Volume 18, No. 3, 2025

ISSN: 1907-9931 (print), 2476-9991 (online)

ANALISIS SEBARAN KANDUNGAN KLOROFIL-A DAN PENDUGAAN PRODUKTIVITAS PRIMER DI PERAIRAN SITU CISANTI, JAWA BARAT

ANALYSIS OF CHLOROPHYLL-A DISTRIBUTION AND ESTIMATION OF PRIMARY PRODUCTIVITY IN THE WATERS OF CISANTI LAKE, WEST JAVA

Della Rena Alvetta, Zahidah Hasan, Fittrie Meyllianawaty, Heti Herawati

Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran, Jawa Barat
Jl. Ir. Soekarno KM.21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363 Indonesia

*Corresponding author email: dellarena78@gmail.com

Submitted: 26 November 2025 / Revised: 6 December 2025 / Accepted: 8 December 2025

http://doi.org/10.21107/jk.v18i3.32526

ABSTRAK

Situ Cisanti merupakan salah satu ekosistem perairan di Provinsi Jawa Barat yang digunakan oleh masyarakat sekitar untuk berbagai aktivitas seperti perkebunan, pertanian, pariwisata, dan perikanan sehingga terjadi penurunan kualitas air di Situ Cisanti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran kandungan klorofil-a sebagai penduga produktivitas primer di perairan Situ Cisanti. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2024 menggunakan metode survei dengan teknik pengambilan sampel air dilakukan secara purposive sampling. Untuk analisis sampel menggunakan metode deskriptif komparatif. Parameter kualitas air yang diukur meliputi fisik kimiawi (suhu, kecerahan, pH, DO, CO_2, nitrat, dan fosfat) serta kandungan klorofil-a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-a di Situ Cisanti berkisar antara 0,019 – 2,603 mg/m³. Rata-rata kandungan klorofil-a paling tinggi terdapat pada stasiun 3 dikarenakan masukan nutrien yang diduga dari limbah domestik dan pertanian. Rata-rata nilai produktivitas primer yang didapat berkisar antara 120,45 hingga 280,32 mgC/m³/hari. Berdasarkan nilai produktivitas primer yang didapat selama riset menunjukan produktivitas primer di Situ Cisanti termasuk rendah, dengan status kesuburan oligotrofik. Kualitas air di Situ Cisanti secara umum memenuhi syarat baku mutu kelas II dan III menurut Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Kata Kunci: *Kualitas air, Klorofil-A, Produktivitas primer, Situ Cisanti*

ABSTRACT

Situ Cisanti is one of the aquatic ecosystems in West Java Province that is used by the surrounding community for various activities such as plantations, agriculture, tourism, and fisheries, resulting in a decline in water quality in Situ Cisanti. This study aims to determine the distribution of chlorophyll-a content as an indicator of primary productivity in the waters of Situ Cisanti. This study was conducted from October to December 2024 using a survey method with water sampling techniques carried out using purposive sampling. Descriptive comparative methods were used to analyze the samples. The water quality parameters measured included physical and chemical properties (temperature, brightness, pH, DO, CO_2, nitrate, and phosphate) and chlorophyll-a content. The results showed that the chlorophyll-a concentration in Situ Cisanti ranged from 0,019 to 2,603 mg/m³. The highest average chlorophyll-a content was found at station 3 due to nutrient inputs suspected to be from domestic and agricultural waste. The average primary productivity values obtained ranged from 120,45 to 280,32 mgC/m³/day. Based on the primary productivity values obtained during the research, primary productivity in Situ Cisanti is low, with oligotrophic fertility status. The water quality in Situ Cisanti generally meets the class II and III quality standards according to Government Regulation No. 22 of 2021 concerning the Implementation of Environmental Protection and Management.

Keywords*: Water quality, Chlorophyll-a, Primary productivity, Cisanti Lake*

PENDAHULUAN

Situ Cisanti adalah salah satu ekosistem perairan di Provinsi Jawa Barat yang berada pada kaki Gunung Wayang di Desa Tarumajaya Kecamatan Kertasari Kabupaten Bandung. Mata air yang mengaliri situ ini yaitu Pangsiraman, Cikawedukan, Koleberes, Cikahuripan, Cisadane, Cihaniwung dan Cisanti (Diana dan Pasha, 2015). Situ Cisanti merupakan hulu sekaligus sumber mata air Sungai Citarum yang merupakan sungai terlebar dan terbesar di provinsi Jawa Barat. Penurunan kualitas air dari hulu hingga hilir Daerah Aliran Sungai Citarum karena adanya berbagai aktivitas mengakibatkan sungai ini menjadi sungai paling tercemar di dunia (Belinawati *et al.,* 2018). Penurunan kualitas air di Situ Cisanti terjadi akibat berbagai aktivitas manusia seperti perkebunan, pertanian, kegiatan wisata dan pemancingan. Pada bagian outlet Situ Cisanti terdapat genangan bekas pestisida yang diduga berasal dari limbah pertanian. Diperkuat oleh pernyataan Fathurrohim (2022) kini perairan Situ Cisanti terlihat lebih keruh berbau dan terdapat genangan bekas pestisida.

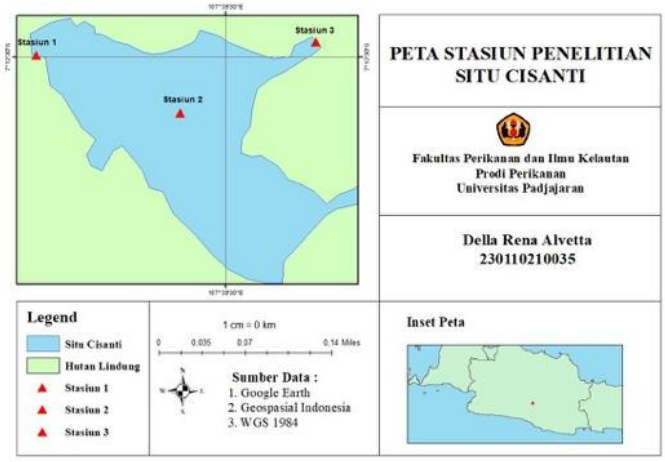
Peningkatan aktivitas masyarakat seperti pertanian di wilayah Situ Cisanti dapat mengakibatkan penurunan kuliatas perairan. Dengan adanya penurunan kualitas perairan maka akan mempengaruhi organisme yang hidup di Situ Cisanti salah satunya adalah biota yang hidup di dalam perairan tersebut. Salah satu pendugaan kualitas air pada suatu perairan adalah dengan melihat nilai produktivitas primer. Produktivitas primer mempengaruhi kesuburan perairan dan akan berdampak pada pemanfaatan situ oleh masyarakat sekitar. Kandungan klorofil-a merupakan salah satu parameter yang menentukan produktivitas primer di perairan. Klorofil-a menunjukkan tingkat kesuburan perairan dan dipengaruhi oleh faktor fisik kimiawi perairan seperti kecerahan, suhu, pH, DO, CO_2 dan nutrien (nitrat dan fosfat) (Widiaratih *et al.,* 2022). Penelitian mengenai hubungan kualitas air dan produktivitas primer di Situ Cisanti masih terbatas, terutama setelah peningkatan aktivitas wisata dan pertanian pada tahun-tahun terakhir. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan klorofil-a sebagai penduga produktivitas primer yang menjadi salah satu indikator kesuburan perairan di Situ Cisanti. Diharapkan dapat memberikan dampak terhadap perubahan kondisi perairan tersebut.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Riset ini dilakukan di perairan Situ Cisanti, Desa Tarumajaya, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung (**Gambar 1**). Pengambilan sampel air dan pengolahan data dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 – Januari 2025. Analisis kandungan klorofil-a, BOD, nitrat dan fosfat dilakukan di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran. Pengukuran suhu, transparansi cahaya, DO, CO_2 dan pH dilakukan secara *in situ* (langsung di lapangan).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dengan teknik pengambilan sampel air di Situ Cisanti dilakukan secara *purposive sampling*. Penentuan sampling dipilih berdasarkan atas wilayah masuknya air. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun. Pemilihan stasiun mempertimbangkan zona pemasukan air, zona pelagis, dan zona keluaran sebagai representasi dinamika perairan. Stasiun tersebut mencakup bagian *inlet* situ, tengah situ dan *outlet* situ. Pada setiap stasiun riset dilakukan 4 kali ulangan dengan frekuensi 14 hari.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Situ Cisanti

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk pengambilan data meliputi termometer, *Secchi Disk*, pH meter, *Dissolved Oxygen* (DO), spektrofotometer, alat tulis, ember, handphone, kertas saring, corong, *cool box*, botol, sentrifugasi, pipet tetes, mortar, piring, cuvet, spatula, gelas ukur, tabung Erlenmeyer, botol Winkler, inkubator, dan pipet volumetrik. Bahan-bahan yang digunakan meliputi sampel air dari Situ Cisanti, 90% aceton, aquadest, es batu, reagen nitrat, reagen fosfat, larutan $MnSO_4$, larutan reagen O_2, asam sulfat (H_2SO_4), dan larutan natrium thiosulfat 0,02 N.

Prosedur

Pengambilan sampel klorofil-a menggunakan gayung pada permukaan air sampai kedalaman $\pm$ 50 cm (Hadiningrum, 2018) yang dilakukan pada pukul 09.00-15.00. Sampel air diambil serta dimasukkan ke dalam botol sebanyak 600 ml untuk BOD, nitrat, fosfat dan sebanyak 1000 ml untuk sampel klorofil-a. Selanjutnya, disimpan ke dalam cool box untuk selanjutnya dibawa untuk analisis di laboratorium.

Pengukuran parameter fisik kimiawi Situ Cisanti meliputi suhu, transparansi cahaya, pH, DO, nitrat dan fosfat. Pengukuran suhu, transparansi cahaya, DO, CO_2 dan pH dilakukan secara *in situ* (langsung di lapangan). Sedangkan pengukuran nitrat, fosfat dan BOD dilakukan secara *ex situ* (laboratorium).

Analisis Data

Dari data yang diperoleh, nilai konsentrasi klorofil-a menurut Wetzel & Likens (1991) yaitu:

Klorofil-a = 56,5 × Ca. (v/V.L) ..... (1)

Ca diperoleh dari persamaan:

11,6 D6 65 – 1,31 D645 – 0,14 D630 …….. (2)

Dimana, v adalah volume aseton yang digunakan (mL); V adalah volume air yang tersaring untuk diekstraksi (L); L adalah panjang cuvet (cm)

D665 menunjukkan nilai optikal density pada panjang gelombang 665 nm; D645 menunjukkan nilai optikal density pada panjang gelombang 645 nm dan D630 menunjukkan optikal density pada panjang gelombang 630 nm.

Hasil dari nilai kandungan klorofil-a dikonversikan dalam bentuk produktivitas primer menggunakan rumus Beveridge (1984) sebagai berikut:

PP (mgC/m^3/hari) = 56,5 × (Klorofil-a)^{0,61}

Dimana, PP adalah Produktivitas Primer; Klorofil-a adalah Nilai hasil dari pengukuran klorofil-a

Analisis data dari hasil sampling di lapangan dan analisa di laboratorium, diolah menggunakan microsoft excel dalam bentuk grafik dan tabel. Selanjutnya analisis data menggunakan metode deskriptif komparatif (Sugiyono, 2019) membandingkan nilai data yang diperoleh dari nilai data klorofil-a dan pengukuran kualitas air dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Wilayah Situ Cisanti

Stasiun 1 merupakan bagian inlet dari salah satu mata air yang ada di perairan Situ Cisanti yaitu mata air Cikahuripan. Mata air ini memiliki karakteristik air yang paling bersih karena belum terkontaminasi sehingga warna air jernih dan terdapat pepohonan yang mengelilingi perairan. Kedalaman perairan di stasiun ini yaitu berkisar 0,8 – 1,3 m.

Stasiun 2 merupakan bagian tengah dari perairan Situ Cisanti. Stasiun ini memiliki karakteristik air yang paling dalam dibandingkan dengan stasiun lainnya. Warna air pada stasiun ini yaitu berwarna kehijauan dan terdapat genangan bekas pestisida pada pinggiran stasiun ini. Kedalaman perairan pada stasiun 2 adalah berkisar 0,9 – 1,3 m.

Stasiun 3 merupakan bagian outlet dari perairan Situ Cisanti. Stasiun ini memiliki karakteristik air yang paling keruh dibandingkan dengan stasiun lainnya karena terdapat sampah organik dedaunan dan sampah domestik sehingga warna air yang ada di stasiun ini berwarna hijau keruh. Kedalaman perairan di stasiun ini ebih dangkal dibandingkan dengan stasiun lainnya, yaitu memiliki kedalaman berkisar 0,6 – 0,9 m.

Parameter Fisik Perairan Situ Cisanti

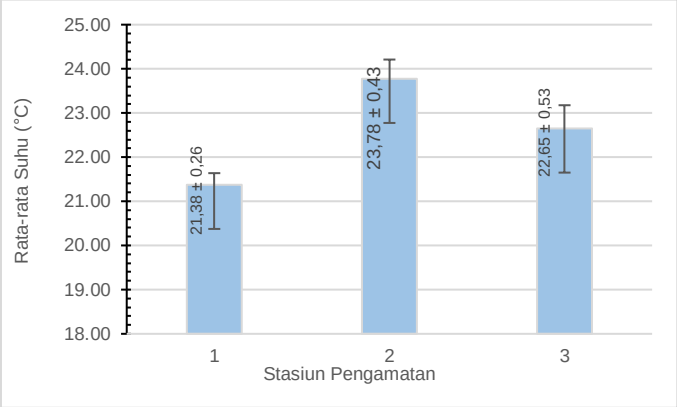
Parameter fisik perairan Situ Cisanti yang diamati pada penelitian ini adalah suhu dan transparansi cahaya. Hasil pengukuran parameter fisik Situ Cisanti selama penelitian, disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Parameter Fisik Perairan Selama Penelitian

Parameter (Satuan)		Stasiun			Baku Mutu PP No. 22 Tahun 2021	
		I	II	III	Kelas II	Kelas III
Suhu (°C)	k	21-21,6	23,2-24,2	22,1-23,1	Deviasi 3	Deviasi 3
	r	21,38	23,78	22,65		
	St. Dev	0,26	0,43	0,53		
Transparansi Cahaya (m)	k	0,8-1,3	0,3-0,9	0,3-0,6	4	2,5
	r	1	0,6	0,475		
	St. Dev	0,22	0,26	0,15		

Suhu

Nilai rata-rata suhu tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai sebesar 23,78 ± 0,43°C dan nilai rata-rata suhu terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 21,38 ± 0,26°C. Suhu perairan Situ Cisanti termasuk suhu yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), yang menyatakan bahwa suhu yang baik untuk kehidupan fitoplankton secara umum berkisar antara 20 - 30°C. Data suhu perairan Situ Cisanti ditampilkan pada **Gambar 2**.



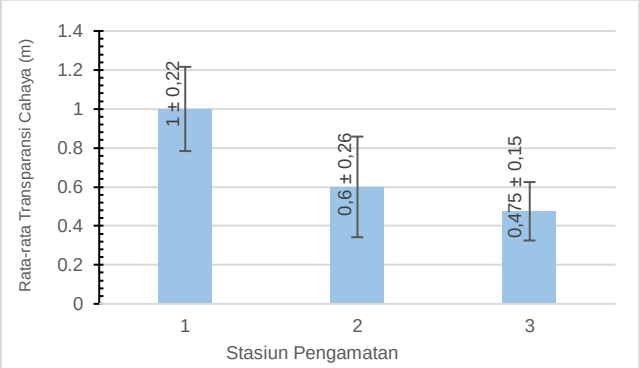
Gambar 2. Data Suhu Perairan di Situ Cisanti

Stasiun 1 memiliki suhu yang rendah dikarenakan pada stasiun ini dikelilingi pepohonan yang mengelilingi *inlet* situ sehingga cahaya matahari yang masuk tidak langsung terkena badan perairan. Sesuai dengan Zainuri *et al.* (2023) tinggi rendahnya suhu dalam hasil pengukuran dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kondisi cuaca, lokasi titik pengambilan sampel, serta waktu pelaksanaan pengambilan sampel. Tingginya nilai suhu di stasiun 2 dapat disebabkan karena intensitas cahaya matahari langsung masuk ke dalam badan perairan sehingga menghasilkan suhu yang lebih tinggi. Menurut Putra *et al.* (2024) bahwa suhu air yang meningkat disebabkan karena tingginya intensitas sinar matahari yang masuk ke dalam badan air.

Perairan Situ Cisanti kondisi suhu relatif stabil karena perbandingan rata-rata suhu tertinggi dan suhu terendah tidak lebih dari hitungan 1 deviasi. Berdasarkan hal tersebut perubahan suhu pada perairan Situ Cisanti masih dibawah batas kisaran fluktuasi suhu perairan menurut PP No 22 Tahun 2021, dan suhu pada perairan Situ Cisanti memenuhi baku mutu air sesuai dengan peruntukannya yaitu pada kelas II dan III dengan kisaran deviasi 3 dari suhu lingkungan normal.

Transparansi Cahaya

Situ Cisanti memiliki nilai transparansi cahaya yang bervariasi dari setiap stasiun yang diamati selama riset dilakukan. Nilai transparansi cahaya rata-rata tertinggi di Situ Cisanti terdapat pada stasiun 1 sebesar 1 ± 0,22 m, dan nilai transparansi cahaya rata rata terendah terdapat pada stasiun 3 sebesar 0,47 ± 0,15 m. Data transparansi cahaya pada perairan Situ Cisanti ditampilkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Data Transparansi Cahaya di Situ Cisanti

Tingginya nilai transparansi cahaya pada stasiun 1 disebabkan karena di stasiun ini memiliki kondisi perairan yang lebih jernih dibandingkan dengan stasiun yang lainnya. Menurut Cahyani (2020) transparansi cahaya yang tinggi berarti bahwa air tersebut relatif jernih dan memungkinkan cahaya matahari untuk menembus lebih dalam, sehingga mendukung proses fotosintesis fitoplankton dan meningkatkan produktivitas perairan. Stasiun 3 memiliki nilai transparansi cahaya paling rendah dikarenakan tingginya kekeruhan air dengan banyaknya partikel-partikel tersuspensi. Menurut Mainassy (2017) faktor utama yang mempengaruhi kecerahan adalah kejernihan yang sangat dipengaruhi oleh jumlah partikel-partikel terlarut seperti lumpur.

Menurut PP No 22 Tahun 2021, transparansi cahaya > 10 m termasuk perairan oligotrofik, transparansi cahaya > 4 m termasuk ke dalam perairan mesotrofik, transparansi cahaya > 2,5 m termasuk perairan eutrofik dan < 2,5 m termasuk perairan hipertrofik. Berdasarkan pernyataan tersebut perairan Situ Cisanti termasuk pada perairan hipertrofik.

Parameter kimiawi perairan Situ Cisanti

Parameter kimiawi perairan Situ Cisanti yang diamati pada penelitian ini adalah derajat keasaman (pH), DO, BOD, CO_2, nitrat dan fosfat. Hasil pengukuran parameter kimiawi Situ Cisanti selama penelitian, dapat dilihat pada **Tabel 2**.

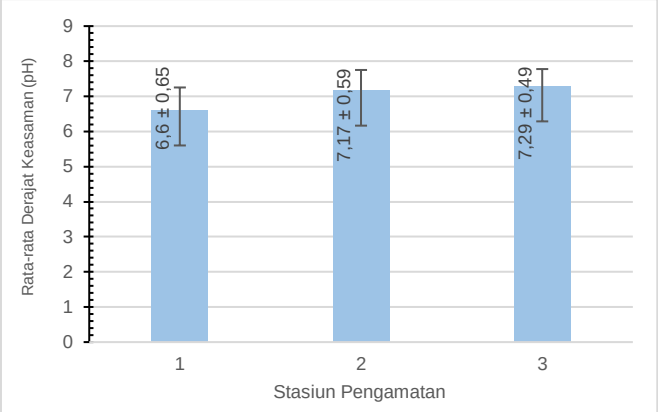
Tabel 2. Hasil Parameter Kimiawi Perairan Selama Penelitian

Parameter (Satuan)		Stasiun			Baku Mutu PP No. 22 Tahun 2021	
		I	II	III	Kelas II	Kelas III
pH	k r St. Dev	6,18-7,57 6,6 0,65	6,54-7,75 7,17 0,59	6,75-7,71 7,29 7,29	6-9	6-9
DO (mg/L)	k r St. Dev	5,7-8,9 7,6 1,39	7,1-10,5 8,5 1,42	7,2-11,2 9,2 1,65	4	3
BOD (mg/L)	k r St. Dev	1,46-3,41* 2,44 0,89	2,43-4,38* 3,29* 0,83	2,92-4,87* 4,02* 0,83	3	6
Nitrat (mg/L)	k r St. Dev	0,061-0,094 0,082 0,01	0,054-0,092 0,075 0,0,02	0,061-0,096 0,079 0,01	0,75	1,90
Fosfat (mg/L)	k r St. Dev	0,042*-0,083* 0,061* 0,02	0,029-0,075* 0,057* 0,02	0,048*-0,059* 0,059* 0,02	0,03	0,1
					Baku Mutu PP No. 82 Tahun 2001	
CO_2 (mg/L)	k r St. Dev	12,57-25,41 17,81 6,29	16,76-29,33 24,10 5,27	33,52-41,90 37,71 3,42	50 mg/l	

Keterangan :
- k : Kisaran, r : Rata-rata, St. Dev : Standar Deviasi
- * : Tidak memenuhi baku mutu PP No.22 Tahun 2021 kelas 2

Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai rata-rata pH tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai sebesar 7,29 ± 0,49, sedangkan nilai rata-rata pH terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 6,6 ± 0,65. Nilai tersebut masih layak untuk kehidupan organisme akuatik di Situ Cisanti. Sesuai dengan pernyataan Effendi (2003) bahwa kehidupan organisme perairan masih dapat bertahan bila perairan memiliki kisaran pH 5-9. Data pH pada perairan Situ Cisanti ditampilkan pada **Gambar 4**.



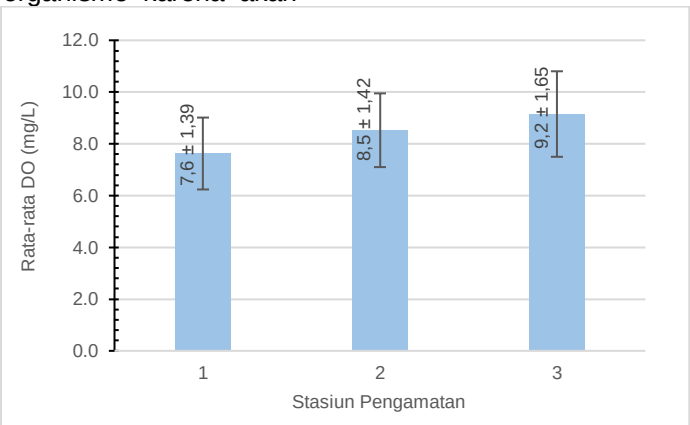
Gambar 4. Data Derajat Keasaman (pH) di Situ Cisanti

Stasiun 1 memiliki nilai pH yang rendah dapat dikarenakan oleh suhu yang rendah pula. Hubungan antara suhu dan pH menunjukkan bahwa penurunan suhu dapat memperlambat laju reaksi kimia dalam air, termasuk reaksi asam-basa sehingga ketika suhu air yang rendah maka nilai pH air cenderung akan menurun juga (Yolanda, 2023). Nilai pH di perairan dapat mempengaruhi aktivitas kimia organisme yang ada didalamnya. Menurut Syamiazi (2015) bahwa nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan. Tinggi rendahnya nilai pH sangat menentukan dominasi fitoplankton yang mempengaruhi tingkat produktivitas primer suatu perairan dimana keberadaan fitoplankton didukung oleh ketersediaanya nutrien di perairan (Hamuna *et al.,* 2018).

Kondisi perairan yang sangat basa maupun sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan mengganggu proses metabolisme dan respirasi (Hamuna *et al.,* 2018). Berdasarkan baku mutu air yang tertera dalam Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021, nilai pH air Situ Cisanti masih dalam batas baku mutu kelas II dan III dengan nilai 6-9.

Dissolved Oxygen (DO)

Nilai rata-rata DO tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai sebesar 9,2 ± 1,65 mg/L dan nilai rata-rata DO terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 7,6 ± 1,39 mg/L. Nilai tersebut tergolong baik karena sesuai dengan pendapat Mainassy (2017), kehidupan air dapat bertahan jika terdapat oksigen terlarut minimal 5 mg/L, selebihnya bergantung pada ketahanan organisme, derajat keaktifannya, kehadiran bahan pencemar dan fluktuasi suhu. Data DO pada perairan Situ Cisanti ditampilkan pada **Gambar 5**.

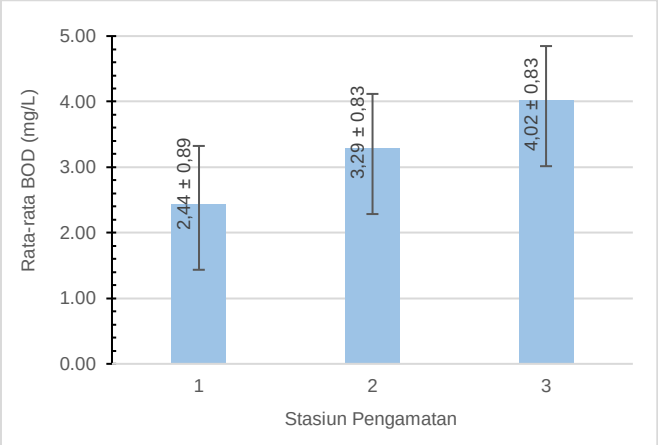


Gambar 5. Data *Dissolved Oxygen* (DO) di Situ Cisanti

Sumber utama oksigen terlarut pada perairan yaitu berasal dari difusi udara dan hasil fotosintesis organisme yang memiliki klorofil yang hidup di perairan (Pratama, 2020). Tingginya kandungan oksigen terlarut pada stasiun 3 dapat dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton dan suhu yang relatif tinggi pada stasiun tersebut. Kandungan DO di perairan dihasilkan dari proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton serta kondisi lingkungan saat pengambilan sampel. Hal ini sependapat dengan Zainuri *et al.* (2023) bahwa nilai DO dapat dipengaruhi oleh kepadatan fitoplankton serta cuaca pada saat pengukuran. Berdasarkan baku mutu air dalam Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021, oksigen terlarut perairan Situ Cisanti masih tergolong ke dalam baku mutu air kelas II dan III dengan batas minimal 3 mg/L dan 4 mg/L.

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai rata-rata BOD tertinggi terdapat pada stasiun 3 yaitu sebesar 4,02 ± 0,83 mg/L dan nilai rata-rata BOD terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu sebesar 2,44 ± 0,89 mg/L. Menurut Hamuna *et al.* (2018) perairan dikatakan memiliki tingkat pencemaran rendah jika nilai BOD berada pada rentang 0–10 mg/L, dan masuk pada kategori pencemaran sedang apabila nilai BOD berkisar antara 10–20 mg/L. Dari pernyataan tersebut, dapat dinyatakan bahwa perairan di Situ Cisanti memiliki pencemaran yang rendah. Data BOD pada perairan Situ Cisanti ditampilkan pada **Gambar 6**.



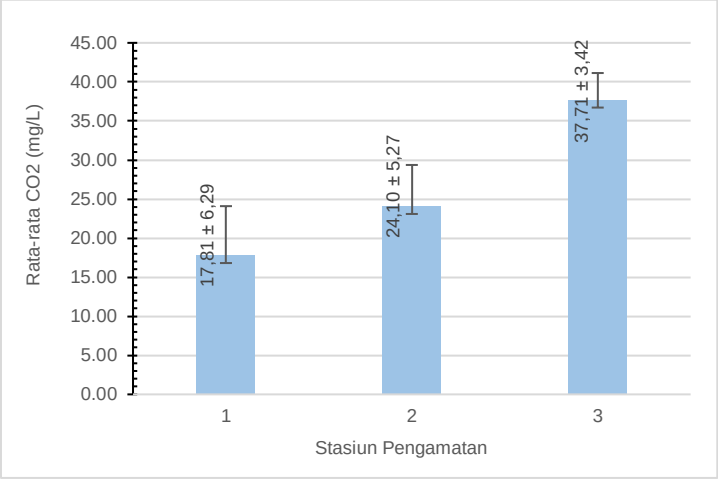
Gambar 6. Data *Biochemical Oxygen Demand (BOD)* di Situ Cisanti

Stasiun 1 memiliki nilai BOD yang rendah diakibatkan karena air yang jernih sehingga memiliki transparansi cahaya yang tinggi serta belum adanya kontaminasi bahan organik maupun limbah yang masuk pada stasiun ini. Menurut Daroini dan Arisandi (2020) semakin sedikit bahan organik yang terlarut atau tersuspensi di perairan, maka nilai BOD menjadi rendah. Trasnparansi cahaya yang tinggi juga dapat meningkatkan proses fotosintesis menjadi maksimal sehingga dapat menurunkan nilai BOD di perairan (Putra et al. 2024).

Tingginya nilai BOD pada stasiun 3 dapat disebabkan karena berdasarkan pengamatan terdapat genangan yang mengandung minyak pada pinggiran stasiun 3. Sesuai dengan pernyataan Firdaus (2015) bahwa tingginya nilai BOD di perairan disebabkan oleh banyaknya kandungan bahan organik yang masuk ke dalam air seperti limbah domestik, limbah industri, limbah pertanian, dan sisa-sisa organisme yang terdekomposisi. Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 kisaran hasil BOD selama riset di perairan Situ Cisanti sesuai dengan ambang batas baku mutu kelas III, yaitu tidak lebih 6 mg/L. Dengan demikian, air dengan BOD rendah mendukung kelangsungan hidup biota perairan dan menjaga keseimbangan ekosistem akuatik.

Karbondioksida (CO_2)

Rata-rata nilai CO_2 tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai sebesar 22,00 ± 8,64 mg/L dan rata-rata nilai CO_2 terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 17,81 ± 6,29 mg/L. Data CO_2 pada perairan Situ Cisanti ditampilkan pada **Gambar 7**.



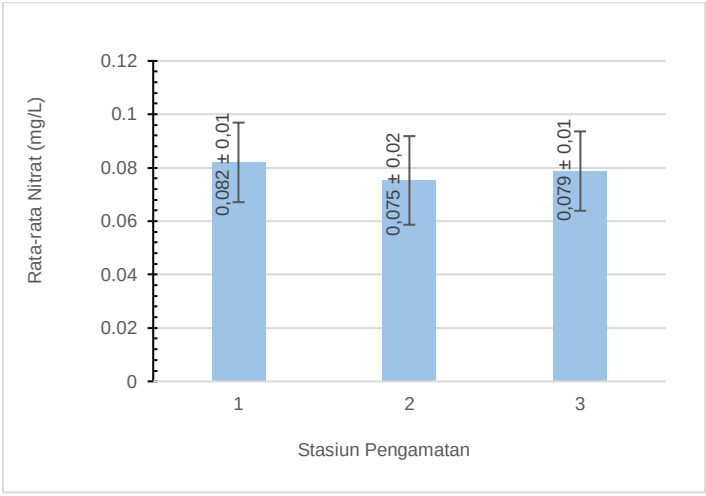
Gambar 7. Data *Carbondioxide* (CO_2) di Situ Cisanti

Peningkatan konsentrasi karbondioksida terlarut sangat berpengaruh terhadap aktivitas organisme yang ada di dalam perairan, terutama persaingan dalam proses respirasi (Idrus, 2018). Tingginya konsentrasi karbondioksida di stasiun 3 dapat disebabkan oleh tingginya curah hujan pada saat pengambilan sampel. Curah hujan dan musim juga memengaruhi kadar CO_2 melalui proses pencucian dan pelarutan gas dari atmosfer ke perairan, sehingga perairan dengan aliran air yang terbatas atau tenang cenderung menahan CO_2 lebih lama, sehingga konsentrasinya meningkat (Alimby dan Triajie, 2021).

Stasiun 1 memiliki kadar karbondioksida terendah disebabkan karena nilai transparansi cahaya yang tinggi pada stasiun ini. Menurut (Haris dan Yusanti, 2018) menyebutkan bahwa semakin berkurangnya intensitas cahaya matahari, kadar karbondioksida dalam air akan meningkat. Sebaliknya, ketika intensitas cahaya matahari semakin tinggi, kadar karbondioksida dalam air akan menurun kembali. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 kisaran hasil nilai CO_2 selama riset di perairan Situ Cisanti sesuai dengan ambang batas baku mutu yang disyaratkan karena tidak melebihi nilai sebesar 50 mg/l.

Nitrat

Berdasarkan **Gambar 8** diketahui bahwa nilai rata-rata nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 0,082 ± 0,01 mg/L, sedangkan nilai rata-rata nitrat terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai sebesar 0,075 ± 0,02 mg/L. Menurut Vollenweider (1969), kandungan nitrat di perairan tergolong oligotrofik apabila berkisar antara 0 – 1 mg/L dan tergolong mesotrofik apabila berkisar antara 1 - 5 mg/L. Berdasarkan pernyataan tersebut, nilai nitrat di Situ Cisanti tergolong oligotrofik. Data nitrat pada perairan Situ Cisanti ditampilkan pada **Gambar 8**.

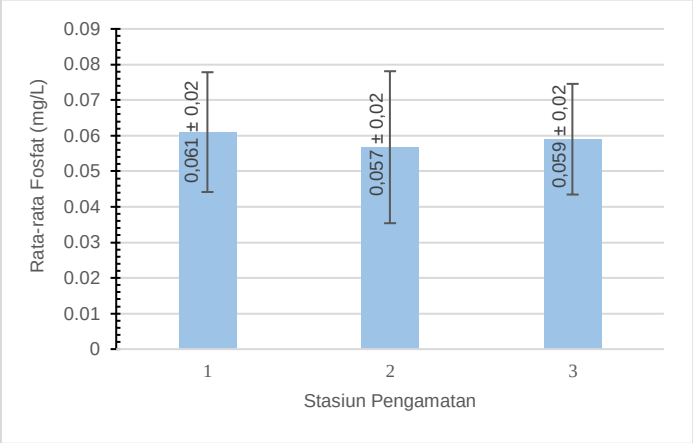


Gambar 8. Data Nitrat di Situ Cisanti

Stasiun 1 memiliki nilai nitrat yang tinggi dapat disebabkan oleh suhu yang rendah sehingga fitoplankton belum memanfaatkan nutrien secara optimal. Menurut Fitriyah *et al.* (2022) kadar nitrat yang tinggi dapat terjadi akibat belum dimanfaatkannya nitrat oleh fitoplankton yang berperan sebagai unsur pembatas dalam pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton. Keberadaan nitrat di perairan dipengaruhi oleh sumber dari nitrat itu sendiri. Nitrat dapat masuk ke badan air melalui difusi dari atmosfer, proses fiksasi, penguraian bahan organik, serta pembuangan limbah organik yang berasal dari aktivitas manusia (Effendi, 2003). Kisaran nilai rata-rata nilai nitrat yang diperoleh di perairan Situ Cisanti masih berada di bawah ambang batas yang disyaratkan dalam PP No 22 Tahun 2021 pada kelas II dan III, yaitu sebesar 0,75 mg/L dan 1,90 mg/L.

Fosfat

Hasil pengukuran fosfat di perairan Situ Cisanti selama penelitian memiliki nilai rata-rata tertinggi pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 0,061 ± 0,02 mg/L dan rata-rata nilai fosfat terendah terdapat pada stasiun 2 dengan nilai sebesar 0,057 ± 0,002 mg/L. Data fosfat pada perairan Situ Cisanti ditampilkan pada **Gambar 9**.



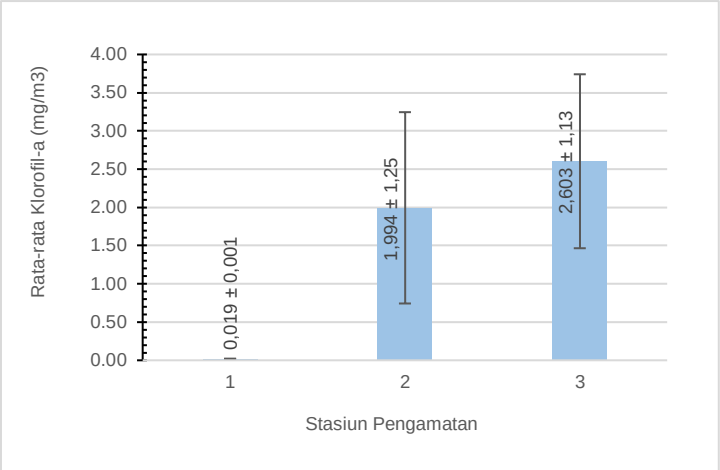
Gambar 9. Data Fosfat di Situ Cisanti

Nilai fosfat yang tinggi pada stasiun 1 dapat disebabkan oleh fitoplankton yang belum memanfaatkan nutrien secara optimal karena stasiun ini memiliki suhu yang rendah. Menurut Rumanti *et al.* (2014) tinggi rendahnya kandungan nitrat dan fosfat yang ada di suatu perairan diperkirakan dapat dipengaruhi oleh parameter kualitas perairan seperti suhu, salinitas dan pH. Goldman dan Horne (1984) mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan berdasarkan nilai fosfat yaitu 0 – 0,020 mg/L termasuk perairan sangat tidak subur (ultra oligotrofik), 0,021 – 0,050 mg/L termasuk perairan kurang subur (oligotrofik), 0,051 – 0,100 mg/L termasuk kesuburan sedang (mesotrofik), 0,100 – 0,200 mg/L termasuk perairan subur dan >0,200 mg/L termasuk perairan sangat subur (hipertrofik). Berdasarkan pernyataan terebut maka perairan Situ Cisanti termasuk ke dalam kategori perairan dengan kesuburan sedang (mesotrofik) berdasarkan konsentrasi fosfat.

Fosfat yang terdapat di perairan umumnya dapat berasal dari limbah rumah tangga, kegiatan pertanian seperti penggunaan pupuk, sektor industri, serta aktivitas pemukiman yang dibawa oleh aliran air menuju danau. Semakin banyak fosfat yang masuk dari daratan, maka kadar fosfat di perairan tersebut akan semakin meningkat Sutamihardja *et al.* (2018). Kisaran nilai rata-rata nilai fosfat yang diperoleh di perairan Situ Cisanti masih berada di atas ambang batas yang disyaratkan dalam PP No 22 Tahun 2021 pada kelas III, yaitu sebesar 0,1 mg/L.

Klorofi-a

Nilai rata-rata klorofil-a tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai sebesar 2,603 ± 1,13 mg/m^3, sedangkan nilai rata-rata klorofil-a terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 0,019 ± 0,001 mg/m^3. Rata-rata kandungan klorofil-a di perairan Situ Cisanti selama riset ditampilkan pada **Gambar 10**.



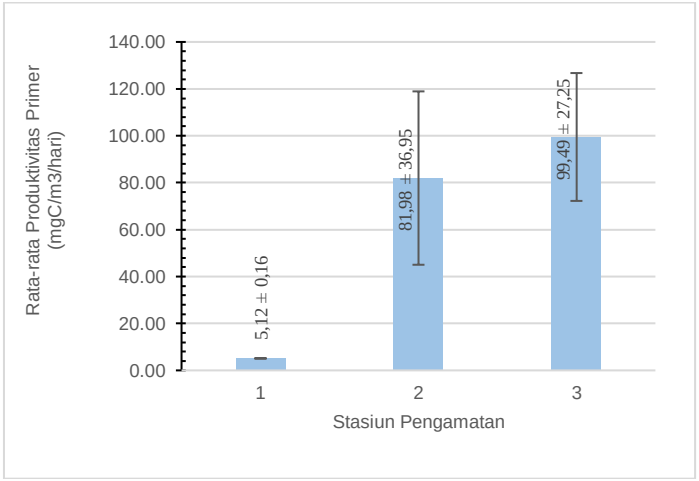
Gambar 10. Data Klorofil-a di Situ Cisanti

Rata-rata kandungan klorofil-a paling tinggi terdapat pada stasiun 3 disebabkan oleh masukan nutrien yang diduga dari limbah domestik dan pertanian yang terbawa oleh aliran air dari *inlet* maupun tengah situ. Sesuai dengan pernyataan (Rasyid, 2011) suplai nutrien dari daratan menjadi penyebab utama tingginya kadar klorofil-a di perairan. Nutrien adalah bahan anorganik hasil penguraian yang dapat mendorong pertumbuhan fitoplankton dan meningkatkan kandungan klorofil-a.

Stasiun 1 memiliki rata-rata kandungan klorofil-a yang paling rendah dikarenakan stasiun ini memiliki suhu relatif lebih rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya. Sesuai dengan pernyataan Rizqi *et al.* (2024) bahwa suhu yang rendah menurunkan aktivitas metabolisme dan laju fotosintesis fitoplankton, sehingga produksi klorofil-a sebagai pigmen fotosintesis juga berkurang. Selain itu, nilai nitrat dan fosfat yang lebih tinggi pada stasiun ini bisa terjadi karena nutrien yang belum dimanfaatkan secara optimal oleh fitoplankton karena suhu yang rendah sehingga mengakibatkan nilai nutrien yang lebih tinggi. Kisaran rata-rata nilai klorofil-a yang diperoleh di perairan Situ Cisanti masih berada di atas ambang batas yang disyaratkan dalam PP No 22 Tahun 2021 pada kelas II dan III, yaitu sebesar 50 mg/m^3 dan 100 mg/m^3.

Produktivitas Primer Perairan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Situ Cisanti nilai rata-rata produktivitas primer tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai sebesar 99,49 ± 27,25 mgC/m^3/hari dan rata-rata nilai produktivitas terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 5,12 ± 0,16 mgC/m^3/hari. Nilai rata-rata produktivitas primer di perairan Situ Cisanti selama riset ditampilkan pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Data Produktivitas Primer di Situ Cisanti

Nilai rata-rata produktivitas primer tertinggi terdapat pada stasiun 3 disebabkan oleh banyaknya limbah organik yang terdapat pada *outlet* situ. Sesuai dengan pernyataan Puspitaloka (2019) bahwa keberadaan limbah organik dalam jumlah besar di perairan adalah salah satu faktor yang dapat menyebabkan tingginya produktivitas perairan. Ketersediaan

bahan organik, limbah serta nutrien yang berlebihan dapat berdampak buruk seperti terjadinya eutrofikasi di perairan.

Stasiun 1 memiliki nilai rata-rata terendah dikarenakan pada *inlet* situ belum terkontaminasi oleh adanya limbah. Sesuai dengan pernyataan Puspitaloka (2019) bahwa nilai produktivitas primer berbanding lurus dengan ketersediaan bahan organik di perairan, semakin sedikit bahan organik atau limbah di perairan, semakin rendah pula nilai produktivitas primernya. Selain itu, suhu yang rendah dapat menurunkan laju metabolisme dan pertumbuhan fitoplankton sehingga menurunkan produksi klorofil dan produktivitas primer. Menurut Zainuri *et al.* (2023) suhu yang rendah dapat memperlambat proses metabolisme dan fotosintesis fitoplankton, sehingga meskipun nutrien tersedia produktivitas primer tetap rendah karena fitoplankton tidak dapat memanfaatkannya secara optimal.

Rata-rata nilai produktivitas primer yang didapat selama riset berkisar antara 5,20 – 131,01 mgC/m^3/hari, menunjukkan produktivitas primer di Situ Cisanti tergolong pada oligotrofik. Menurut Rahmawati (2022) bahwa perairan dengan nilai produktivitas primer 0-200 mgC/m^3/hari maka tingkat kesuburannya rendah atau dapat dikatakan oligotrofik.

Kondisi ini serupa dengan Situ Patenggang di Kabupaten Bandung, Jawa Barat, yang juga diklasifikasikan oligotrofik berdasarkan produktivitas primer akibat nutrien terbatas (Wahyuni *et al.,* 2025), meskipun Situ Cisanti dan Situ Patenggang menghadapi tekanan antropogenik seperti pertanian dan pariwisata. Variasi antar stasiun di Situ Cisanti, dengan klorofil-a tertinggi di outlet yaitu 2,603 mg/m^3 akibat limbah organik, serupa pola pada Situ Patenggang di mana inlet lebih jernih dan outlet lebih tercemar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil riset yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa konsentrasi klorofil-a di Situ Cisanti memiliki nilai rata-rata sebesar 0,019 - 2,603 mg/m3, berdasarkan nilai tersebut maka Situ Cisanti termasuk ke dalam perairan oligotrofik. Berdasarkan nilai produktivitas primer yang didapat selama riset dengan nilai rata-rata sebesar 5,12 – 99,49 mgC/m3/hari menunjukan produktivitas primer di Situ Cisanti termasuk rendah, dengan status kesuburan oligotrofik. Kualitas air di Situ Cisanti secara umum memenuhi syarat baku mutu kelas II dan III menurut Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, sehingga masih mendukung untuk kelangsungan hidup organisme di perairan. Situ Cisanti merupakan hulu Sungai Citarum, sehingga perubahan kualitas air di Situ Cisanti dapat mempengaruhi kualitas air di bagian tengah hingga ke hilir. Jika kerusakan berlangsung terus menerus, dapat menyebabkan hilangnya organisme sehingga rantai makanan menjadi tidak seimbang. Hal ini juga dapat berdampak pada fungsi sosial ekonomi masyarakat seperti wisata, perikanan, dan penyediaan air. Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukannya monitoring kualitas air secara berkala, karena perubahan kualitas air dapat memberikan pencemaran yang berdampak terhadap nilai produktivitas primer di perairan Situ Cisanti. Selain itu, perlu dilakukannya penelitian pada musim kemarau agar dapat terlihat perbedaan nilai produktivitas primer.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap dosen pembimbing dan penelaah yang telah memberikan saran, masukan, dan bimbingan dalam proses penyelesaian artikel ini. Terima kasih kepada Prodi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran dan Pengelola Situ Cisanti serta semua pihak yang telah membantu dalam proses perizinan dan pengerjaan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alimby, W. V. A., & Triajie, H. (2021). Tingkat Keasaman Pesisir Perairan Kamal Kabupaten Bangkalan Madura Pada Musim Peralihan. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan, 2*(3), 186–201. https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i3.11767

Belinawati, R. A. P., Soesilo, T. E. B., Asteria, D., & Harmain, R. (2018). Sustainability: Citarum River, government role on the face of SDGs (water and sanitation). *E3S Web of Conferences, 52*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/20185200038

Beveridge, M. C. (1984). *Cage and Pen Fish Farming, Carrying Capasity Modls and Enviromental Impact*. https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=hEnU6PxbJ4wC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Beveridge,+M.C.+1984.+Cage+and+Pen+Fish+Farming,+Carrying+Capasity+Modls+and+Enviromental+Impact.

+FAO+Fish.+Tech+Fish.+Pap.+131+p.&ots=LvEdKVaeTt&sig=n9ctLsmQ0NBT_5EUviLzPghv7is&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Cahyani, R. N. (2020). *Kajian Kandungan Bahan Organik Terhadap Rasio N Dan P Serta Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Lekok Pasuruan Jawa Timur*. Universitas Brawijaya.

Daroini, T. A., & Arisandi, A. (2020). Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) Di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan, 1*(4), 558–566. https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.9037

Diana, D., & Pasha, G. K. (2015). Pelestarian dan Peran Masyarakat di Kawasan Sekitar Situ Cisanti. *Jurnal Pendidikan Sains Sosial Dan Kemanusiaan, 8*(2), 293–311.

Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius.

Fathurrohim, M. F. (2022). Kualitas Lingkungan Perairan Situ Cisanti Berdasarkan Kelimpahan dan Keanekaragaman Zooplankton. *Biological Science and Education Journal, 2*(2), 87–93.

Firdaus, R. (2015). *Analisa Kualitas Perairan Ditinjau Dari Parameter Kimia, Fisika, Biologi Di Waduk Pusong Kota Lhokseumawederajat*. Universitas Syiah Kuala.

Fitriyah, A., Zainuri, M., & Indriyawati, N. (2022). Perbedaan dan Hubungan Nitrat, Fosfat Dengan Kelimpahan Fitoplankton Pada Saat Air Pasang dan Surut di Muara Ujung Piring Bangkalan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology, 15*(1), 60–68. https://doi.org/10.21107/jk.v15i1.13990

Goldman, C. R., & Horne, A. J. (1983). Limnology. *Limnology and Oceanography, 29*(2), 447–447. https://doi.org/10.4319/lo.1984.29.2.0447b

Hadiningrum, V. D. (2018). Kandungan Klorofil-a Fitoplankton di Perairan Laguna Pengklik, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Prodi Biologi, 7*(3), 165–178.

Hamuna, B., Tanjung, R. H., Suwito, Maury, H. K., & Alianto. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 16*, 35–43. https://doi.org/10.14710/jil.16.135-43

Haris, R. B. K., & Yusanti, I. A. (2018). Studi Parameter Fisika Kimia Air Untuk Keramba Jaring Apung Di Kecamatan Sirah Pulau Padang Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan, 14*(2)(2), 57–62.

Idrus, S. W. (2018). Analisis Kadar Karbon Dioksida Di Sungai Ampenan Lombok Carbon Dioxide Concentration Analysis At Ampenan River Lombok. *Jurnal Pijar MIPA, 13*(2), 167–170.

Mainassy, M. C. (2017). The Effect of Physical and Chemical Parameters on the Presence of Lompa Fish (Thryssa baelama Forsskål) in the Apui Coastal Waters of Central Maluku District. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada, 19*(2), 61. https://doi.org/10.22146/jfs.28346

Pratama, R. A. (2020). *Pendugaan Potensi Perikanan Menggunakan Pendekatan Nilai Klorofil-A Di Waduk Selorejo, Kabupaten Malang, Jawa Timur*. Universitas Brawijaya.

Puspitaloka, I. (2019). *Pendugaan Sebaran Nilai Klorofil-A Dan Produktivitas Primer Di Waduk Kedurus, Desa Kedurus, Kecamatan Karang Pilang, Kota Surabaya*.

Putra, M. I. W., Afiati, N., & Purnomo, W. (2024). Dampak Kualitas Air Terhadap Sumber Daya Ikan Di Sungai Seklenting, Kabupaten Demak. *Jurnal Pasir Laut, 9*(1), 31–40.

Rahmawati, R. (2022). *Produktivitas Primer Perairan Sungai Cikidang Pangandaran Berdasarkan Konsentrasi Klorofil-a* [Thesis]. Universitas Padjajaran.

Rasyid, A. (2011). Distribusi Klorofil-A Pada Musim Timur Di Perairan Spermonde Propinsi Sulawesi Selatan Distribution Of Chlorophyll-A In The Season Of East In Spermonde Aquatic South Sulawesi. *Fish Scientiae, 1*(2), 105–116.

Rizqi, A. A., Ismunarti, D. H., & Maslukah, L. (2024). Hubungan Klorofil-A Terhadap Parameter Lingkungan Di Morodemak, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research, 13*(4), 713–720. https://doi.org/10.14710/jmr.v13i4.41159

Rumanti, M., Rudiyanti, S., & Suparjo, M. N. (2014). Hubungan Antara Kandungan Nitrat Dan Fosfat Dengan Kelimpahan Fitoplankton Di Sungai Bremi Kabupaten Pekalongan. *Diponegoro Journal Of Maquares, 3*(1), 168–176. http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/maquares

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.

Sutamihardja, R., Azizah, M., & Hardini, Y. (2018). Studi Dinamika Senyawa Fosfat Dalam Kualitas Air Sungai Ciliwung Hulu Kota Bogor. *Jurnal Sains Natural, 8*(1), 43. https://doi.org/10.31938/jsn.v8i1.114

Syamiazi, F. (2015). Kualitas Air Di Waduk Nadra Kerenceng Kota Cilegon Provinsi Banten Water Quality in Nadra Krenceng Reservoir Cilegon City of Banten Province. *Jurnal Akuatika, 2*, 161–169.

Wahyuni, A., Iswantari, A., Damar, A., Wulandari, D. Y., Krisanti, M., Pratiwi, N. T. M., & Ayu, I. P. (2025). Trophic State of Situ Patengan, Bandung Regency, West Java. *Habitus Aquatica, 6*(1). https://doi.org/10.29244/haj.6.1.27

Wetzel, R. G., & Likens, G. E. (1991). *Limnological Analyses. Springer New York.* https://doi.org/10.1007/978-1-4757-4098-1

Widiaratih, R., Suryoputra, A. A. D., & Handoyo, G. (2022). Korelasi Klorofil-a dengan Nutrien dan Kualitas Perairan di Pulau Seruni Karimunjawa Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis, 25*(2), 249–256. https://doi.org/10.14710/jkt.v25i2.14170

Yolanda, Y. (2023). Analisa Pengaruh Suhu, Salinitas dan pH Terhadap Kualitas Air di Muara Perairan Belawan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 11* (2), 329–337.

Zainuri, M., Indriyawati, N., Syarifah, W., & Fitriyah, A. (2023). Korelasi Intensitas Cahaya Dan Suhu Terhadap Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Estuari Ujung Piring Bangkalan. *Buletin Oseanografi Marina, 12*(1), 20–26. https://doi.org/10.14710/buloma.v12i1.44763