-6}$	0,000	
<i>Eichhornia crassipes</i>	$1,532 \times 10^{-3}$	$1,525 \times 10^{-4}$	$1,052 \times 10^{-3}$	$4,924 \times 10^{-4}$	$2,782 \times 10^{-3}$	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	$2,082 \times 10^{-3}$	$6,330 \times 10^{-5}$	0,000	0,000	<b><math>1,268 \times 10^{-2}</math></b>	
<i>Ipomoea aquatica</i>	0,000	0,000	$0,200 \times 10^{-7}$	$3,690 \times 10^{-5}$	$4,400 \times 10^{-6}$	
<i>Nelumbo nucifera</i>	$6,206 \times 10^{-4}$	$5,695 \times 10^{-4}$	$8,961 \times 10^{-4}$	$1,683 \times 10^{-3}$	$4,295 \times 10^{-4}$	
<i>Ludwigia repens</i>	0,000	0,000	0,000	$0,350 \times 10^{-5}$	0,000	
<i>Salvinia molesta</i>	<b><math>6,946 \times 10^{-2}</math></b>	$5,616 \times 10^{-3}$	$2,318 \times 10^{-3}$	$5,585 \times 10^{-3}$	$1,851 \times 10^{-4}$	
		Indeks Keanekaragaman (H')				
Nilai	1,28	1,34	1,02	0,98	0,92	
<b>Rata-rata</b>			<b>1,11</b>			
		Indeks Evenness (E)				
Nilai	0,554	0,582	0,444	0,426	0,398	
<b>Rata-rata</b>			<b>0,481</b>			

Terlepas dari nilai dominansinya, terdapat beberapa spesies lain yang juga selalu ditemukan di semua stasiun pengamatan, antara lain *Eichhornia crassipes* dan *Nelumbo nucifera*. Ditemukannya beberapa jenis tumbuhan air tersebut pada seluruh stasiun pengamatan menandakan ketiga spesies berperan sebagai bioindikator dalam menggambarkan kualitas perairan Situ Bagendit. Nilai dominansi yang rendah mengindikasikan bahwa keanekaragaman jenis pada suatu perairan tinggi (Fachrul, 2007).

Tingkat keanekaragaman tumbuhan air di Danau Situ Bagendit ditunjukkan dengan indeks keanekaragaman ( $H'$ ). Indeks keanekaragaman menggambarkan jumlah jenis dan jumlah individu yang tersedia pada setiap stasiun. Rata-rata keanekaragaman tumbuhan air di Situ Bagendit adalah 1,11. Berdasarkan indeks keanekaragaman

diketahui bahwa keanekaragaman tumbuhan air di Situ Bagendit berada pada kategori sedang dengan kestabilan komunitas sedang. Perairan dengan indeks keanekaragaman  $1 < H < 3$  merupakan perairan yang tercemar ringan (Fitria *et al.*, 2013). Artinya apabila indeks keanekaragaman tumbuhan air menurun (semakin rendah) maka pencemaran perairan semakin parah.

Keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun 1 (Gambar 3) dengan nilai 1,28 sedangkan stasiun dengan keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun 5 dengan nilai 0,92. Tingginya keanekaragaman hayati pada stasiun satu ini terkait dengan kondisi lingkungan stasiun satu yang dekat dengan muara air, pusat kegiatan wisata Danau Situ Bagendit hingga pemukiman penduduk sekitar, sehingga potensi penumpukan limbah yang memperkaya unsur hara dalam air di wilayah tersebut semakin besar. Kegiatan wisata dan pemukiman penduduk berdampak pada meningkatnya kadar pencemaran limbah di perairan (Agustina & Aprinica, 2022; Anwariani, 2019).



Gambar 3. Stasiun penelitian 1 Situ Bagendit

Berdasarkan indeks keseragaman kemerataan (E), nilai kemerataan danau Situ Bagendit pada semua stasiun cenderung rendah dengan nilai rata-rata di semua stasiun sebesar 0,481. Nilai indeks kemerataan berada pada kisaran 0-1, semakin tinggi angka indeks kemerataan maka semakin merata pula sebaran jumlah individu dalam suatu komunitas. Berdasarkan Tabel 5, stasiun dengan sebaran jenis tertinggi terdapat pada stasiun dua dengan nilai kemerataan sebesar 0,582, sedangkan stasiun dengan kemerataan terendah ditunjukkan oleh stasiun dengan nilai kemerataan 0,392. Artinya stasiun lima dengan indeks kemerataan terendah memiliki kemerataan yang tidak merata disertai dengan keberadaan jenis yang dominan dan terdominasi serta struktur komunitasnya cenderung mudah terganggu.

### **Kualitas air Situ Bagendit**

Data faktor abiotik yang diperoleh menunjukkan adanya faktor yang tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan, antara lain nitrogen total (1,83 mg/L), COD (35,20), dan kecerahan air (96,93 cm) sehingga fungsi Danau Situ Bagendit sebagai badan air dan wahana rekreasi air tidak dapat terpenuhi. Status trofik Danau Situ Bagendit berada pada tingkat eutrofik berdasarkan kriteria status trofik danau yang dikeluarkan oleh Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009 tentang daya tampung beban pencemaran air pada danau dan/atau waduk dengan rata-rata kandungan nitrogen total 1,83 mg/L ( $\leq 1,9$  mg/L) dan rata-rata kandungan klorofil-a 7,78 mg/m<sup>3</sup> ( $< 15$  mg/m<sup>3</sup>) menuju hipertrofik dengan rata-rata tingkat kecerahan 1,01

m (<2,5 m). Tingginya kandungan nitrogen dalam bentuk nitrat yang terlarut dalam air dapat memberikan pengaruh negatif terhadap kesehatan manusia. Bayi yang mengonsumsi air dengan kandungan nitrogen tinggi dapat mengalami kesulitan dalam menyerap oksigen melalui darah, yang dapat mengakibatkan sindrom bayi biru atau methemoglobinemia (UNEP/IETC-IELT, 2001). Eutrofikasi merupakan proses penyuburan perairan dengan kelebihan unsur hara tanaman, terutama fosfor dan nitrogen, yang menyebabkan peningkatan pertumbuhan alga, perifiton, atau makrofita (Istvánovics, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa spesies tumbuhan air yang menjadi bioindikator pencemaran kualitas air Danau Situ Bagendit. Terdapat empat spesies tumbuhan air yang telah terdeteksi dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran air. Tumbuhan akuatik tersebut memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kualitas air yang buruk, di antaranya *Eichhornia crassipes* (Eceng Gondok) dengan jumlah total 759 individu dan *Salvinia molesta* (Kiambang) dengan jumlah total 2269 individu, serta *Nelumbo nucifera* (Teratai) dengan jumlah total 671 individu yang ditemukan di seluruh stasiun penelitian. *Ceratophyllum demersum* dengan jumlah total 795 individu merupakan satu-satunya spesies bioindikator dengan habitat tenggelam dan hanya ditemukan di beberapa stasiun pengamatan.

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis parameter abiotik seperti total nitrogen, kecerahan, dan klorofil-a, kualitas air Danau Situ Bagendit pasca revitalisasi dikategorikan sebagai perairan eutrofik hingga hipereutrofik, yang mengindikasikan tingkat pencemaran yang cukup tinggi. Struktur komunitas tumbuhan air menunjukkan keberadaan 10 jenis dengan nilai indeks keanekaragaman ( $H' = 1,11$ ) dan indeks keseragaman ( $E = 0,481$ ) yang termasuk dalam kategori sedang. Empat spesies dominan yang teridentifikasi—*Eichhornia crassipes*, *Salvinia molesta*, *Nelumbo nucifera*, dan *Ceratophyllum demersum*—berfungsi sebagai bioindikator karena kemampuan adaptasinya terhadap kondisi perairan tercemar. Temuan ini menunjukkan bahwa revitalisasi kawasan berpotensi memengaruhi kondisi ekologis perairan, sehingga diperlukan langkah-langkah pengelolaan berkelanjutan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian lanjutan yang berkaitan dengan bioindikator dan kualitas perairan, serta menjadi bahan pertimbangan bagi pengelola, pengembang, dan pengunjung wisata Situ Bagendit dalam menjaga keseimbangan ekosistem danau sebagai sumber daya air yang mendukung berbagai sektor kehidupan di sekitarnya.

### Referensi

- Agustina, A., & Aprinica, N. P. I. (2022). Dampak pariwisata terhadap pencemaran air Danau Batur Kabupaten Bangli. *Jurnal Ilmiah Hospitality Management*, 12(2), 81–89. <https://doi.org/10.22334/jihm.v12i2.189>
- Anwariani, D. (2019). Pengaruh air limbah domestik terhadap kualitas sungai. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 1(82), 12. <https://doi.org/10.31227/osf.io/8nxsj>
- Fachrul, M. F. (2007). *Metode sampling bioekologi*. Bumi Aksara.
- Fitria, R., Efawani, Y., & Yuliati. (2013). Types and abundance of periphyton in water plant (*Eichhornia crassipes* and *Ipomoea aquatica*) in the Rengas Lake, Buluh Cina Village, Siak Hulu Sub-Regency, Kampar Regency, Riau (Undergraduate thesis). Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University.

- Hidayat, Z., Surtikanti, H. K., & Nilawati, T. S. (2023). Struktur tumbuhan Situ Bagendit pada perairan hipertrofik. *BIOTIKA: Jurnal Ilmiah Biologi*.
- Irawan, A., & Sari, L. I. (2022). Karakteristik distribusi horizontal parameter fisikakimia perairan permukaan di pesisir bagian timur Balikpapan: The characteristic of horizontal distribution to the physical-chemical parameter of surface waters in the eastern site of Balikpapan coastal area. *Nusantara Tropical Fisheries Science (Ilmu Perikanan Tropis Nusantara)*, 1(1), 21–27. <https://doi.org/10.30872/jipt.v1i1.416>
- Istvánovics, V. (2010). Eutrophication of lakes and reservoirs. In *Lake ecosystem ecology* (pp. 47–55). Elsevier.
- Kusmana, C. (1996). *Metode survey vegetasi*. Institut Pertanian Bogor Press.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (2009). *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan/atau Waduk*. <https://jdih.maritim.go.id/en/peraturan-menteri-negara-lingkungan-hidup-no-28-tahun-2009>
- Kumurur, V. A. (2002). Aspek strategis pengelolaan Danau Tondano secara terpadu. *EKOTON*, 2(1), 73–80.
- Lawrence, J. M., & Weldon, L. W. (1965). Identification of aquatic weeds. *Hyacinth Control Journal*, 4, 5–17.
- Oktaria, E., Suharto, E., & Deselina, D. (2021). Studi kualitas air Danau Tes di Taman Wisata Alam (TWA) Danau Tes Kabupaten Lebong Provinsi Bengkulu. *Journal of Global Forest and Environmental Science*, 1(1), 60–68.
- Owens, C. S., Smart, M., Honnell, D. R., & Dick, G. O. (2021). Effects of pH on Growth of *Salvinia molesta* Mitchell. *Journal of Aquatic Plant Management*, 43(0), 34–38. <http://hdl.handle.net/1834/19467>
- Riyadh, R., Wesnawa, I. G. A., & Citra, I. P. A. (2020). Dampak potensi pariwisata terhadap kualitas air Danau Beratan. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 8(1), 23–32. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v8i1.23474>
- Rustadi, R. (2009). Eutrofikasi nitrogen dan fosfor serta pengendaliannya dengan perikanan di Waduk Sermo. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 16(3), 176–186.
- Sari, D., Arza, S., Fiona, F., Novita, N., Ega, E., & Darmawan, B. (2024). Analisis kandungan karbon dioksida dan pH pada air. *Journal of Food Security and Agroindustry*, 2(2), 44–48. <https://doi.org/10.58184/jfsa.v2i2.279>
- UNEP-IETC/ILEC. (2001). *Lakes and reservoirs: Similarities, differences, and importance* (Vol. 1). Siga-Japan. ISBN: 4-906356-311
- Wilhelm, J. L. (1975). *Biological indicators of pollutants in river ecology*. Blackwell Scientific Publications.
- Xu, Z., & Deng, M. (2017). *Identification and control of common weeds: Volume 2*. <https://doi.org/10.1007/978-94-024-1157-7>