



## Pengaruh Kualitas Air terhadap Keanekaragaman Plankton di Bozem: Analisis Parameter Fisik, Kimia, dan Biologi Ekosistem Perairan

Prana Nala Shekina<sup>1\*</sup>, Nia Intan Ramadhani<sup>2</sup>, Nayla Devi Putri<sup>3</sup>, Septia Ajeng  
Kurniati<sup>4</sup>, Cindy Evana Agustin<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Korespondensi penulis: [paranashekina@gmail.com](mailto:paranashekina@gmail.com)\*

**Abstract:** Water quality plays an important role in maintaining the balance of aquatic ecosystems, including the abundance and diversity of plankton. This study aims to analyze the effect of various water quality parameters such as temperature, dissolved oxygen (DO), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) levels, Biochemical Oxygen Demand (BOD), pH, brightness, and turbidity on plankton diversity in Bozem. Data were obtained from eight observation stations with water quality parameter measurements and plankton sampling. The results showed that the water quality in Bozem was not optimal, with low DO values (1.79 mg/L), high water temperatures (average 31.05°C), and low brightness (0.30 m), which contributed to the decline in plankton abundance. A total of 39 plankton genera were identified, with *Synedra* as the most dominant genus. Poor water quality inhibits plankton growth, which can impact the balance of the food chain in these waters. This study shows the importance of better water quality management to maintain the sustainability of aquatic ecosystems in Bozem. This study also contributes to the understanding of the multifactorial interactions between water quality parameters and plankton.

**Keywords:** Water Quality, Plankton, Bozem, Dissolved Oxygen, Water Temperature, Plankton Diversity, Aquatic Ecosystem

**Abstrak:** Kualitas air memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan, termasuk kelimpahan dan keanekaragaman plankton. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh berbagai parameter kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut (DO), kadar karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), Biochemical Oxygen Demand (BOD), pH, kecerahan, dan kekeruhan terhadap keanekaragaman plankton di Bozem. Data diperoleh dari delapan stasiun pengamatan dengan pengukuran parameter kualitas air serta pengambilan sampel plankton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air di Bozem tidak optimal, dengan nilai DO rendah (1,79 mg/L), suhu air tinggi (rata-rata 31,05°C), dan kecerahan yang rendah (0,30 m), yang berkontribusi terhadap penurunan kelimpahan plankton. Sebanyak 39 genus plankton teridentifikasi, dengan *Synedra* sebagai genus yang paling dominan. Rendahnya kualitas air menghambat pertumbuhan plankton, yang dapat berdampak pada keseimbangan rantai makanan di perairan tersebut. Penelitian ini menunjukkan pentingnya pengelolaan kualitas air yang lebih baik untuk menjaga keberlanjutan ekosistem perairan di Bozem. Penelitian ini juga berkontribusi pada pemahaman tentang interaksi multifaktor antara parameter kualitas air dan plankton.

**Kata Kunci:** Kualitas air, plankton, Bozem, oksigen terlarut, suhu air, keanekaragaman plankton, ekosistem perairan

### 1. PENDAHULUAN

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan. Parameter-parameter fisika, kimia, dan biologi air sangat mempengaruhi kehidupan organisme yang ada di dalamnya, seperti ikan dan plankton. Plankton, khususnya fitoplankton dan zooplankton, memegang peranan sentral dalam rantai makanan perairan, di mana mereka berfungsi sebagai produsen utama dan sumber makanan bagi berbagai spesies akuatik lainnya. Ketidakseimbangan kualitas air akibat aktivitas manusia, seperti pencemaran limbah industri dan rumah tangga, dapat berdampak pada kelimpahan dan keanekaragaman plankton. Kajian mengenai kualitas air dan

keberadaan plankton dapat memberikan informasi penting untuk upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya air.

Salah satu masalah utama dalam penelitian ekologi perairan adalah bagaimana kualitas air memengaruhi ekosistem plankton. Secara umum, banyak studi yang menunjukkan bahwa parameter kualitas air seperti kadar oksigen terlarut (DO), konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan tingkat Biochemical Oxygen Demand (BOD) sangat menentukan kelangsungan hidup plankton di suatu perairan. Solusi umum untuk masalah ini adalah dengan melakukan pemantauan berkelanjutan terhadap parameter-parameter tersebut guna memahami perubahan yang terjadi dalam ekosistem perairan serta memberikan rekomendasi pengelolaan yang lebih baik.

Penelitian sebelumnya banyak menyoroti pentingnya pengaruh DO terhadap kelangsungan hidup organisme akuatik. Menurut penelitian Supardiono et al. (2023), rendahnya DO dalam suatu perairan dapat menghambat pertumbuhan plankton dan organisme lain. Sebaliknya, fitoplankton yang berfungsi dalam proses fotosintesis dapat meningkatkan kadar oksigen dalam air, yang pada gilirannya mendukung kehidupan zooplankton sebagai konsumen primer (Rahmah et al. 2022). Selain itu, kajian lain menemukan bahwa kadar CO<sub>2</sub> yang optimal juga penting untuk fotosintesis plankton, sehingga keberadaan fitoplankton sangat bergantung pada keseimbangan parameter-parameter kimia perairan.

Kajian lain yang dilakukan oleh Pramleonita et al. (2018) mengungkapkan bahwa kenaikan suhu air secara signifikan dapat menurunkan kelarutan oksigen, mempercepat reaksi kimia yang terjadi di perairan, dan berpotensi menyebabkan kematian plankton dan ikan. Oleh karena itu, pengendalian suhu dan kualitas air menjadi hal yang sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem akuatik.

Walaupun banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mengukur pengaruh kualitas air terhadap plankton, masih terdapat kesenjangan dalam kajian mengenai interaksi spesifik antara faktor-faktor lingkungan seperti CO<sub>2</sub> dan BOD terhadap keanekaragaman plankton di danau atau bozem. Penelitian-penelitian sebelumnya cenderung hanya berfokus pada satu atau dua parameter saja, sementara interaksi multifaktor antara suhu, DO, pH, dan kecepatan arus belum banyak dibahas secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian yang lebih mendalam dan terintegrasi masih sangat diperlukan untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai bagaimana berbagai parameter ini saling berinteraksi dan mempengaruhi kelimpahan plankton.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh berbagai parameter kualitas air, seperti DO, CO<sub>2</sub>, BOD, suhu, dan pH terhadap keanekaragaman plankton di Bozem UNESA. Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan meneliti secara simultan pengaruh multifaktor dari parameter-parameter tersebut terhadap ekosistem plankton, yang selama ini belum banyak dikaji. Hipotesis penelitian ini adalah bahwa kombinasi dari faktor-faktor fisika dan kimia air memiliki pengaruh signifikan terhadap kelimpahan dan keanekaragaman plankton, serta hasil penelitian diharapkan dapat memberikan dasar yang kuat untuk pengelolaan ekosistem perairan yang lebih baik.

## **2. KAJIAN TEORI**

### **Kualitas Air dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya**

Kualitas air merupakan salah satu aspek penting dalam ekosistem perairan yang mempengaruhi kelangsungan hidup organisme akuatik, termasuk plankton. Menurut Renngiwur et al. (2016), kualitas air diukur berdasarkan beberapa parameter fisika, kimia, dan biologi. Parameter fisik meliputi kekeruhan, suhu, kecerahan, dan padatan terlarut (Total Dissolved Solids/TDS). Suhu air sangat berpengaruh terhadap kelarutan oksigen di dalam air. Semakin tinggi suhu, semakin rendah kelarutan oksigen, yang dapat berdampak negatif pada kehidupan organisme akuatik, termasuk plankton (Pramleonita et al., 2018). Selain itu, TDS yang tinggi dapat menunjukkan adanya kadar mineral berlebihan yang bisa berdampak pada kesehatan organisme perairan (Rusdiana et al., 2015).

Dari segi parameter kimia, konsentrasi oksigen terlarut (DO) dan kadar karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) memainkan peranan penting dalam ekosistem perairan. Menurut Megawati (2014), peningkatan kandungan zat organik dalam air dapat menurunkan DO, sementara fitoplankton, yang melakukan fotosintesis, dapat meningkatkan kadar oksigen. Rendahnya kadar DO dapat memengaruhi kemampuan respirasi dan reproduksi organisme akuatik (Supardiono et al., 2023). Kadar CO<sub>2</sub> yang tinggi juga dapat menghambat proses fotosintesis fitoplankton, yang berdampak pada kelangsungan rantai makanan akuatik (Rahmah et al., 2022). Dengan demikian, pemantauan kualitas air melalui parameter-parameter ini menjadi penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem perairan.

### **Peran Plankton dalam Ekosistem Perairan**

Plankton, baik fitoplankton maupun zooplankton, memainkan peran krusial dalam ekosistem perairan. Fitoplankton merupakan produsen utama dalam rantai makanan perairan, memanfaatkan energi matahari untuk fotosintesis dan menghasilkan oksigen,

sementara zooplankton berfungsi sebagai konsumen primer yang menghubungkan produsen dengan organisme tingkat trofik yang lebih tinggi (Iswanto, 2015). Keberadaan fitoplankton sangat bergantung pada kondisi fisik dan kimia air, seperti intensitas cahaya dan ketersediaan nutrisi. Menurut Firme et al. (2023), kelimpahan dan jenis fitoplankton yang ada di perairan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, termasuk suhu air dan kualitas nutrisi.

Selain sebagai produsen utama, plankton juga berfungsi sebagai indikator biologis untuk menilai kondisi kesehatan suatu perairan. Zooplankton, misalnya, sering digunakan sebagai indikator kualitas air karena kelimpahan dan pola distribusinya dipengaruhi oleh perubahan kondisi perairan (Iswanto, 2015). Dalam ekosistem perairan, keberadaan plankton tidak hanya mencerminkan produktivitas primer, tetapi juga menunjukkan tingkat pencemaran. Sebagai contoh, tingginya kelimpahan plankton tertentu dapat mengindikasikan adanya kelebihan nutrisi atau eutrofikasi, yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti penggunaan pupuk di daerah sekitar perairan (Modalo et al., 2018).

### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental kuantitatif. Penelitian eksperimental dilakukan dengan mengamati pengaruh variabel bebas, seperti kadar oksigen terlarut (DO), kadar karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), Biochemical Oxygen Demand (BOD), suhu, pH, dan parameter kualitas air lainnya terhadap variabel terikat, yaitu keanekaragaman dan kelimpahan plankton. Penelitian ini berfokus pada pengukuran hubungan sebab-akibat antara kualitas air dan kehidupan plankton di Bozem UNESA. Objek penelitian adalah air dan plankton yang berada di perairan Bozem UNESA. Pengambilan sampel dilakukan di beberapa titik stasiun di bozem tersebut untuk mendapatkan gambaran kondisi air dan plankton di lokasi tersebut. Informan penelitian terdiri dari mahasiswa biologi yang terlibat dalam pengambilan sampel dan analisis laboratorium, serta dosen pembimbing yang memiliki keahlian di bidang ekologi perairan.

Pengumpulan data dilakukan melalui dua tahap: (1) Parameter kualitas air seperti DO, BOD, CO<sub>2</sub>, suhu, pH, dan kekeruhan diukur dengan menggunakan alat-alat laboratorium yang sesuai, seperti botol Winkler untuk DO, pH meter, dan TDS meter untuk padatan terlarut. (2) Sampel plankton diambil menggunakan plankton net pada setiap titik pengambilan sampel di bozem. Air yang telah difiltrasi kemudian disimpan dalam botol vial yang ditambahkan larutan formalin 4% untuk pengawetan sebelum dianalisis di laboratorium dengan mikroskop. Data yang diperoleh dianalisis dengan



**Tabel 2.** Hasil Pengamatan BOD

Waktu	Stasiun							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Hari ke-1	Biru++++	Biru ++++	biru +	biru ++++	biru+++ +	Biru+++ +	biru++ +	biru ++++
Hari ke-2	Biru++++	Biru+++	biru ++	biru+++	biru+++	Biru+++ +	biru ++	biru+++
Hari ke-3	Biru+++	Biru +++	biru ++	biru++	biru++	Biru+++	biru ++	biru+++
Hari ke-4	Biru++	Biru ++	biru +	biru++	biru++	Biru++	biru +	biru++
Hari ke-5	Biru+	Biru +	biru+	biru +	biru+	Biru+	biru +	biru+

Dalam pengamatan plankton, sebanyak 39 genus plankton berhasil diidentifikasi dengan total individu sebanyak 50. Di antara plankton yang ditemukan, **Synedra** merupakan genus yang paling dominan dengan jumlah individu terbanyak (4 individu), diikuti oleh Pandorina dan Closterium.

## 5. PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab bagaimana kualitas air mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman plankton di Bozem UNESA. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa kualitas air di Bozem UNESA tidak berada pada kondisi optimal untuk mendukung kelimpahan plankton. Rata-rata suhu air yang lebih tinggi dari suhu optimal (31,05°C) berpotensi mengurangi kadar oksigen terlarut (DO) dalam air, yang sangat penting bagi kehidupan organisme akuatik seperti plankton. Nilai DO yang rendah (1,79 mg/L) di seluruh stasiun menunjukkan bahwa kadar oksigen dalam air tidak mencukupi untuk mendukung kelangsungan hidup banyak organisme, yang konsisten dengan kajian oleh Supardiono et al. (2023) bahwa rendahnya DO mengganggu pertumbuhan dan reproduksi plankton. Kondisi kecerahan air yang rendah (0,30 m) menunjukkan bahwa air di Bozem UNESA tergolong tercemar. Kecerahan yang rendah dapat menghambat penetrasi cahaya yang diperlukan oleh fitoplankton untuk melakukan fotosintesis. Hal ini dapat menjelaskan mengapa kelimpahan fitoplankton seperti *Synedra* lebih rendah dibandingkan studi pada perairan dengan kualitas air yang lebih baik. Fitoplankton berperan penting sebagai produsen primer, sehingga jika jumlah mereka menurun, hal ini dapat berdampak pada kelimpahan zooplankton sebagai konsumen pertama (Rahmah et al., 2022).

Salah satu temuan baru dalam penelitian ini adalah adanya konsentrasi CO<sub>2</sub> yang bervariasi di berbagai stasiun, dengan beberapa titik menunjukkan kadar yang cukup tinggi (22,83 mg/L). Hal ini dapat disebabkan oleh aktivitas respirasi organisme di malam hari dan penguraian zat organik. Kadar CO<sub>2</sub> yang lebih tinggi dari ambang batas normal (15 mg/L) dapat menyebabkan gangguan pada proses fotosintesis fitoplankton, yang mempengaruhi produktivitas primer perairan. Tujuan penelitian tercapai, yaitu mengetahui bagaimana parameter-parameter kualitas air mempengaruhi keanekaragaman plankton. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kualitas air yang buruk, terutama rendahnya kadar oksigen dan tingginya kekeruhan, mempengaruhi kehidupan plankton. Namun, penelitian ini juga mengungkapkan bahwa kadar CO<sub>2</sub> dan suhu air merupakan dua faktor yang memiliki dampak signifikan terhadap plankton yang belum banyak dibahas dalam kajian sebelumnya.

Beberapa hasil yang tidak dapat dijelaskan secara sempurna adalah variasi dalam keanekaragaman plankton di beberapa stasiun. Meski kualitas air buruk secara umum, beberapa stasiun masih menunjukkan kehadiran genus plankton tertentu dalam jumlah relatif tinggi, seperti *Synedra* yang memiliki toleransi terhadap kondisi lingkungan yang beragam. Hal ini membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut mengenai adaptasi spesifik plankton terhadap kondisi kualitas air yang berbeda.

Kontribusi penelitian ini terletak pada pengungkapan interaksi multifaktor antara berbagai parameter kualitas air terhadap plankton di perairan bozem. Hasilnya dapat memberikan dasar ilmiah untuk pengelolaan ekosistem perairan yang lebih baik di masa mendatang, terutama dalam upaya meningkatkan kualitas air melalui pengendalian parameter-parameter penting seperti suhu, DO, dan CO<sub>2</sub>. Dalam perbandingan dengan penelitian sebelumnya, studi ini memberikan perspektif yang lebih komprehensif terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi plankton, khususnya di kawasan bozem yang rentan terhadap pencemaran. Perbedaan pendapat mungkin muncul dalam hal signifikansi kadar CO<sub>2</sub> terhadap fitoplankton, tetapi hasil ini menunjukkan bahwa kadar CO<sub>2</sub> yang tinggi dapat secara langsung mempengaruhi produktivitas primer perairan, yang sejalan dengan kajian Vallina et al. (2017).

## 6. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa kualitas air di Bozem UNESA tidak optimal untuk mendukung kehidupan organisme akuatik, terutama plankton, yang menjadi komponen penting dalam rantai makanan perairan. Temuan utama penelitian ini adalah Kualitas air buruk di Bozem UNESA ditandai dengan rendahnya kadar oksigen terlarut (DO) (1,79 mg/L), tingginya suhu air (rata-rata 31,05°C), dan rendahnya kecerahan (0,30 m). Kondisi ini mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman plankton, yang merupakan indikator kesehatan ekosistem perairan. Plankton yang paling dominan ditemukan adalah genus *Synedra*, dengan total 39 genus plankton yang teridentifikasi. Keberadaan plankton yang terbatas menunjukkan adanya tekanan lingkungan yang menghambat pertumbuhan organisme ini. Konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) bervariasi, dengan beberapa titik memiliki kadar yang cukup tinggi, yang dapat mengganggu proses fotosintesis fitoplankton dan memengaruhi produktivitas perairan. Implikasi dari temuan ini adalah bahwa kualitas air di Bozem UNESA memerlukan perhatian khusus, terutama dalam hal pengendalian pencemaran dan peningkatan kualitas air untuk mendukung kelangsungan hidup organisme perairan. Perbaikan kondisi lingkungan di perairan ini, seperti peningkatan kadar oksigen dan pengelolaan limbah yang lebih baik, sangat diperlukan untuk memulihkan keseimbangan ekosistem. Keterbatasan penelitian terletak pada pengambilan sampel yang terbatas pada satu waktu, sehingga variasi musiman dan jangka panjang tidak tercakup dalam penelitian ini

## REFERENSI

- Ayuniar, L. N., & Hidayat, J. W. (2018). Analisis kualitas fisika dan kimia air di kawasan budidaya perikanan Kabupaten Majalengka. *Jurnal EnviScience*, 2(2), 69-70.
- Dewi, E., Elfidasari, N., Noriko, R., Yunus, Y., Effendi, R. L., & Puspitasari, R. (2015). Kualitas air Situ Lebak Wangi Bogor berdasarkan analisa fisika, kimia, dan biologi. *Jurnal AL-AZHAR Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 3(2), 100-109.
- Firme, G. F., Hughes, D. J., Laiolo, L., Roughan, M., Suthers, I. M., & Doblin, M. A. (2023). Contrasting phytoplankton composition and primary productivity in multiple mesoscale eddies along the East Australian coast. *Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, 193, 103952. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2022.103952>
- Gholizadeh, M. H., Melesse, A. M., & Reddi, L. (2016). A comprehensive review on water quality parameters estimation using remote sensing techniques. *Sensors*, 16(8), 1298. <https://doi.org/10.3390/s16081298>

- Hukom, V., Nielsen, R., Asmild, M., & Nielsen, M. (2020). Do aquaculture farmers have an incentive to maintain good water quality? The case of small-scale shrimp farming in Indonesia. *Ecological Economics*, 176, 106717. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106717>
- Indar Aning Saputri, I., Waluyo, J., & Iqbal, M. (2018). Perbedaan kualitas biologi, kimia, dan fisika air sumur pada berbagai tekstur tanah di Kecamatan Tegalsari, Kabupaten Banyuwangi. *BIOSFER Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 3(1), 50-60.
- Iswanto, A. (2015). Zooplankton sebagai bioindikator kualitas perairan. *Jurnal Biologi Perairan Tropis*, 1(1), 34-42.
- Megawati, F. (2014). Pengaruh peningkatan sampah organik terhadap kadar oksigen terlarut pada perairan. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan*, 8(2), 100-105.
- Modalo, R. J., Rampengan, E. T., Djamaluddin, H. W. K., & Bataragoa, N. E. (2018). Arah dan kecepatan arus perairan sekitar Pulau Bunaken pada periode umur bulan perbani di musim pancaroba II. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1), 61-65.
- Pramleonita, M. N., Yuliani, R., Arizal, S. E., & Wardoyo, S. (2018). Parameter fisika dan kimia air kolam ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 8(1), 27-32.
- Rahmah, N., Zulfikar, A., & Apriadi, T. (2022). Kelimpahan fitoplankton dan kaitannya dengan beberapa parameter lingkungan perairan di estuari Sei Carang, Kota Tanjungpinang. *Journal of Marine Research*, 11(2), 189-200. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.32945>
- Renngiwur, J., Lasaiba, D., & Mahulauw, J. M. (2016). Kualitas air yang layak untuk dikonsumsi berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi. *Jurnal Hidrosfera*, 3(2), 55-63.
- Rusdiana, S., Rachmat, I., & Anwar, T. (2015). Pengaruh kekeruhan air terhadap kualitas air minum. *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan*, 7(1), 45-53.
- Stockenreiter, M., Navarro, J. I., Buchberger, F., & Stibor, H. (2021). Community shifts from eukaryote to cyanobacteria dominated phytoplankton: The role of mixing depth and light quality. *Freshwater Biology*, 66(11), 2145-2157. <https://doi.org/10.1111/fwb.13879>
- Supardiono, S., Hadiprayitno, G., Irawan, J., & Gunawan, L. A. (2023). Analysis of river water quality based on pollution index water quality status Lombok District NTB. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1602-1608.
- Vallina, S. M., Bruggeman, J., Martinez-Garcia, A., & Follows, M. J. (2017). Model of phytoplankton growth: Role of nutrient supply, temperature, and light. *Journal of Marine Systems*, 174, 45-55. <https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2017.06.008>