

PRODUKTIVITAS PRIMER SUNGAI CIKERUH BERDASARKAN SEBARAN KLOROFIL-A

Humam Shidiq Amrulloh, Heti Herawati, M. Candra Wirawan Arief, Zahidah
Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21 Jatinangor, 45636
E-mail korespondensi: humamrulloh@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Cikeruh merupakan Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum yang melintasi Kabupaten Bandung dan Kabupaten Sumedang, yang berada di kawasan tingginya padat penduduk, sehingga mengalami pencemaran pada perairan. Tercemarnya Sungai Cikeruh diakibatkan oleh masukan beban cemaran dari aktivitas antropogenik seperti limbah domestik, pertanian, dan industri yang memberikan suplai bahan anorganik atau unsur hara seperti nitrat dan fosfat. Ketersediaan unsur hara dapat diindikasikan oleh nilai produktivitas primer berdasarkan sebaran klorofil-a. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan produktivitas primer serta faktor lingkungan yang mempengaruhi sebaran dan konsentrasi klorofil-a di Sungai Cikeruh. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 – Januari 2025, dengan metode survei dan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* yang dilakukan di lima titik stasiun dengan 4 kali ulangan. Hasil dari pengujian kualitas air terdapat parameter yang tidak memenuhi baku mutu kualitas air berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 yakni BOD dan DO. Nilai rata-rata BOD tidak memenuhi kelas 2 maupun kelas 3 pada setiap stasiunnya, sedangkan nilai rata-rata DO pada Stasiun 2 dan 4 tidak memenuhi baku mutu kelas 2 dan pada Stasiun 5 tidak memenuhi baku mutu kelas 3. Nilai konsentrasi klorofil-a di dapatkan nilai rata-rata 0,135-0,613 mg/L, berdasarkan uji statistik One-way anova konsentrasi klorofil-a didapatkan nilai *p-value* 0,086 > taraf signifikansi, yang diartikan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap stasiunnya, hal ini dikarenakan perairan Sungai Cikeruh tergolong pada perairan oligotrofik melalui perhitungan produktivitas primer yang didapatkan yakni nilai rata-rata 15,998 – 40,300 mgC/m³/hari, hal ini menandakan bahwa unsur hara dan produktivitas pada Sungai Cikeruh tergolong rendah.

Kata kunci: daerah aliran sungai; limbah; unsur hara

PRIMARY PRODUCTIVITY OF CIKERUH RIVER BASED ON THE DISTRIBUTION OF CHLOROPHYLL-A

ABSTRACT

The Cikeruh River is a watershed of the Citarum River that crosses Bandung Regency and Sumedang Regency, located in a highly populated area, which contributes to water pollution. The pollution of the Cikeruh River is caused by the input of contamination loads from anthropogenic activities such as domestic, agricultural, and industrial waste that supply inorganic materials or nutrients such as nitrates and phosphates. The availability of nutrients can be indicated by the value of primary productivity based on the distribution of chlorophyll-a. This study aims to determine primary productivity and environmental factors that affect the distribution and concentration of chlorophyll-a in the Cikeruh River. This research was conducted in December 2024 - January 2025, using a survey method and a purposive sampling technique conducted at five station points with 4 replicates. The results of water quality testing show that there are parameters that do not meet the water quality standards based on Government Regulation No. 22 of 2021, namely BOD and DO. The average value of BOD does not meet class 2 or class 3 at each station, while the average value of DO at Stations 2 and 4 does not meet class 2 quality standards, and at Station 5 does not meet class 3 quality standards. The chlorophyll-a concentration value obtained an average value of 0.135-0.613 mg/L, based on the One-way anova statistical test, the chlorophyll-a concentration obtained a *p-value* of 0.086 > the significance level, which means that there is no significant difference at each station, this is because the Cikeruh River waters are classified as oligotrophic waters through the calculation of primary productivity obtained, namely an average value of 15.998 - 40.300 mgC/m³ / day, this indicates that nutrients and productivity in the Cikeruh River are low.

Key words: river basin; pollution; nutrients

PENDAHULUAN

Sungai Citarum merupakan sungai terpanjang dan terbesar di Jawa Barat, yang melewati beberapa kota dan kabupaten yang memiliki tingginya penduduk pada kawasan pemukiman dan industri

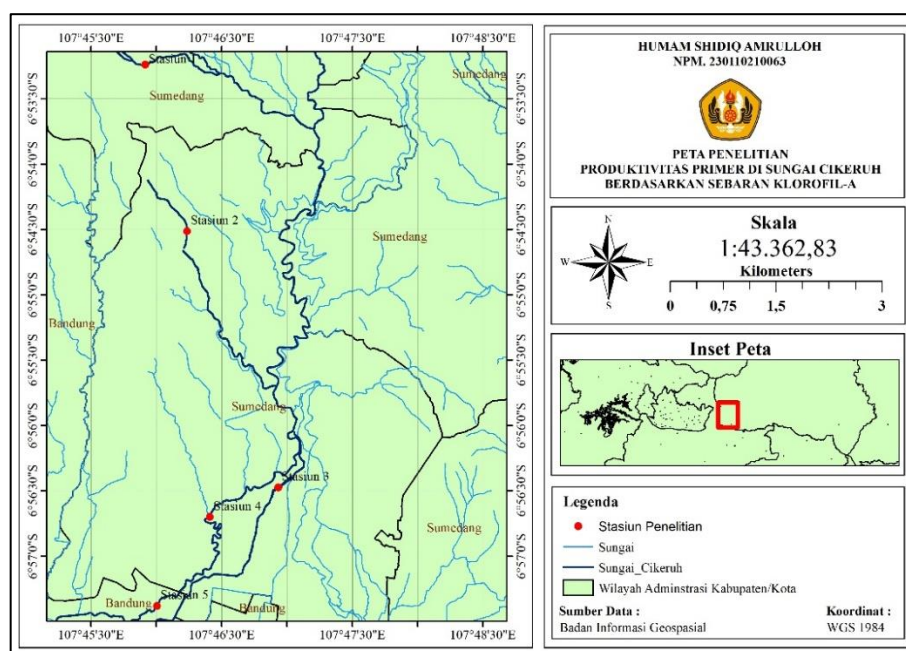
yang tentunya akan selalu bersinggungan dengan aktivitas masyarakat sekitar, salah satu dampak yang ditimbulkannya yakni buangan limbah, baik itu limbah padat dan limbah cair yang umumnya mengandung komponen campuran dari berbagai tipe organik (Paramita & Ningrum, 2020). Limbah yang menjadi salah satu faktor tercemarnya Sungai Citarum berdampak juga pada daerah aliran sungai dan sub daerah aliran sungai atau anak sungai lainnya yang terhubung, salah satunya adalah Sungai Cikeruh.

Sungai Cikeruh merupakan Sub DAS yang terletak di tiga wilayah administratif yakni Kabupaten Bandung, Kabupaten Sumedang, dan Kota Bandung. Kawasan dari Sungai Cikeruh mengalami perubahan alih fungsi yang awalnya terdiri dari lahan pemukiman, sawah irigasi, sawah tadah hujan, tegalan, semak, dan perkebunan menjadi lahan non pertanian yang disebabkan karena pertumbuhan penduduk untuk membangun industri (Septianingsih, 2012). Salah satu limbah industri yang terdapat pada Sungai Cikeruh yakni limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik tahu yang mencemari lingkungan. Oleh karena itu permasalahan yang terjadi di Sungai Cikeruh diakibatkan oleh tiga sumber limbah, yakni limbah rumah tangga, limbah pertanian, dan limbah industri, hal ini ditandai dengan permukaan air sungai yang berubah warna menjadi hitam keruh, dan pada kawasan pemukiman warga banyak didapati sampah.

Pencemaran yang diakibatkan tiga sumber limbah pada Sungai Cikeruh akan berdampak pada Produktivitas primer dan tingkat kesuburan perairan. Menurut Wijayanto et al. (2015), tingkat kesuburan perairan dapat dilihat berdasarkan kandungan nutrisi seperti nitrat dan fosfat, serta konsentrasi klorofil-a. Konsentrasi klorofil-a dalam perairan dipengaruhi oleh beban masukan bahan organik ke perairan yang diakibatkan oleh berbagai proses penguraian yang akhirnya memberikan suplai bahan anorganik atau unsur hara seperti N dan P (Irawati, 2014). Dalam risetnya Pitoyo & Wiryanto (2002), nutrisi yang masuk ke dalam perairan berasal dari aktivitas manusia dapat terindikasi dengan pengukuran produktivitas primer. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini yakni menentukan produktivitas primer melalui sebaran klorofil-a dan menentukan faktor lingkungan yang mempengaruhi produktivitas primer di Sungai Cikeruh.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode survei dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan pada Bulan Desember 2024 – Januari 2025. Penelitian ini dilakukan di Sungai Cikeruh Kabupaten Sumedang dan Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung dengan lima titik Stasiun berdasarkan masukan cemaran limbah (Gambar 1).



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Titik stasiun diambil berdasarkan cemaran masukan limbah dari beberapa aktivitas antropogenik, diantaranya pertanian, rumah tangga, dan industry. Setiap titik stasiun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Titik stasiun penelitian

Lokasi	Koordinat	Wilayah	Keterangan
Stasiun 1	6°53'14,3" LS 107°45'54,8" BT	Desa Sindangsari, Kec. Sukasari	Hulu sungai, dan belum tercemar limbah
Stasiun 2	6° 54' 30.79" LS 107° 46' 14.03" BT	Desa Cileles, Kec. Jatinangor	Tercemar limbah pertanian, dan salah satu aliran masuknya air ke Kawasan perikanan darat Ciparanje FPIK Unpad.
Stasiun 3	6°56'28.42" LS 107°46'55.91" BT	Desa Hegarmanah, Kec. Jatinangor	Tercemar limbah industri skala rumah tangga
Stasiun 4	6°56'42.04" LS 107°46'24.50" BT	Desa Cikeruh, Kec. Jatinangor	Tercemar limbah domestik/rumah tangga
Stasiun 5	6°57'22,9" LS 107°46'00,3" BT	Desa Bojongloa, Kec. Rancaekek	Hilir sungai serta akumulasi limbah

Parameter yang diamati pada penelitian ini yakni parameter fisik dan kimiawi. Parameter fisik mencakup suhu, arus, kecerahan, dan debit air, sedangkan parameter kimiawi yang diamati yakni BOD, DO, CO₂, pH, nitrat, dan fosfat. Parameter utama yang diamati yakni konsentrasi klorofil-a yang akan digunakan juga dalam penentuan produktivitas primer dan tingkat kesuburan perairan Sungai Cikeruh. Analisis data yang digunakan yakni deskriptif komparatif dan uji statistik *One way*-Anova. Deskriptif komparatif digunakan untuk membandingkan hasil pengukuran parameter fisik dan kimiawi dengan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021, sedangkan uji statistik *One way*-Anova digunakan untuk melihat perbedaan signifikan antar titik Stasiun penelitian. Perhitungan konsentrasi klorofil-a menggunakan persamaan Parsons et al. (1984), sebagai berikut:

$$\text{Klorofil} - a \text{ (mg /l)} = \frac{Ca \times va}{V \times L}$$

Keterangan:

- Ca = 11,6 D665 – 1.31 D645 – 0,14 D630
D665 = Optikal *density* pada panjang gelombang 665 nm
D645 = Optikal *density* pada panjang gelombang 645 nm
D630 = Optikal *density* pada panjang gelombang 630 nm
Va = Volume aseton (ml)
V = Volume sampel air (ml)
L = Panjang Kuvet (cm)

Perhitungan produktivitas primer melalui konsentrasi klorofil-a menggunakan persamaan Baveridge (1984), sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas Primer (mgC/m}^3\text{/hari)} = 56,5 \times (\text{Klorofil} - a)^{0,61}$$

Tingkat kesuburan perairan ditentukan melalui konsentrasi klorofil-a yang didapatkan, dan dibandingkan dengan klasifikasi tingkat kesuburan perairan menurut Parslow et al. (2008) (Tabel 2).

Tabel 2 Kategori tingkat kesuburan perairan

Konsentrasi Klorofil-a (mg/L)	Kategori
0 – 2	Oligotrofik
2 – 5	Meso-Oligotrofik
5 – 20	Mesotrofik
20 – 50	Eutrofik
> 50	Hipertrofik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air

Kualitas air merupakan komponen penting dalam perairan sungai yang menentukan sehat atau tidaknya daerah aliran sungai tersebut. Kualitas air menggambarkan kesesuaian air dalam pemanfaatannya seperti bahan baku air minum, pengairan atau irigasi, perikanan, industri, rekreasi, dsb (Setyowati, 2015). Hasil pengukuran kualitas air pada parameter fisik dan kimiawi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengukuran kualitas air Sungai Cikeruh

Parameter (Satuan)	Nilai Rata-rata					Baku mutu	
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5	Kelas 2	Kelas 3
Suhu (°C)	22,75	25,25	26	25,75	25,75	Dev 3	Dev 3
Arus (m/s)	0,32	0,09	0,30	0,33	0,09	-	-
Kecerahan (cm)	12,88	11,48	13,20	13,35	32,13	-	-
Debit Air (m ³ /s)	0,040	0,024	0,070	0,166	0,241	-	-
BOD (mg/L)	7,356**	6,333**	15,445**	11,989**	19,422**	3 mg/L	6 mg/L
DO (mg/L)	5,1	3,9*	5,6	3,1*	2,2**	4 mg/L	3 mg/L
pH	6,48	6,33	6,05	6,51	6,62	6-9	6-9
CO ₂ (mg/L)	25,67	39,81	28,29	27,24	35,62	-	-
Nitrat (mg/L)	0,053	0,074	0,077	0,078	0,077	10 mg/L	20 mg/L
Fosfat (mg/L)	0,077	0,076	0,085	0,083	0,099	0,2 mg/L	1,0 mg/L

Keterangan : Baku mutu kualitas air PP No. 22 Tahun 2021

*) Tidak memenuhi baku mutu kelas 2

**) Tidak memenuhi baku mutu kelas 3

Berdasarkan Tabel 3 diketahui terdapat beberapa parameter yang tidak memenuhi baku mutu kualitas air berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 dengan peruntukan kelas 2 dan kelas 3. Parameter yang tidak memenuhi baku mutu yakni BOD pada setiap stasiunnya melebihi batas optimum baku mutu dengan nilai yang didapatkan pada setiap stasiunnya melebihi 6 mg/L, serta pada parameter DO terdapat stasiun 5 yang tidak memenuhi minimum baku mutu untuk kelas 3, dan pada Stasiun 2 dan 4 tidak memenuhi minimum baku mutu untuk kelas 2.

Hasil pengukuran parameter suhu di 5 titik stasiun menunjukkan sesuai dengan baku mutu kualitas air PP No. 22 Tahun 2021 yang berkisar pada deviasi 3 dari suhu normal lingkungan. Rendahnya nilai suhu pada stasiun 1 diakibatkan lokasi pengambilan sampel pada dataran tinggi, dengan ketinggian 993 mdpl, serta berada pada lingkungan yang dikelilingi oleh vegetasi rimbun sehingga cahaya matahari sukar memasuki kolom perairan. Sedangkan tingginya nilai suhu pada Stasiun 3 dikarenakan adanya buangan limbah cair dari proses pembuatan tahu serta berada pada lingkungan terbuka sehingga cahaya matahari langsung mengenai kolom perairan. Nilai suhu yang rendah berkaitan erat dengan kehidupan fitoplankton yang mengandung pigmen klorofil-a sehingga rendahnya nilai suhu akan mengakibatkan rendahnya nilai konsentrasi klorofil-a di perairan (Alhaq et al., 2021).

Berdasarkan pengukuran arus kecepatan aliran air Sungai Cikeruh tergolong lambat hingga sedang. Menurut Aprisanti et al. (2013) kecepatan aliran air 0-0,25 m/s tergolong lambat dan 0,25-0,50 m/s tergolong sedang. Arus yang rendah pada Stasiun 2 disebabkan pemanfaatan aliran air untuk mengairi irigasi sawah, serta terdapat beberapa limbah organik dari vegetasi sekitar seperti daun, ranting, dan batang pohon sehingga aliran air terhambat. Sedangkan, tingginya arus pada Stasiun 4 dikarenakan adanya 2 aliran air lain yang masuk ke titik Stasiun 4. Arus pada perairan sungai akan membawa nutrien yang berasal dari aktivitas manusia dari suatu titik ke titik lain (Inayati & Farid, 2020). Hal tersebut berkaitan dengan fitoplankton yang membutuhkan nutrien seperti nitrat dan fosfat dalam proses fotosintesis sehingga sebaran konsentrasi klorofil-a di perairan akan mengikuti pergerakan aliran sungai. Pengukuran debit air pada perairan sungai dipengaruhi oleh nilai arus yang didapatkan pada titik tersebut sehingga nilai arus dan debit air akan berbanding lurus tergantung dari volume air pada titik tersebut.

Tinggi rendahnya nilai debit air disebabkan oleh kecepatan arus pada titik aliran tersebut (Norhadi et al., 2015). Serta adanya pengaruh dari curah hujan saat pengambilan sampel. Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Curah hujan di Jawa Barat pada bulan Desember 2024-Januari 2025 tergolong tinggi sehingga meningkatkan debit air pada Sungai Cikeruh.

Nilai kecerahan pada suatu perairan dipengaruhi oleh kadalaman air dan kolom perairan yang teraduk (Inayati & Farid, 2020). Pernyataan tersebut sesuai dengan keadaan lingkungan Sungai Cikeruh yang terdapat kolom perairan yang keruh terkecuali pada Stasiun 1. Tingginya nilai rata-rata kecerahan pada Stasiun 5 disebabkan oleh tingginya nilai kedalaman air sebesar 64,8 cm. Hal tersebut menandakan adanya kekeruhan pada kolom perairan sebesar setengah kedalaman air. Banyaknya cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan akan meningkatkan konsentrasi klorofil-a sehingga meningkatkan proses fotosintesis pada fitoplankton.

Berdasarkan hasil pengukuran BOD menunjukkan tidak adanya nilai yang termasuk kedalam baku mutu kualitas air pada PP No. 22 Tahun 2021. Tingginya nilai BOD pada Stasiun 5 dikarenakan banyaknya masukan cemaran dari berbagai sumber limbah. Hal ini dikarenakan titik hilir Sungai Cikeruh sehingga terjadinya akumulasi limbah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Andara & Suryanto (2014) bahwa, nilai BOD yang tinggi menunjukkan derajat pengotoran air limbah yang besar serta banyaknya pencemar organik yang ada didalam perairan sungai. Menurut Yogafanny (2015) menyatakan bahwa tingginya BOD disebabkan oleh hasil buangan limbah domestik dan industri. Rendahnya nilai BOD di stasiun 2 berkaitan dengan tidak adanya buangan limbah hasil domestik maupun industri. Hal ini dikarenakan lingkungan dari Stasiun 2 pada lingkungan pertanian, perkebunan, dan dikelilingi oleh vegetasi alami. Nilai BOD yang rendah menunjukkan bahwa beban pencemaran yang masuk ke dalam perairan rendah, sedangkan BOD yang tinggi menunjukkan beban masukan pencemaran yang tinggi sehingga banyak mikroorganisme yang menggunakan oksigen terlarut untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik di perairan. Hal tersebut dikarenakan berkaitan dengan nilai oksigen terlarut.

Oksigen terlarut pada 5 titik stasiun didapatkan Stasiun 2 dan 4 tidak memenuhi baku mutu untuk kelas 2 dan stasiun 5 tidak memenuhi baku mutu untuk kelas 3. Rendahnya nilai DO pada Stasiun 5 disebabkan adanya akumulasi limbah dari berbagai sumber cemaran, hal ini dikarenakan Stasiun 5 merupakan hilir sungai. Menurut Inayati & Farid (2020), rendahnya nilai DO pada suatu perairan salah satunya disebabkan oleh banyaknya bahan pencemar organik maupun anorganik yang dapat mengalami dekomposisi dan degradasi oleh bakteri aerob sehingga menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut. Menurut Pohan & Harahap (2023), jika kandungan oksigen terlarut rendah menandakan tingginya bahan buangan organik pada perairan tersebut, begitupun sebaliknya. Sedangkan, nilai tertinggi pada stasiun 3 disebabkan oleh adanya pabrik tahu skala rumah tangga yang menjadi salah satu sumber masukan limbah cair dari proses pembuatan tahu, hal tersebut membuat suhu perairan menjadi tinggi. Tingginya suhu perairan akan meningkatkan reaksi kimia pada fitoplankton sehingga meningkatkan laju fotosintesis yang menghasilkan oksigen terlarut sehingga nilai DO pada perairan semakin tinggi (Hidayah et al., 2016).

Nilai karbondioksida didapatkan nilai rata-rata 25,67-39,81 mg/L, dengan nilai rata-rata terendah terdapat pada Stasiun 1 dan tertinggi terdapat pada Stasiun 2. Menurut Fajri & Kasry (2013) bahwa, gas karbondioksida yang terdapat dalam perairan dihasilkan oleh penguraian bahan organik yang dilakukan oleh bakteri. Dari pernyataan tersebut tingginya kadar karbondioksida dikarenakan lingkungan Stasiun 2 berada pada kawasan pertanian dan perkebunan yang banyak menggunakan pupuk dalam prosesnya, sehingga membuat aliran air di kawasanannya memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. Konsentrasi klorofil-a di perairan menjadi salah satu faktor tinggi rendahnya kadar karbondioksida di perairan. Hal ini dinyatakan oleh Harmelita et al. (2023) bahwa tingginya kandungan karbondioksida pada perairan disebabkan karena rendahnya konsentrasi klorofil-a. Hal ini dikarenakan karbondioksida yang tidak dimanfaatkan oleh fitoplankton dalam proses fotosintesis.

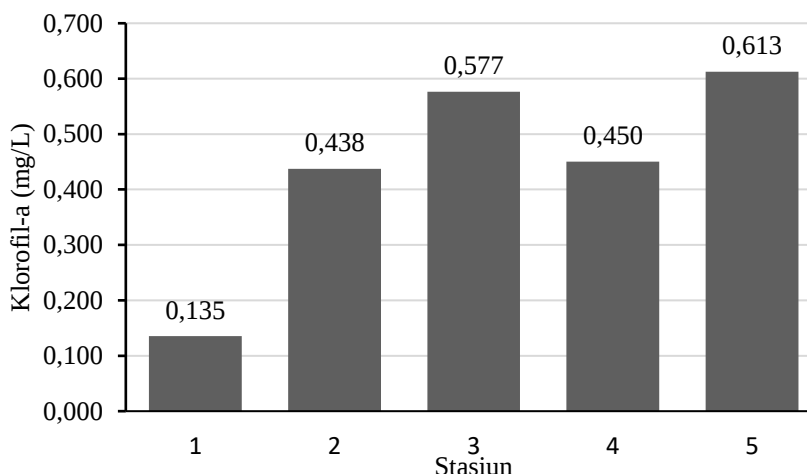
Derajat keasaman pada Sungai Cikeruh didapatkan nilai rata-rata 6,05-6,62. Rendahnya nilai pH terdapat pada Stasiun 3 yang diakibatkan adanya buangan limbah cair dari industri tahu skala rumah tangga, dalam risetnya Kurnianto (2017) menyatakan, pada umumnya limbah cair dari proses pembuatan tahu memiliki pH yang berkisar 4-5. Nilai pH tertinggi terdapat pada Stasiun 5, tingginya nilai pH disebabkan oleh adanya proses fotosintesis yang membutuhkan karbondioksida di perairan (Alhaq et al., 2021). Menurut Prasetyawan et al. (2017), semakin tinggi nilai pH maka kadar karbondioksida akan semakin rendah. Nilai pH yang didapatkan pada setiap titik stasiun termasuk kedalam baku mutu kualitas air PP No. 22 Tahun 2021.

Kadar nitrat didapatkan nilai rata-rata 0,053-0,078 mg/L. Pembentukan nitrat pada perairan disebabkan oleh limbah domestik, industri, peternakan, pertanian, dan emisi kendaraan yang mengandung nitrogen (Patricia et al., 2019). Pernyataan tersebut sejalan dengan tingginya nilai rata-rata nitrat pada Stasiun 5 karena berada di titik hilir Sungai Cikeruh sehingga terjadinya akumulasi dari berbagai sumber limbah yang berada di kawasan Sungai Cikeruh. Sedangkan kadar nitrat terendah pada Stasiun 1 disebabkan tidak adanya masukan cemaran limbah domestik atau rumah tangga, hal ini dikarenakan Stasiun 1 berada pada dataran tinggi yang memiliki sedikit pemukiman penduduk. Kadar nitrat yang didapatkan setiap stasiunnya masuk kedalam baku mutu kualitas air PP No.22 Tahun 2021. Nitrat pada suatu perairan digunakan dalam proses fotosintesis (Syafrizal et al., 2021). Pernyataan tersebut menyebutkan bahwa kadar nitrat yang tinggi akan meningkatkan konsentrasi klorofil-a di perairan.

Kadar fosfat didapatkan nilai rata-rata 0,076-0,099 mg/L. Fosfat merupakan salah satu unsur hara yang dimanfaatkan oleh fitoplankton dalam proses fotosintesisnya. Tingginya kadar fosfat pada Stasiun 5 dikarenakan banyaknya masukan cemaran dari limbah rumah tangga yang mengandung deterjen. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Patricia et al. (2019) bahwa tingginya kadar fosfat di perairan diakibatkan oleh adanya masukan limbah domestik yang mengandung deterjen, karena ion fosfat merupakan salah satu unsur penyusun deterjen. Pernyataan tersebut sesuai dengan lingkungan Stasiun 5 yang berada pada kawasan pemukiman penduduk serta titik hilir Sungai Cikeruh. Rendahnya kadar fosfat pada Stasiun 2 diakibatkan tidak adanya limbah domestik pada perairan tersebut karena lokasi Stasiun 2 terdapat pada lingkungan pertanian dan vegetasi alami. Kadar fosfat yang didapatkan pada 5 titik stasiun masih termasuk ke dalam baku mutu kualitas air PP No. 22 Tahun 2021.

Klorofil-a

Pengujian konsentrasi klorofil-a di 5 titik Sungai Cikeruh di dapatkan nilai rata-rata 0,135-0,613 mg/L, dengan nilai terendah pada Stasiun 1. Tinggi rendahnya nilai konsentrasi klorofil-a dipengaruhi oleh kadar nitrat dan fosfat pada suatu perairan. Sungai Cikeruh yang tercemar limbah, baik dari limbah domestik, pertanian, maupun industri, memberikan cemaran yang mengandung unsur hara yang digunakan oleh fitoplankton dalam proses fotosintesisnya, sedangkan pada Stasiun 1 tidak terdapat cemaran dari limbah tersebut. Hasil pengujian konsentrasi klorofil-a dari 5 titik penelitian Sungai Cikeruh dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Hasil pengujian konsentrasi Klorofil-a

Keberadaan nutrien seperti nitrat dan fosfat sangat berpengaruh bagi konsentrasi klorofil-a di perairan, hal ini yang menyebabkan tinggi rendahnya nilai konsentrasi klorofil-a di Sungai Cikeruh. Tingginya konsentrasi klorofil-a pada Stasiun 5 ini disebabkan tingginya nilai nitrat dan fosfat pada titik tersebut (Tabel 3). Menurut Hidayah et al. (2016), suplai nutrien menjadi salah satu faktor utama dalam peningkatan klorofil-a di perairan. Suplai nutrien di Sungai Cikeruh berasal dari aktivitas antropogenik di kawasan sekitarnya, hal ini sesuai dengan keberadaan Stasiun 5 yang merupakan hilir sungai sehingga terjadinya akumulasi limbah dari berbagai aktivitas antropogenik yang terbawa oleh arus air. Faktor yang mempengaruhi klorofil-a di perairan salah satunya oleh arus, hal ini dikarenakan arus yang bergerak akan membawa nitrat dan mikroorganisme yang mengandung klorofil-a ke seluruh badan

perairan (Inayati & Farid, 2020). Adapun pengaruh intensitas cahaya yang masuk kedalam perairan terhadap konsentrasi klorofil-a. Hasil pengukuran parameter Fisik dan Kimiawi pada tabel 3, menunjukkan bahwa tingginya nilai rata-rata kecerahan pada Stasiun 5, dijelaskan dalam risetnya Abigail et al. (2015) yang menyatakan bahwa perbedaan konsentrasi klorofil-a disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya dan konsentrasi nutrisi pada perairan. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa adanya korelasi positif antara nilai kecerahan dengan konsentrasi klorofil-a yang tinggi, karena cahaya matahari yang masuk ke kolom perairan akan diserap oleh fitoplankton untuk proses fotosintesis.

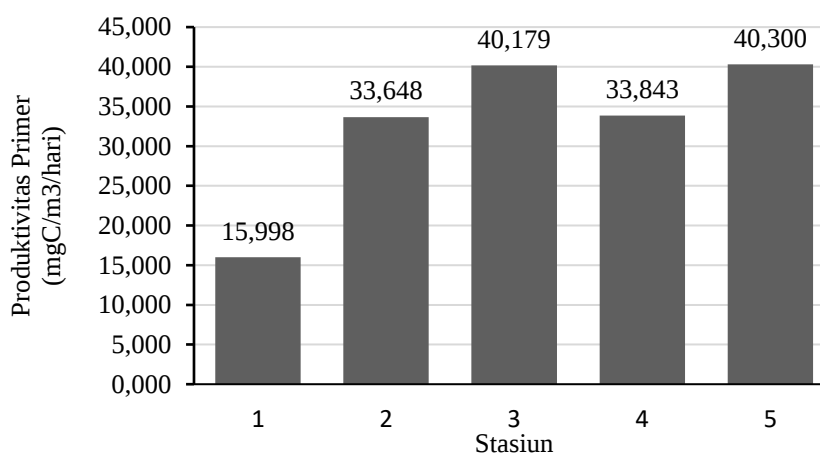
Tabel 4 Hasil uji statistik *One Way-Anova*

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
<i>Between Station</i>	0,5653743	4	0,141343575	2,508248671	0,0860086	3,055568276
<i>Within Station</i>	0,8452725	15	0,0563515			
Total	1,4106468	19				

Hasil pengujian statistik menunjukkan nilai $p\text{-value} > \alpha (0,05)$ yang berarti H_0 diterima yakni tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada konsentrasi klorofil-a di setiap titik stasiunya. Hal tersebut dikarenakan Sungai Cikeurh tergolong perairan oligotrofik yang memiliki unsur hara yang rendah seperti nitrat dan fosfat. Dari hasil uji kualitas air didapatkan nilai nitrat dan fosfat di Sungai Cikeruh sejalan dengan tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a.

Produktivitas Primer

Perhitungan nilai produktivitas primer melalui konsentrasi klorofil-a didapatkan nilai rata-rata 15,998 – 40,300 mgC/m³/hari. Nilai rata-rata terendah terdapat pada Stasiun 1 yang disebabkan oleh rendahnya nilai rata-rata suhu dan intensitas cahaya yang masuk ke kolom perairan. Menurut Purba et al. (2015), faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas primer antara lain suhu dan intensitas cahaya yang masuk ke perairan hingga kedalaman tertentu. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil parameter fisik yang didapatkan, yakni rata-rata suhu terendah pada stasiun 1 dan nilai intensitas cahaya terendah pada stasiun 1. Hasil pengukuran produktivitas primer melalui konsentrasi klorofil-a dari 5 titik penelitian Sungai Cikeruh dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil pengukuran produktivitas primer

Ketersediaan unsur hara nitrat dan fosfat berpengaruh juga dengan nilai produktivitas primer. Menurut Putrisia et al. (2022), unsur hara seperti nitrat dan fosfat yang bersumber dari proses penguraian, pelapukan, atau dekomposisi tumbuhan dan organisme mati dapat mempengaruhi nilai produktivitas primer, karena kedua unsur hara tersebut sebagai nutrisi bagi tumbuhan air dan alga. Dilihat dari pengujian kadar nitrat dan fosfat sejalan dengan tinggi rendahnya nilai produktivitas primer dengan nilai nitrat dan fosfat terendah pada Stasiun 1 dan yang tertinggi pada Stasiun 5, sama halnya dengan nilai produktivitas primer yang terendah pada Stasiun 1 dan tertinggi pada Stasiun 5.

Perhitungan produktivitas primer di Sungai Cikeruh digolongkan kedalam perairan oligotrofik yang berarti memiliki produktivitas dan unsur hara yang rendah, hal ini dikarenakan nilai produktivitas

primer <200 mgC/m³/hari. Menurut Putrisia et al. (2022), produktivitas primer dapat menggambarkan tingkat produktivitas serta tingkat kesuburan pada suatu perairan, nilai produktivitas primer 0-200 mgC/m³/hari dapat dikategorikan oligotrofik, 200-740 mgC/m³/hari dikategorikan mesotrofik, dan >750 mgC/m³/hari dapat dikategorikan eutrofik.

Tingkat Kesuburan Perairan

Tingkat kesuburan perairan dapat ditentukan berdasarkan nilai nitrat, fosfat, konsentrasi klorofil-a, dan produktivitas primer. Hasil pengukuran tingkat kesuburan Sungai Cikeruh dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Tingkat kesuburan perairan Sungai Cikeruh

Parameter (Satuan)	Nilai rata-rata	Kategori
Nitrat (mg/)	0,053 – 0,078	Oligotrofik
Fosfat (mg/L)	0,076 – 0,099	Eutrofik
Klorofil-a (mg/L)	0,135 – 0,613	Oligotrofik
Produktivitas primer (mgC/m ³ /hari)	15,998 – 40,300	Oligotrofik

Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kadar nitrat disebutkan oleh Wijayanto et al. (2015) dalam risetnya yang menyatakan bahwa, kadar nitrat 0-1 mg/L dikategorikan oligotrofik, 1-5 mg/L mesotrofik, dan 5-50 mg/L eutrofik. Menurut Syafrizal et al. (2021) bahwa kadar fosfat 0,003 – 0,010 mg/L tergolong oligotrofik, 0,010 – 0,030 mg/L tergolong mesotrofik, dan 0,03 – 0,10 mg/L tergolong eutrofik. Menurut Parslow et al. (2008) dalam risetnya Wijayanto et al. (2015) menyatakan bahwa, kesuburan perairan berdasarkan konsentrasi klorofil-a terbagi menjadi 5 kategori, yakni 0-2 mg/L dikategorikan oligotrofik, 2-5 mg/L dikategorikan meso-oligotrofik, 5-20 mg/L dikategorikan mesotrofik, 20-50 mg/L dikategorikan eutrofik, dan >50 mg/L dikategorikan hipertrofik. Menurut Putrisia et al. (2022) yang menyatakan bahwa, nilai produktivitas primer 0-200 mgC/m³/hari dapat dikategorikan oligotrofik, 200-740 mgC/m³/hari dikategorikan mesotrofik, dan >750 mgC/m³/hari dapat dikategorikan eutrofik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Sungai Cikeruh dapat disimpulkan bahwa ketersediaan unsur hara yakni nitrat dan fosfat, suhu perairan, aliran arus, kecerahan, dan pH merupakan faktor yang mempengaruhi konsentrasi klorofil-a di Sungai Cikeruh, dengan nilai rata-rata konsentrasi klorofil-a yang didapatkan 0,135 -0,613 mg/L. Produktivitas primer di Sungai Cikeruh tergolong memiliki produktivitas yang rendah, hal ini dikarenakan nilai yang didapatkan berkisar pada rata-rata 15,908 – 40,300 mgC/m³/hari, sehingga dinyatakan < 200 mgC/m³/hari sehingga tingkat kesuburan perairan Sungai Cikeruh tergolong oligotrofik berdasarkan nilai konsentrasi klorofil-a dan produktivitas primer.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, peneliti mengucapkan terimakasih kepada Universitas Padjadjaran terkhusus kepada program studi perikanan. Ucapan yang sama penulis sampaikan kepada pembimbing dan penelaah, serta tim penelitian Sungai Cikeruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abigail, W., Zainuri, M., Kuswardani, A. T. D., & Pranowo, W. S. (2015). Sebaran nutrien , intensitas cahaya , klorofil-a dan kualitas air di Selat Badung , Bali pada Monsun Timur Distribution of nutrient , light intensity , chlorophyll-a and water quality in Badung Strait , Bali during Southeast Monsoon. *Depik*, 4(2), 87–94.
- Alhaq, M. S., Suryoputro, A. A. D., Zainuri, M., Muslim, M., & Marwoto, J. (2021). Analisa Sebaran Klorofil-a dan Kualitas Air di Perairan Pulau Sintok, Karimunjawa, Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 3(4), 332–343. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v3i4.11728>
- Andara, D. R., & Suryanto, A. (2014). Kandungan Total Padatan Tersuspensi, Biochemical Oxygen

- Demand dan Chemical Oxygen Demand Serta Indeks Pencemaran Sungai Klampisan di Kawasan Industri Candi, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(3), 177–187.
- Aprisanti, R., Mulyadi, A., & Siregar, S. H. (2013). Struktur Komunitas Diatom Epilitik Perairan Sungai Senapelan dan Sungai Sail, Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 7(2), 241–252.
- Fajri, N. El, & Kasry, A. (2013). Kualitas perairan muara sungai siak ditinjau dari sifat fisik-kimia dan makrozoobentos. *Berkala Perikanan Terubuk*, 41(1), 37–52.
- Harmelita, H., Prianto, E., & Dahril, T. (2023). Kondisi Limnologi Sungai Selodang di Desa Sungai Selodang Kecamatan Sungai Mandau Kabupaten Siak. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 11(2), 94–102.
- Hidayah, G., Wulandari, S. Y., & Zainuri, M. (2016). Studi Sebaran Klorofil-a Secara Horizontal di Perairan Muara Sungai Silugonggo Kecamatan Batangan, Pati. *Buletin Oseanografi Marina*, 5(1), 52. <https://doi.org/10.14710/buloma.v5i1.11296>
- Inayati, W., & Farid, A. (2020). Analisis Beban Masuk Nutrien Terhadap Kelimpahan Klorofil-a Saat Pagi Hari Di Sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(3), 406–416. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i3.8690>
- Irawati, N. (2014). Pendugaan kesuburan perairan berdasarkan sebaran nutrien dan klorofil-a di Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. *AQUASAINS (Jurnal Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan)*, 3(1), 193–200.
- Kurnianto, E. (2017). Pengolahan Limbah Cair Tahu Dengan Penambahan Kitosan Pada Reaktor Anaerob Dengan Variasi Waktu Tinggal. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 5(1). <https://doi.org/10.26418/jtlb.v5i1.18405>
- Norhadi, A., Marzuki, A., Wicaksono, L., & Yacob, R. A. (2015). Studi Debit Aliran pada Sungai Antasan Kelurahan Sungai Andai Banjarmasin Utara. *Jurnal Poros Teknik*, 7(1), 1–53.
- Paramita, N., & Ningrum, S. S. (2020). Pengelolaan Lingkungan Sungai Berdasarkan Sumber Pencemaran Di Sungai Citarum Studi Kasus Kelurahan Tanjung Mekar. *JUARA: Jurnal Wahana Abdimas Sejahtera*, 38–50. <https://doi.org/10.25105/juara.v1i1.5912>
- Patricia, C., Astono, W., & Hendrawan, D. I. (2019). Kandungan nitrat dan fosfat di Sungai Ciliwung. *Seminar Nasional Cendekiawan Ke 4*, 4, 179–185.
- Pitoyo, A., & Wiryanto, W. (2002). Primary Productivity of the Cengklik Dam Boyolali. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 3(1). <https://doi.org/10.13057/BIODIV/D030104>
- Pohan, N. H., & Harahap, A. (2023). Analisis Kualitas Air di Sungai Marbau. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 6(1), 239–247. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v6i1.5360>
- Prasetyawan, I. B., Maslukah, L., & Rifai, A. (2017). Pengukuran Sistem Karbon Dioksida (Co2) Sebagai Data Dasar Penentuan Fluks Karbon Di Perairan Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1), 9. <https://doi.org/10.14710/buloma.v6i1.15736>
- Purba, D. K., Purnomo, P. W., & Muskananfolo, M. R. (2015). Analisis Kesuburan Perairan Sekitar Muara Sungai Tuntang, Morodemak Berdasarkan Hubungan Antara Nilai Produktivitas Primer dengan NO3 dan PO4. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(1), 19–24.
- Putrisia, A. V., Ain, C., & Rahman, A. (2022). ANALISA PRODUKTIVITAS PRIMER SEBAGAI UPAYA PENGELOLAAN KUALITAS AIR DI WADUK JATIBARANG , SEMARANG (Primary Productivity Analysis as an Effort to Manage Water Quality in The Jatibarang Reservoir , Semarang). *Jurnal TRITON*, 18(April), 1–9.
- Setyowati, R. D. N. (2015). Status Kualitas Air Das Cisanggarung, Jawa Barat. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 1(1), 37–45. <https://doi.org/10.29080/alard.v1i1.32>
- Syafrizal, Nurrachmi, I., & Efriyeldi, E. (2021). Relationship of Nitrate and Phosphate Concentration on Phytoplankton Primary Productivity in Dumai Rivers of Riau Province. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 4(1), 54–64. <https://doi.org/10.31258/ajaoas.4.1.54-64>
- Wijayanto, A., Purnomo, P. W., & Suryanti. (2015). ANALISIS KESUBURAN PERAIRAN BERDASARKAN BAHAN ORGANIK TOTAL, NITRAT, FOSFAT DAN KLOOROFIL-a DI SUNGAI JAJAR KABUPATEN DEMAK. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(3), 76–83. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/maquares/article/view/9322>
- Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 7(1), 29–40. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol7.iss1.art3>