

## STUDI KEANEKARAGAMAN MIKROALGA DI SUNGAI MARGASATWA RAGUNAN SEKITAR KANDANG BUAYA

Anisa Intan Setyani<sup>1\*</sup>, Deva Dewiyana Sari<sup>1</sup>, Maulida Azzra Permatasari<sup>1</sup>, Muhammad Izat<sup>1</sup>, Sekar Bintang<sup>1</sup>, Ade Suryanda<sup>1</sup>, Eka Putri Azrai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur, Indonesia

\*e-mail: maulidaazzra495@gmail.com

diterima: 3 April 2023 direvisi: 24 April 2024; disetujui: 30 April 2024

### ABSTRAK

Mikroalga adalah organisme uniseluler mikroskopik yang memiliki beragam ukuran, bentuk dan jenis, memiliki pigmen fotosintetik, bersifat fotoautotrof dan ditemukan di lingkungan perairan. Mikroalga memiliki batas toleransi tertentu terhadap faktor-faktor fisika kimia perairan. Adanya mikroalga di suatu perairan dapat dijadikan sebagai indikator kondisi perairan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dari mikroalga sebagai indikator kualitas air yang ada pada sungai sekitar kandang buaya Margasatwa Ragunan. Pengambilan sampel dilakukan di sungai Taman Margasatwa Ragunan yang berada dekat kandang buaya. Sampel makroalga diidentifikasi secara visual dan morfologi meliputi, warna, bentuk, dan karakteristik lainnya. Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa ekosistem Sungai di sekitar kandang buaya mengalami tekanan ekosistem yang dapat dikategorikan rendah. Indeks keanekaragaman umumnya memiliki rentang nilai antara 1.5 hingga 4, dan nilai yang lebih rendah mencerminkan ketidakstabilan ekosistem yang semakin meningkat. Kepadatan mikroalga terendah ditemukan pada stasiun 1, yaitu sebanyak 120 ind/ml. Individu dengan kepadatan terbanyak pada stasiun 2, yaitu spesies *Aphanothece* sp. dengan nilai kepadatan 293,3 ind/ml.

**Kata Kunci:** Bioindikator, Keanekaragaman, Mikroalga, Sungai ragunan

### STUDY OF MICROALGAE DIVERSITY IN RAGUNAN ZOOLOGICAL PARK AROUND CROCODILE ENCLOSURE

#### ABSTRACT

*Microalgae are microscopic unicellular organisms that have varying sizes, shapes, and types, have photosynthetic pigments, are photoautotrophic, and are found in aquatic environments. Microalgae have certain limits of tolerance to water chemical physics factors. The presence of microalgae in water can be used as an indicator of the state of the water. This study aims to identify the diversity of microalgae as an indicator of the water quality present in the river around the Ragunan Margasatwa crocodile cage. Sampling was done in the Ragunan Margasatwa Park river near the crocodile cage. Samples of macroalgae are visually identified and include morphology, color, shape, and other characteristics. Based on the observations, it can be concluded that the river ecosystems around the crocodile cages are under low ecosystem pressure. The diversity index generally has a range of values between 1.5 and 4, and lower values reflect increasing ecosystem instability. The lowest microalgae density was found at station 1, which is 120 ind/ml. Individuals with the highest density at station 2, the species *Aphanothece* sp. with a density value of 293.3 ind/mL.*

**Keywords:** Bioindicators, Diversity, Microalgae, Ragunan River

## PENDAHULUAN

Taman Margasatwa Ragunan terkenal akan taman luas yang difungsikan menjadi Kebun Binatang dan juga memiliki berbagai jenis satwa asli dari dalam negeri maupun luar negeri. Sebuah taman seluas 147 hektar dan berpenghuni lebih dari 2.009 ekor satwa serta ditumbuhi lebih dari 20.000 pohon membuat suasana lingkungannya sejuk dan nyaman dan banyak sekali yang bisa dilihat dan dipelajari saat berkunjung di Taman Margasatwa Ragunan. Selain itu, Taman Margasatwa Ragunan difungsikan sebagai destinasi wisata yang edukatif agar mengetahui dan mengamati berbagai satwa secara langsung (Nugraha & Amelia, 2022).

Salah satu fauna yang ada pada kebun binatang ragunan adalah Buaya. Buaya adalah reptil air besar yang hidup di seluruh daerah tropis di Afrika, Asia, Amerika dan Australia. Buaya umumnya menghuni habitat perairan tawar seperti sungai dan danau tetapi, terkadang juga ditemukan di wilayah perairan payau. Dalam taman wisata ragunan pun habitat buaya dibuat seperti habitat aslinya dengan terdapat daerah perairan dengan sirkulasi air yang baik dan daratan (Pratiwi *et.al.*, 2022).

Dalam perairan tersebut terdapat biota yang hidup di dalam nya salah satunya adalah kelompok dari mikroalga. Mikroalga adalah organisme uniseluler mikroskopik yang memiliki beragam ukuran, bentuk dan jenis, memiliki pigmen fotosintetik, bersifat fotoautotrof dan ditemukan di lingkungan perairan (Rahayu *et al.*, 2021). Mikroorganisme ini sangat rentan terhadap perubahan kualitas perairan. Adanya kombinasi pengaruh antara faktor fisika dan kimia perairan menjadikan dominansi mikroalga tidak sama antara satu perairan dengan perairan lain. Keberadaan mikroalga di suatu perairan dapat memberikan gambaran terhadap kualitas perairan tersebut. Mikroalga memiliki batas toleransi tertentu terhadap faktor-faktor fisika kimia perairan. Adanya mikroalga di suatu perairan dapat dijadikan sebagai indikator kondisi perairan tersebut (Sulastri, 2018).

Keberadaan mikroalga di suatu perairan dapat memberikan gambaran terhadap kualitas perairan tersebut. Mikroalga memiliki batas toleransi tertentu terhadap faktor-faktor fisika kimia perairan. Adanya mikroalga di suatu perairan dapat dijadikan sebagai indikator kondisi perairan tersebut (Sulastri, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dari mikroalga sebagai indikator kualitas air yang ada pada sungai sekitar kandang buaya Margasatwa ragunan.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober–November 2023. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi dan sore di sungai Taman Margasatwa Ragunan yang berada dekat kandang buaya. Sampel diambil dari dua stasiun yang berbeda, berdasarkan kriteria ekosistem. Jarak antara stasiun adalah 5 meter. Pengamatan dan identifikasi mikroalga dilakukan di Laboratorium Ekologi, Gedung Hasyim Asy'ari, Universitas Negeri Jakarta.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan, yaitu plankton net, indikator universal, termometer, stopwatch, botol, mikroskop, object glass, cover glass, dan tali. Adapun bahan yang digunakan Betadine.

### Prosedur Kerja

Prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penentuan stasiun pengambilan sampel, yang terdiri dari dua stasiun. Jarak antara stasiun I dan II adalah 5 meter.
2. Dilakukan pengukuran faktor fisik setiap stasiun di sungai, yang meliputi pH (keasaman), suhu, dan kecepatan arus.
3. Setelah itu, dilakukan pengambilan sampel dengan plankton net. Kemudian dimasukkan kedalam botol.

4. Sampel kemudian ditetesi Betadine sebanyak 4-5 tetes, lalu ditutup dan diberi label nama.
5. Lakukan hal yang sama di setiap stasiun.
6. Selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Ekologi Universitas Negeri Jakarta untuk dianalisis dan diidentifikasi.

### Teknis Pengumpulan Data

Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu (Sugiyono, 2008). Sampel diambil di sungai Taman Margasatwa Ragunan dekat kandang buaya dengan menggunakan *plankton net*, kemudian ditampung dalam botol dan diberi Betadine. Pengambilan sampel dilakukan dua kali pengulangan. Langkah selanjutnya yaitu membawa sampel ke Laboratorium Ekologi Universitas Negeri Jakarta untuk diidentifikasi dan dianalisis.

### Teknik Analisis Data

Sampel makroalga diidentifikasi secara visual dan morfologi meliputi, warna, bentuk, dan karakteristik lainnya. Alat identifikasi berupa mikroskop dan buku acuan identifikasi. Hasil identifikasi sampel didokumentasikan dalam bentuk gambar. Buku Identifikasi yang digunakan seperti "Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators": "Freshwater Algae" dan "Algae Identification". Data yang diperoleh selama penelitian dianalisis secara deskriptif berdasarkan karakteristik morfologi makroalga. Indeks keanekaragaman dianalisis menggunakan rumus Shannon-Wiener. Indeks Keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (Odum 1996) dihitung dengan rumus.

$$H' = \sum p_i \ln p_i$$

Dimana  $P_i = N_i$  (Jumlah Jenis Ke-1)/N

Keterangan :

$H'$  = Indeks Diversitas Shannon-Wiener.

$P_i$  = Indeks Kelimpahan

N = Total Individu

Penentuan kriteria :

$H' < 1$  = Keanekaragaman rendah.

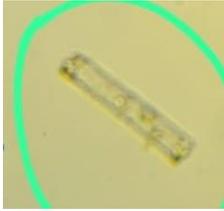
$1 < H' < 3$  = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  = Keanekaragaman tinggi

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan identifikasi spesies alga yang didapatkan dari sampel yang diambil di sungai pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Dokumentasi didapatkan dengan pengamatan menggunakan mikroskop cahaya. Pada Stasiun 1, ditemukan spesies *Surirella tenera*, *Brachionus angularis*, *Volvox globator*, *Cephalodella auriculata*, *Cryptomonas curvata*, dan *Oscillatoria* sp. pada sampel air yang diambil. Pada Stasiun 2, ditemukan spesies *Aphanothece* sp., *Scenedesmus dimorphus*, *Lagerheimia* sp., *Spirulina* sp., *Euglena* sp., *Chlamydomonas* sp., *Pleurococcus* sp. pada sampel air yang diambil. Jumlah total dari semua spesies tersebut sekitar 44 spesies. Kepadatan mikroalga pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman dari spesies mikroalga yang ditemui dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil yang diperoleh bahwa kepadatan tertinggi yaitu spesies *Aphanothece* sp. dengan jumlah total spesies yang dihitung sekitar 22 spesies. Kepadatan dihitung berdasarkan rumus Kepadatan (ind/l) berdasarkan APHA (1976) dan indeks keanekaragam dihitung berdasarkan rumus Shannon-Wiener.

**Tabel 1.** Data Hasil Identifikasi Mikroalga di Stasiun 1

No	Spesies	Jumlah	Dokumentasi
1	<i>Surirella tenera</i>	1	
2	<i>Branchionus angularis</i>	1	
3	<i>Volvox globator</i>	2	
4	<i>Chepalodella auriculata</i>	2	
5	<i>Crytomonas curvata</i>	2	
6	<i>Oscillatoria sp.</i>	1	

**Tabel 2.** Data Hasil Identifikasi Mikroalga di Stasiun 2

No	Spesies	Jumlah	Dokumentasi
1	<i>Aphanothece</i>	22	
2	<i>Scenedesmus dimorphus</i>	1	
3	<i>Lagerheimia sp.</i>	6	
4	<i>Spirulina sp.</i>	1	
5	<i>Euglena sp.</i>	3	
6	<i>Clamydomonas sp.</i>	1	
7	<i>Pleurococcus sp.</i>	1	

**Tabel 3.** Kepadatan Mikroalga

No	Nama Genus/Spesies	Jumlah	Kepadatan
<b>Stasiun 1</b>			
1	<i>Surirella tenera</i>	1	13.3
3	<i>Brachionus angularis</i>	1	13.3
4	<i>Volvox globator</i>	2	26.7
5	<i>Cephalodella auriculata</i>	2	26.7
6	<i>Cryptomonas curvata</i>	2	26.7
7	<i>Oscillatoria</i> sp.	1	13.3
<b>Stasiun 2</b>			
1	<i>Aphanothece</i> sp.	22	29.3
3	<i>Scenedesmus dimorphus</i>	1	13.3
4	<i>Lagerheimia</i> sp.	6	80.0
5	<i>Spirulina</i> sp.	1	13.3
6	<i>Euglena</i> sp.	3	40.0
7	<i>Chlamydomonas</i> sp.	1	13.3
8	<i>Pleurococcus</i> sp.	1	13.3

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4, didapatkan indeks keanekaragaman sebesar 0,793. Jika dianalisis dengan kriteria, indeks keanekaragaman <1 menunjukkan keanekaragaman rendah.

Dari hasil indeks tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekosistem Sungai di sekitar kandang buaya mengalami tekanan ekosistem yang dapat dikategorikan sebagai rendah. Indeks keanekaragaman umumnya memiliki rentang nilai antara 1.5 hingga 4, dan nilai yang lebih rendah mencerminkan ketidakstabilan ekosistem yang semakin meningkat (Kono *et al.*, 2021). Parameter fisik kimia perairan di sungai sekitar kandang buaya dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Parameter Fisik Kimia Perairan

Parameter	Pagi	Sore
<b>Stasiun 1</b>		
Suhu	28 <sup>0</sup> C	30 <sup>0</sup> C
pH	6	6
Kecepatan Arus	11.10	24.22
<b>Stasiun 2</b>		
Suhu	28 <sup>0</sup> C	29 <sup>0</sup> C
pH	6	6
Kecepatan Arus	29.86	12.50

Suhu di Sungai yang berdekatan dengan kandang buaya sekitar 28°-30°C. Nilai suhu dalam kisaran tersebut dianggap sebagai kondisi ideal untuk pertumbuhan mikroalga. Suhu lingkungan di dalam suatu perairan memiliki dampak signifikan terhadap perkembangan mikroalga, dengan

batas suhu optimal pertumbuhan mikroalga berkisar antara 20 hingga 30°C.

Tingkat keasaman (pH) di lingkungan perairan sering digunakan sebagai indikator untuk menilai kualitas lingkungan hidup, walaupun kondisi perairan juga dipengaruhi oleh sejumlah faktor lain. Rentang nilai pH yang optimal untuk pertumbuhan mikroalga adalah antara 4 hingga 11 (Harmoko & Sepriyaningsih, 2017). Dari hasil pengukuran, pH air sampel diketahui bahwa sampel air memiliki pH 6. Nilai pH tersebut tergolong sedikit asam. Spesies alga yang paling banyak ditemukan pada sampel air merupakan *Aphanothece*. Diketahui bahwa sejumlah spesies dari genera *Cyanothece*, *Aphanothece*, *Rhabdoderma*, *Merismopedia*, *Eucapsis*, dan *Chroococcus* hidup di perairan gambut asam (Komárek, 2003).

Lokasi stasiun tempat sampel diambil diketahui merupakan tempat terjadinya aktivitas manusia berupa pembuangan kotoran hewan (satwa). Aktivitas pembuangan limbah berupa kotoran hewan ke dalam selokan berperan menambah keberadaan unsur hara yang ada pada selokan. Kotoran hewan diketahui mengandung unsur nitrogen dan fosfor yang merupakan unsur yang sangat diperlukan dalam pertumbuhan mikroalga. Mikroalga dapat mengasimilasi nitrogen dalam bentuk nitrat, nitrit, urea, dan ammonia. Nitrogen menjadi unsur esensial yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan mikroalga dan berperan penting pada proses sintesis protein, lipid, dan karbohidrat (Zarrinmehr *et al.*, 2019). Fosfor juga merupakan unsur yang sangat diperlukan mikroalga dalam memproduksi komponen sel seperti fosfolipid, DNA, RNA, dan ATP dalam jalur metabolisme yang memerlukan transfer energi juga sintesis asam nukleat (Atiku *et al.*, 2026). Mikroalga dapat memanfaatkan fosfor dalam bentuk polifosfat atau ortofosfat untuk memacu pertumbuhan dan memenuhi nutrisi yang dibutuhkan dalam sel (Yaakob *et al.*, 2021).

Kepadatan mikroalga terendah ditemukan pada stasiun 1, yaitu sebanyak 120 ind/ml. Hal tersebut dikarenakan kondisi yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan mikroalga. Selain itu, kondisi cuaca pagi hari yang sedang mendung saat diambilnya sampel alga diduga berpengaruh terhadap Kepadatan mikroalga. Intensitas cahaya matahari yang rendah dapat memengaruhi jumlah mikroalga karena mikroalga memerlukan cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis, sehingga ketika intensitas cahaya matahari rendah jumlah mikroalga yang ditemukan juga akan sedikit (Silviani *et al.*, 2022).

Individu dengan Kepadatan terbanyak pada stasiun 2, yaitu spesies *Aphanothece* sp. dengan nilai Kepadatan 293,3 ind/ml. Spesies *Aphanothece* sp. merupakan jenis mikroalga yang dapat ditemukan pada bermacam-macam perairan termasuk perairan tawar. Koloni alga *Aphanothece* sp. terlihat berwarna kehijauan dengan bentuk koloni bulat atau lonjong. Koloni *Aphanothece* sp. terdiri dari beberapa sel berbentuk oval, elips, menyerupai batang, lurus, atau sedikit melengkung. *Aphanothece* sp. bisa dijumpai sebagai alga pada perairan di daerah tropis, jenis ini bahkan bisa bertahan hidup pada lingkungan payau (Wehr *et al.*, 2015).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa ekosistem Sungai di sekitar kandang buaya mengalami tekanan ekosistem yang dapat dikategorikan sebagai rendah. Indeks keanekaragaman umumnya memiliki rentang nilai antara 1.5 hingga 4, dan nilai yang lebih rendah mencerminkan ketidakstabilan ekosistem yang semakin meningkat. Kepadatan mikroalga terendah ditemukan pada stasiun 1, yaitu sebanyak 120 ind/ml. Individu dengan Kepadatan terbanyak pada stasiun 2, yaitu spesies *Aphanothece* sp. dengan nilai Kepadatan 293,3 ind/ml.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Atiku, H., Mohamed, R. M. S. R., Al-Gheethi, A. A., Wurochekke, A. A., & Kassim, A. H. M. (2016). Harvesting of microalgae biomass from the phytoremediation process of greywater. *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 24624-24641.
- Harmoko, S., & Sepriyaningsih, S. (2017). Keanekaragaman Mikroalga Di Sungai Kati Kota Lubuklinggau. *Scripta Biologica*, 4(3), 201-205. <https://doi.org/10.20884/1.sb.2017.4.3.452>
- Wehr, J. D., Sheath, R. G., & Kociolek, J. P. (2015). *Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification*. MA: Elsevier.
- Kono, S., Tiopo, A. K., Pasingi, N., & Kadim, M. K. (2021). Kepadatan dan Indeks Ekologis Perifiton di Sungai Bone Kabupaten Bone Bolango Gorontalo. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(3), 235-244. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.3.137>
- Komárek, J. (2003). Coccoid and Colonial Cyanobacteria. *Freshwater Algae of North America*, 59–116.
- Nugraha, R. N., & Amelia, M. (2022). Pengembangan Model Wisata Edukasi di Taman Margasatwa Ragunan . *Jurnal Inovasi Penelitian*, 6(3).
- Pratiwi, R. H., Ramadhanty, Y. E., & Asih, D. A. S. (2022). Analisis Pola Perilaku Buaya Muara (*Crocodylus porosus*) di Taman Buaya Indonesia Jaya Bekasi. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 1(14).
- Rahayu, R. I., & Susilo, H. (2021). Keanekaragaman Mikroalga sebagai Bioindikator Pencemaran di Situ Cibanten Kecamatan Ciomas Kabupaten Serang Banten. *JURNALIS: Jurnal Lingkungan dan Sipil*, 4(2), 104–120. <https://doi.org/10.47080/jls.v4i2.145>
- Silviani, O., Karyadi, B., Sipriyadi, S., Jumiarni, D., & Singkam, A. R. (2022). Studi keanekaragaman mikroalga di sungai dan danau Bengkulu sebagai bioindikator perairan. *Jurnal Biosilampari*, 4(2), 127-138.
- Sulastri, S., Henny, C., & Nomosatryo, S. (2019). Keanekaragaman Fitoplankton dan Status Trofik Perairan Danau Maninjau di Sumatera Barat, Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 5(1), 242–250. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050217>
- Yaakob, M. A., Mohamed, R. M. S. R., Al-Gheethi, A., Aswathnarayana Gokare, R., & Ambati, R. R. (2021). Influence of Nitrogen and Phosphorus on Microalgal Growth, Biomass, Lipid, and Fatty Acid Production: An Overview. *Cells*, 10(2), 393.