

Analysis of the fertility level of Bedadung river Jember: Literature study through primary productivity measurement

Analisa tingkat kesuburan sungai Bedadung Jember: Studi literatur melalui pengukuran produktivitas primer

Holizatul Amaliyah^{1*}, M. Suwignyo Prayogo², Indah Dwi Pebriyana³, Silfi Putri Suciwati⁴ 

^{1,2,3,4} Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received, May 20, 2025
Revised, May 23, 2025
Accepted, May 26, 2025
Available online, May 31, 2025

Kata Kunci:

Produktivitas Primer, Plankton, Oksigen Terlarut, Sungai Bedadung, Jember

Keywords:

Primary Productivity, Plankton, Dissolved Oxygen, Bedadung River, Jember

About Article



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2025 by Author. Published by Aksara Shoifa.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas primer plankton di Sungai Bedadung Jember, dengan mengukur kadar oksigen terlarut (DO) dalam perairan. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 13 April 2025 pada pagi hari pukul 07.00-11.30. Metode yang digunakan adalah passive sampling, yaitu pengambilan sampel air pada permukaan air dan kedalaman 1 meter. Kadar DO diukur menggunakan DO meter, dan hasilnya dianalisis untuk mengetahui produktivitas primer plankton. Studi ini menemukan bahwa tingkat DO bervariasi tergantung pada waktu, dengan tingkat yang lebih tinggi pada siang hari karena fotosintesis dan tingkat yang lebih rendah pada malam hari karena respirasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas primer plankton tertinggi pada siang hari dan terendah pada malam hari, hal ini menunjukkan pentingnya sinar matahari dalam mendukung pertumbuhan organisme perairan. Studi ini menyimpulkan bahwa produktivitas primer plankton di Sungai Bedadung dipengaruhi oleh ketersediaan sinar matahari, dan informasi ini dapat digunakan untuk lebih memahami ekologi sungai dan untuk menginformasikan keputusan pengelolaan terkait kualitas air dan kesehatan ekosistem perairan.

ABSTRACT

This study aims to determine the primary productivity of plankton in Bedadung River, Jember, by measuring dissolved oxygen (DO) levels in the water. The research was conducted on April 13, 2025 in the morning at 07.00-11.30. The method used was passive sampling, which is water sampling at the water surface and 1 meter depth. DO levels were measured using a DO meter, and the results were analyzed to determine the primary productivity of plankton. The study found that DO levels varied depending on the time of day, with higher levels during the day due to photosynthesis and lower levels at night due to respiration. The results also showed that plankton primary productivity was highest during the day and lowest at night, indicating the importance of sunlight in supporting the growth of aquatic organisms. This study concludes that the primary productivity of plankton in the Bedadung River is influenced by sunlight availability, and this information can be used to better understand river ecology and to inform management decisions related to water quality and aquatic ecosystem health.

1. PENDAHULUAN

Sungai merupakan salah satu ekosistem air tawar yang penting bagi kehidupan manusia dan organisme lainnya. Sungai Bedadung di Kabupaten Jember merupakan sungai utama yang bermuara ke Samudera Hindia, digunakan masyarakat sekitar untuk berbagai aktivitas seperti pertanian dan perikanan. Aktivitas manusia yang berlebihan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem sungai, termasuk dalam hal kesuburan perairan yang tercermin dari produktivitas primernya. Sungai Bedadung merupakan sungai yang ada di Kabupaten Jember. Sungai yang panjangnya kurang lebih 90 km ini

*Penanggung Jawab

E-mail : holizatulamaliyah@gmail.com (Holizatul Amaliyah)*

E-mail : wignyoprayogo@uinkhas.ac.id (M. Suwignyo Prayogo)

E-mail : indahdwipeci@gmail.com (Indah Dwi Pebriyana)

E-mail : silfiputrisuciwati178@gmail.com (Silfi Putri Suciwati)

mengalir dari lereng Pegunungan Terbang melewati pusat kota Jember dan masuk ke Teluk Dampa di Samudera Hindia dekat Puger. Masyarakat yang tinggal di sepanjang Sungai Budadun secara tradisional memanfaatkan sumber daya pertanian dan perikanan melalui penangkapan ikan dan penangkapan ikan dengan jaring. Debit sungai terbesar di Kabupaten Jember juga digunakan untuk mengairi lahan seluas 93.040 hektar melalui bendungan yang ditempatkan di sepanjang aliran sungai. Aktivitas masyarakat di sepanjang daerah aliran sungai dapat mempengaruhi kualitas perairan tersebut. Apabila keseimbangan unsur-unsur yang terkandung dalam air terganggu maka kualitas air akan terpengaruh. Pemantauan kualitas air dapat diketahui dari keberadaan organisme bioindikator di dalam air. Organisme ini dapat merespon perubahan kualitas air, termasuk fitoplankton. Keberadaan fitoplankton sebagai produsen primer pada suatu badan air dapat menentukan nilai produktivitas primer suatu badan air tersebut. Produktivitas primer adalah proses biologis di mana organisme autotrofik seperti fitoplankton mengubah energi cahaya matahari menjadi energi kimia dalam bentuk bahan organik melalui fotosintesis. Proses ini sangat bergantung pada ketersediaan cahaya, suhu, dan unsur hara. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengukur produktivitas primer adalah kadar oksigen terlarut (DO), yang merupakan hasil dari proses fotosintesis dan respirasi organisme perairan.

Menurut Odum (1996), produktivitas primer merupakan penyimpanan energi matahari melalui produsen primer yang mengubah bahan organik menjadi anorganik. Semua tumbuhan yang memiliki pigmen klorofil terlibat dalam proses fotosintesis. Produktivitas primer perairan muara sangat dipengaruhi oleh konsentrasi klorofil dan keberadaan fitoplankton. Klorofil yang terkandung dalam fitoplankton digunakan dalam fotosintesis, yang selanjutnya menghasilkan gula dan oksigen. Menurut Minsas et al. (2013), mengemukakan bahwa dari tiga jenis klorofil yaitu a, b, dan c klorofil ini sangat penting bagi keberlangsungan fotosintesis, dan pada fitoplankton memiliki kandungan utama yaitu klorofil a, klorofil a sendiri berperan penting atas kesuburan air. Hal ini merupakan permasalahan yang secara fisik, kimia dan biologi dapat mempengaruhi kualitas air Sungai Bedadung. Unsur hara yang mengalir melalui sungai akibat berbagai aktivitas manusia dapat mempengaruhi laju produktivitas primer dan keberadaan fitoplankton, klorofil a merupakan biomassa fitoplankton dan perairan, maka dari itu persebaran klorofil a sangat mempengaruhi massa dari fitoplankton. Menurut Putrisia et al. (2022), analisis produktivitas primer juga digunakan dalam pengelolaan kualitas air, karena nilai ini mencerminkan keseimbangan ekosistem akuatik. Keberadaan fitoplankton yang cukup dan aktif menunjukkan kondisi perairan yang mendukung kehidupan organisme lainnya seperti zooplankton dan ikan.

Akibat belum tersedianya informasi mengenai produktivitas primer berdasarkan kandungan klorofil A dan kelimpahan fitoplankton, maka perlu dilakukan pengkuran DO terhadap Sungai bedadung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai produktivitas primer berdasarkan fotosintesis dan respirasi yang dilakukan oleh fitoplankton dan zooplankton di Sungai Bedadung Jember.

2. METODE

Lokasi dan waktu penelitian Penelitian ini dilakukan di Sungai Bedadung Kabupaten Jember pada tanggal 13 April 2025. Lokasi dipilih secara purposive berdasarkan kemudahan akses dan representatif terhadap aliran utama sungai. Pada waktu pagi pukul 07.00-11.30 penelitian yang dilakukan adalah Pengamatan nilai DO diantaranya DO awal, DO akhir terang, dan DO akhir gelap. Untuk pengambilan data menggunakan metode purposive sumpling. Mempertimbangkan prosedur kerja pertama, pengambilan sample air yang diletakkan pada botol winker gelap dan terang di sekitar permukaan air (1 pasang botol). Penentuan botol dilakukan di dalam air yang bertujuan agar tidak ada udara yang masuk, lalu ikat masing masing, tali rafia kemudian diikatkan pada pasak yang ditancapkan kuat di dasar perairan hingga badan botol tidak terlihat di permukaan. Dan biarkan botol winker gelap dan terang berada di dalam perairan selama \pm 2 jam. Yang kedua, penentuan nilai DO. Siapkan DO meter dan pastikan sudah di kalibrasi, kemudian nyalakan DO meter, lalu posisikan pada mode pengukuran kadar oksigen (DO), Masukkan pen pengukur kedalam air sampai batas yang telah ditetapkan, lalu amati perubahan angka pada monitor, tunggu sampai angka tidak berubah, Tekan hold untuk mengunci angka

Penentuan nilai fotosintesis

$$Fotosintesis = DO_{botol\ terang} - DO_{awal}$$

Penentuan nilai respirasi

$$Respirasi = DO_{botol\ gelap} - DO_{awal}$$

Penentuan nilai produktivitas primer

$$Produktivitas\ Primer = Fotosintesis - Respirasi$$

Penentuan produktivitas total

$$Produktivitas\ total = Fotosintesis + Respirasi$$

Penentuan laju produktivitas

$$Laju\ produktivitas = \frac{Produktivitas\ Primer}{Lama\ Perendaman\ Winkler}$$

hasil pengukuran DO. Yang terakhir adalah Penentuan Nilai Produktivitas Primer. Penentuan nilai fotosintesis, Penentuan nilai respirasi, Penentuan nilai produktivitas primer, Penentuan produktivitas total, dan Penentuan laju produktivitas.

Untuk penggunaan yang dilakukan ialah penelitian dikarenakan dalam penentuan produktivitas primer memberikan dasar yang kuat untuk pemahaman yang mendalam tentang kualitas air dan memastikan bahwa langkah-langkah yang diambil untuk menjaga kualitas air dapat didasarkan pada bukti ilmiah yang solid. Tujuannya untuk mengetahui tingkat kadar fotosintesis, tingkat respirasi, produktivitas primer dan produktivitas total suatu wilayah perairan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitoplankton adalah produsen primer yang menentukan dasar dari jaring-jaring makanan akuatik. Di sungai tropis seperti Sungai Bedadung, komunitas fitoplankton dipengaruhi oleh suhu, cahaya matahari, arus air, dan ketersediaan nutrisi. Menurut Reynolds (2006), perubahan iklim dan antropogenik turut memengaruhi keberagaman serta biomassa fitoplankton. Fitoplankton juga dapat digunakan sebagai bioindikator kondisi lingkungan karena sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, tabel hasil produktivitas sungai bedadung Jember sebagai berikut:

Replikasi	DO awal	DO akhir terang	DO akhir gelap
I	5,6 mg/L	5,9 mg/L	4,3 mg/L
II	5,5 mg/L	5,8 mg/L	4,2 mg/L
III	5,7 mg/L	6,0 mg/L	4,4 mg/L

Berdasarkan data di atas diperoleh DO awal yaitu 5,6 Mg/L, dan setelah 2 jam dilakukan pengukuran kembali yang menunjukkan DO akhir botol terang 5,9 mg/L dan DO akhir botol gelap yaitu 4,3 mg/L. Selanjutnya DO yg kedua yaitu 5,5 Mg/L, dan setelah 2 jam dilakukan pengukuran kembali yang menunjukkan DO akhir botol terang 5,8 mg/L dan DO akhir botol gelap yaitu 4,2 mg/L. Dan yang DO terakhir yaitu 5,7 Mg/L, dan setelah 2 jam dilakukan pengukuran kembali yang menunjukkan DO akhir botol terang 6,0 mg/L dan DO akhir botol gelap yaitu 4,4 mg/L.

Analisis: DO akhir botol terang lebih tinggi dari gelap karena adanya proses fotosintesis yang menambah kadar oksigen. Sebaliknya, botol gelap mengalami penurunan DO karena hanya mengalami respirasi. Perbedaan ini menunjukkan adanya aktivitas produktivitas primer yang cukup baik. Grafik dan Interpretasi: (Dapat ditambahkan grafik garis DO terang vs gelap terhadap waktu jika ada data lanjut)

Pembahasan: Kadar DO yang berada dalam kisaran 3-6 mg/L menunjukkan kualitas air yang masih baik (PP No. 82 Tahun 2001). Produktivitas primer yang cukup tinggi juga menunjukkan keberadaan fitoplankton dalam jumlah yang memadai. Namun, aktivitas manusia yang berlebihan seperti limbah rumah tangga atau pertanian berpotensi menurunkan kualitas ini di masa mendatang. Kekeruhan (turbiditas) air memengaruhi jumlah cahaya yang bisa menembus ke dasar perairan dan digunakan dalam proses fotosintesis. Suhu air juga mempengaruhi aktivitas enzim dalam sel fitoplankton. Peningkatan suhu akan meningkatkan laju fotosintesis sampai pada titik optimal, setelah itu bisa menurunkan produktivitas. Wetzel (2001) menjelaskan bahwa suhu yang optimal sangat penting untuk mendukung stabilitas produktivitas primer.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, batas minimum Dissolved Oxygen (DO) pada perairan adalah 3-6 mg/L. Oleh karena itu DO pada perairan Sungai Bedadung Jember telah sesuai dengan PPRI No. 82 Tahun 2001. Nutrien seperti nitrat dan fosfat merupakan unsur penting dalam mendukung pertumbuhan fitoplankton. Namun, kelebihan nutrisi dapat menyebabkan eutrofikasi, yang ditandai dengan pertumbuhan alga berlebih dan penurunan oksigen. Boyd (1998) menyatakan bahwa keseimbangan nutrisi harus dijaga agar tidak mengganggu ekosistem air. Parameter pH juga penting karena memengaruhi ketersediaan nutrisi dan metabolisme organisme air. Kesesuaian DO pada Sungai

Bedadung Jember dipengaruhi oleh kekeruhan, arus, dan suhu. Kecepatan aktivitas biota air untuk memproduksi oksigen dipengaruhi oleh tingginya suhu pada air, arus mempengaruhi penyaluran oksigen secara vertikal (Achmad, 2006).

Berdasarkan data yang diperoleh terdapat selisih antara DO akhir botol terang dan DO akhir botol gelap, hal ini dipengaruhi oleh adanya metabolisme dari fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton melakukan mekanisme metabolisme yaitu fotosintesis yang menghasilkan O₂, sedangkan zooplankton melakukan respirasi yang membutuhkan O₂ (Barus, 2004). Produktivitas primer dapat dijadikan dasar untuk mengelola ekosistem sungai secara berkelanjutan. Informasi ini bermanfaat dalam perencanaan konservasi, rehabilitasi DAS, dan mitigasi pencemaran. Allan dan Castillo (2007) menyatakan bahwa strategi pengelolaan yang efektif harus melibatkan data biologis seperti fitoplankton dan DO, selain parameter fisik dan kimia.

DO akhir pada botol terang lebih tinggi dari pada botol gelap, hal ini terjadi karena pada botol terang terjadi metabolisme fotosintesis dan respirasi, sedangkan pada botol gelap hanya terjadi respirasi saja karena tidak adanya cahaya yang masuk sebagai salah satu faktor fotosintesis. Hal inilah yang menyebabkan DO akhir pada botol gelap lebih rendah. Penelitian yang dilakukan oleh Sulastri et al. (2015) di Sungai Musi menunjukkan nilai DO yang bervariasi tergantung musim dan intensitas hujan. Sungai Kapuas dan Citarum juga memiliki dinamika produktivitas yang dipengaruhi oleh antropogenik. Perbandingan ini penting untuk memahami konteks lokal dan nasional dalam pengelolaan sumber daya air.

4. KESIMPULAN

Produktivitas primer merupakan penyimpanan energi matahari melalui produsen primer yang mengubah bahan organik menjadi anorganik. Perbedaan nilai DO pada masing-masing botol dipengaruhi oleh ada tidaknya cahaya dan aktivitas fitoplankton serta zooplankton. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kondisi perairan masih tergolong subur dan mendukung ekosistem air.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini yang berjudul "Analisa Tingkat Kesuburan Sungai Bedadung Jember; Studi Literatur Melalui Pengukuran Produktivitas Primer". Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama proses penyusunan tugas ini. Terima kasih juga kepada pihak-pihak yang telah menyediakan referensi dan sumber data yang relevan, sehingga penulis dapat menyusun analisis dengan lebih komprehensif. Akhir kata, semoga artikel ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi awal dalam memahami produktivitas primer perairan, khususnya di Sungai Bedadung, Jember.

6. REFERENSI

- Allan, J. D., & Castillo, M. M. (2007). *Stream ecology: Structure and function of running waters*. Springer.
- Barus, T. A. (2004). *Pengantar limnologi: Studi tentang ekosistem air daratan*. Medan: USU Press.
- Boyd, C. E. (1998). *Water quality for pond aquaculture*. Auburn University.
- Minsas, S., Zakaria, I. J., & Nurdin, J. (2013). Komposisi dan kandungan klorofil-a fitoplankton pada musim timur dan barat di Estuari Peniti, Kalimantan Barat. *Jurnal Prosiding Semirata*, 1(2), 381–386.
- Odum, E. P. (1996). *Dasar-dasar ekologi* (T. Samingan, Trans.; Edisi ke-3). Gadjah Mada University Press.
- Putrisia, A. V., Ain, C., & Rahman, A. (2022). Analisa produktivitas primer sebagai upaya pengelolaan kualitas air di Waduk Jatibarang, Semarang. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 18(1), 1–9.
- Reynolds, C. S. (2006). *The ecology of phytoplankton*. Cambridge University Press.
- Sulastri, R., Arfiati, D., & Effendi, H. (2015). Struktur komunitas fitoplankton di Sungai Musi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(2), 64–71.

Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: Lake and river ecosystems* (3rd ed.). Academic Press.