KINGDOM ***The Journal of Biological Studies***
Volume 11 No 1, Maret, 2025
Online: **https://journal.student.uny.ac.id/**

HUBUNGAN KONSENTRASI KLOROFIL-A DENGAN KELIMPAHAN FITOPLANKTON DI SUNGAI CODE, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Khomsa Amar Baiki[1]*, Tien Aminatun[1]
[1]Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta
*Corresponding author: khomsaamar.2017@student.uny.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis, kelimpahan, indeks dominansi, keanekaragaman fitoplankton Sungai Code, kandungan klorofil-a serta hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton di Sungai Code, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode *purposive sampling*. Analisis data dijabarkan secara deskriptif serta dilakukan uji Korelasi Pearson dengan taraf signifikasi 5% atau 0,05 untuk mengetahui hubungan klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Komposisi fitoplankton pada Sungai Code terdiri dari 10 kelas, 54 genus, dan 104 spesies. Kelimpahan fitoplankton berkisar antara 375 – 1215 ind/L (Oligotrofik). Indeks dominansi berkisar antara 0,103 – 0,294. Indeks Keanekaragaman berkisar antara 1,860 – 2,680. Nilai klorofil-a berkisar antara 0,236 – 20,255 µg/L. Hasil Uji Korelasi Peearson menujukkan hasil signifikasi sebesar 0,558 yang artinya sig. > 0,05 dengan interprestasi yaitu terdapat hubungan korelasi yang tidak signifikan antara konsentrasi klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton di Sungai Code begitupun sebaliknya.

Kata Kunci: Fitoplankton, klorofil-a, Sungai Code

RELATIONSHIP CHLOROPHYLL-A CONCENTRATION WITH PHYTOPLANKTON ABUNDANCE IN THE RIVER CODE, SPECIAL REGION OF YOGYAKARTA

Abstract. *The objectives of the research were to determine the composition species, abundance, dominance, diversity of phytoplankton in the River Code, Content of chlorophyll-a and the relationship between chlorophyll-a concentration with distribution of phytoplankton abundance in the River Code, Special Region of Yogyakarta. This research is quantitative descriptive with purposive sampling method. This research was conducted from January – March 2021. The data analysis was described descriptively and pearson correlation test with 5% significance level or 0.05 to determine the relationship of chlorophyll-a with the abundance of phytoplankton. The results showed that Phytoplankton in the River Code consists of 10 classes, 54 genus, and 104 species. Phytoplankton abundance has a range between 375 – 1215 individuals/L. Phytoplankton dominance index has range between 0.103 – 0.294. The Phytoplankton Diversity Index has range between 1,860 – 2,680. The concentration of chlorophyll-a has range between 0.236 – 20.255 g/L. The results of the Pearson correlation analysis showed that there was an insignificant correlation between the concentration of chlorophyll-a and the abundance of phytoplankton in the River Code and vice versa.*

Keywords: Phytoplankton, chlorophyll-a, The River Code

PENDAHULUAN

Sungai Code merupakan salah satu sungai yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang memiliki panjang ± 41 km dan menjadi pusat perhatian banyak pihak dikarenakan melintasi Kota Yogyakarta dan berdekatan dengan tempat strategis yang menjadi pusat wisata DIY. Pada Sungai Code terdapat banyak aktivitas manusia di sekitarnya antara lain pertanian, pertambangan pasir, pemukiman padat, industri, perhotelan, rumah sakit serta restoran. Aktivitas-aktivitas tersebut menghasilkan limbah baik organik maupun anorganik. Jika aktivitas ini berlangsung secara terus-menerus maka akan berdampak negatif terhadap penurunan kualitas air di sungai.

Plankton merupakan salah satu organisme penting bagi ekosistem perairan (Yusanti dan Tri, 2018). Plankton terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton disebut juga plankton nabati yang hidupnya mengapung dan melayang di air (Romimohtarto dan Juwana, 2004). Fitoplankton merupakan produsen primer yang mampu membentuk zat organik dari zat anorganik dalam proses fotosintesis. Fitoplankton berperan dalam aliran energi membentuk jaring-jaring makanan selain itu juga berperan dalam pendauran hara dan penghasil oksigen. Hasil produktivitas bersih dari fotosintesis fitoplankton akan dialihkan ke berbagai komponen ekosistem. Potensi energi yang terwujud dalam biomassa fitoplankton dialihkan ke berbagai hewan melalui rantai makanan (Nontji, 1993).

Kandungan klorofil-a merupakan salah satu indikator kesuburan di suatu perairan. Menurut (Nybakken, 1992) klorofil-a merupakan faktor biologis yang dapat mempengaruhi tingkat kesuburan di suatu perairan. Klorofil-a merupakan pigmen yang memiliki kemampuan fotosintesis dan terletak di seluruh organisme fitoplankton dibandingkan dengan pigmen-pigmen klorofil lain seperti klorofil-b, klorofil-c, dan klorofil-d yang hanya ditemukan pada jenis-jenis fitoplankton tertentu. Kandungan klorofil-a sangat berkaitan erat dengan kelimpahan fitoplankton di suatu perairan (Febriyati, A. Riris, 2012).

Hayatun Nufus dkk (2017) dalam penelitiannya mengenai Analisis Sebaran Klorofil-a dan Kualitas Air di Sungai Krueng Raba Lhoknga, Aceh Besar mendapatkan hasil bahwa klorofil-a di Sungai Kruang Raba berkisar antara 0,43 – 4,55 µg/L dengan komposisi tertinggi fitoplankton terdapat pada daerah muara dan terendah di daerah lepas pantai. Hal ini didukung oleh nilai kelimpahan fitoplankton khususnya kelas Bacillariophyceae sebagai penyumbang klorofil-a tertinggi pada daerah muara sungai.

Di samping itu, hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan sebaran kelimpahan fitoplankton dari beberapa titik lokasi di Sungai Code belum pernah diteliti hingga sekarang. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan antara

konsentrasi klorofil-a dengan sebaran kelimpahan fitoplankton sebagai produktivitas primer di Sungai Code, Daerah Istimewa Yogyakarta.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan metode *purposive sampling* yaitu penentuan lokasi berdasarkan atas adanya tujuan tertentu oleh peneliti dan sesuai dengan pertimbangan peneliti sendiri sehingga mewakili populasi di daerah tersebut (Arikunto, 2006). *Purposive sampling* tersebut terbagi atas daerah hulu, tengah, dan hilir yang didasarkan pada aktivitas manusia dan penggunaan lahan di sekitar sungai.

Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan sampel air bertempat di aliran Sungai Code dari hulu sampai hilir. Pengamatan fitoplankton dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA UNY. Analisis kandungan klorofil-a dilakukan di Laboratorium Limnologi LIPI Bogor. Analisis kualitas air langsung (*in situ*) yang meliputi suhu dan intensitas cahaya dilakukan di tiap lokasi pengambilan sampel, kemudian untuk analisis kualitas air tidak langsung (*ex situ*) yang meliputi pH, BOD, COD, salinitas, nitrat, dan fosfat dilakukan di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Yogyakarta.

Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah fitoplankton di Sungai Code, Daerah Istimewa Yogyakarta, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah fitoplankton yang terambil dari 6 stasiun yang tersebar di aliran hulu, tengah, dan hilir Sungai Code.

Prosedur Penelitian

Penentuan lokasi pengambilan sampel fitoplankton

Pengambilan sampel terbagi menjadi 6 stasiun yang tersebar di aliran hulu, tengah, dan hilir Sungai Code yang meliputi:

Stasiun I: Zona Hulu Jembatan Pulowatu, Jl Pakem Tri, Kumendung, Purwobinangun, Pakem, Sleman, DIY.

Stasiun II: Zona Hulu wisata Desa Watu Ledhek, Dayakan, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman, DIY.

Stasiun III: Zona Tengah Jl Gondolayu Lor, Cokrodiningratan, Jetis, Kota Yogyakarta, DIY.
Stasiun IV: Zona Tengah Jl. Harmoni Raya, Brontokusuman, Mergangsan, Kota Yogyakarta, DIY.
Stasiun V: Zona hilir Bakung, Bangunharjo, Sewon, Bantul, DIY.
Stasiun VI: Zona hilir muara Sungai Code, Puton, Trimulyo, Jetis, Bantul, DIY.

Pengambilan Sampel Fitoplankton

Air Sungai Code disaring sebanyak 100 L menggunakan planktonet. Air sampel yang tersaring dimasukkan ke dalam botol flakon volume 30 ml dan diawetkan dengan menggunakan campuran gliserin dan alkohol 70% dengan perbandingan masing-masing 1:1 sebanyak 3 tetes per botol flakon. Botol flakon yang berisi air sampel dimasukkan ke dalam ice box/ kulkas untuk didinginkan agar lebih awet sebelum diamati.

Pengukuran intensitas Cahaya dan Suhu

Lux meter diatur pada posisi on, selanjutnya mengarahkan ke atas atau arah cahaya. Tunggu hingga terlihat angka pada layar *lux meter*, selanjutnya dicatat sebagai hasil intensitas cahaya. Pada pengukuran suhu, ujung sensor alat dicelupkan ke dalam air sampel, kemudian ditunggu hingga angka pengukuran stabil dan mencatatnya.

Pengambilan air sampel untuk diuji pH, BOD, COD, Nitrat, Fosfat, dan Salinitas

Air sampel diambil menggunakan dirigen berukuran 2 L. Selanjutnya dibawa ke BBTKLPP (Balai Besar Teknik Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit) Yogyakarta untuk diuji nilai pH, BOD, COD, nitrat, fosfat, dan salinitas.

Pengambilan air sampel untuk diuji klorofil-a

Air sampel diambil menggunakan botol air gelap berukuran 1,5 L. Selanjutnya botol air gelap dimasukkan ke dalam box tahan banting dengan bagian sisi-sisi dalam wadah diberi *bubble wrap* untuk meredam goncangan pada saat pengiriman. Sampel dikirim ke Laboratorium Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bogor untuk diuji nilai konsentrasi klorofil-a dan langsung dianalisis dengan metode spektrofotometri.

Pengamatan Sampel Fitoplankton

Peralatan dan bahan disiapkan untuk pengamatan fitoplankton antara lain mikroskop, *object glass*, *cover glass*, pipet tetes, serta air sampel fitoplankton. Air sampel diambil

menggunakan pipet tetes. Air sampel diteteskan pada pada *object glass* dan diulang sebanyak ±3 kali**.** Pengamatan dilakukan secara merata pada daerah *object glass* secara berurutan dari sisi atas dilanjutkan ke bawah kemudian ke kanan atas dan seterusnya. Fitoplankton didokumentasi dan dihitung, kemudian diidentifikasi menggunakan buku identifikasi dan web yang ada di internet. *Object* glass dibersihkan dengan tissue etelah melakukan pengamatan**.** Tabulasi data dibuat untuk merekap hasil pengamatan fitoplankton.

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini adalah pedoman wawancara, angket penilaian bank sampah, angket penilaian higiene sanitasi, dan kuesioner kesehatan masyarakat. Instrumen penilaian konstruksi dan *management* bank sampah diadaptasi dari Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021. Instrumen higiene sanitasi mengadaptasi dari formulir penilaian rumah sehat berdasarkan Pedoman Teknis Penilaian Rumah Sehat yang diterbitkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2002. Instrumen kesehatan masyarakat mengadaptasi dari *Personal Health Inventory* oleh Siti Mariyam dan Kartika Ratna Pertiwi tahun 2014.

Teknik Analisis Data

Perhitungan Komposisi Jenis fitoplankton

Komposisi jenis fitoplankton dilakukan dengan pengamatan sampel di bawah mikroskop kemudian dihitung jumlahnya dan selanjutnya diidentifikasi menggunakan buku *Freshwater Biology* karya Edmondson (1996), *Illustration of the Freshwater Plankton of Japan* yang disusun oleh Toshihiko Mizuno (1964), serta dilihat taksonomi fitoplankton di *Integrated Taxonomic Information System.*

Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton

Untuk menghitung kelimpahan fitoplankton dalam suatu perairan dapat menggunakan rumus APHA (1989):

$$N = Z \times \frac{X}{Y} \times \frac{1}{V}$$

N=Kelimpahan individu fitoplankton (individu/liter)

Z= Jumlah individu fitoplankton

X= Volume air sampel yang tersaring (30 ml)

Y= Volume 1 tetes air (0.05 ml)

V= Volume air yang disaring (100 L)

Perhitungan Dominansi Fitoplankton

Indeks dominasi digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu spesies mendominasi kelompok lain. Metode perhitungan yang digunakan adalah rumus indeks dominasi Simpson (Odum, 1996).

$$C = \sum_{i=1}^{s} \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C : Indeks dominansi

n_i : Jumlah individu spesies ke-i

N : Jumlah total individu

Indeks Keanekaragaman Fitoplankton

Persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman plankton adalah sebagai berikut:

$$H' = -\sum_{i=1}^{n} pi \ln pi$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman

$pi = \frac{ni}{N}$

ni = Jumlah individu jenis ke- i

N = Jumlah total individu semua jenis

Pengolahan Data

Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan diagram dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Kemudian, untuk melihat hubungan konsentrasi klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton menggunakan analisis Korelasi Pearson SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Gambaran Umum dan Kondisi Fisik Kimiawi Sungai Code

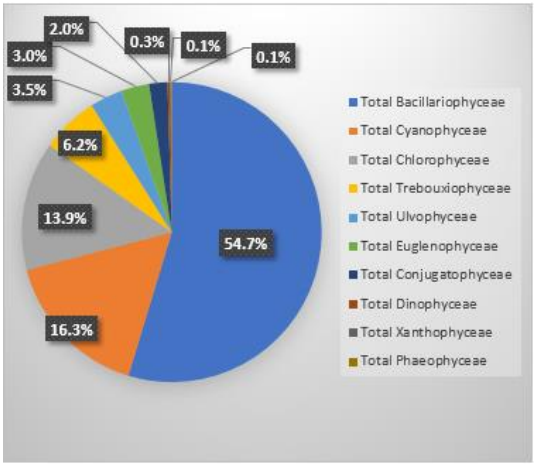
Daerah Aliran Sungai (DAS) Code merupakan salah satu DAS yang berada pada Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta mengalir melewati lokasi Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul. DAS Sungai Code memiliki luas keseluruhan sekitar 4.006,25 Ha. Sungai Code memiliki panjang total ±41 km yang membentang dari hulu Bukit Turgo di lereng Gunung Merapi dan bermuara di Sungai Opak Kabupaten Bantul. Aliran sungai melintasi pusat kota dengan jumlah penduduk yang padat selain itu berbagai jenis kegiatan mobilisasi penduduk seperti industri, pertanian, perhotelan, pasar dan perekonomian menjadi penyebab peningkatan jumlah limbah. Hasil pengukuran kondisi fisik dan kimiawi pada tiap-tiap stasiun Sungai Code dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kondisi fisik dan kimiawi di 6 stasiun Sungai Code

Parameter	Stasiun	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5	Stasiun 6
Suhu air	ºC	27	27,5	29	27,5	28,5	28,25
Insentitas cahaya	lux	71250	53150	56400	62050	58050	66600
pH	-	7,55	7,95	7,65	7,05	7,6	7,6
BOD	mg/L	1,1	1,4	3,7	13,35	4,35	2,8
COD	mg/L	7,25	10,2	20,05	15,9	36,85	19,3
Nitrat	mg/L	1,63	3,88	7,54	6,32	9,97	8,2
Fosfat	mg/L	0,33	0,35	0,49	0,58	0,82	0,94
Salinitas	ppt	0,09	0,10	0,12	0,18	0,16	0,17

Komposisi Jenis Fitoplankton Sungai Code

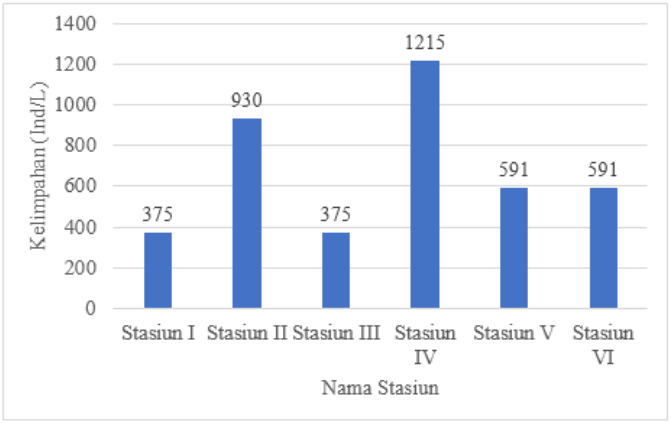
Komposisi jenis adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui keragaman jenis suatu populasi di komunitas tertentu, dengan menghitung komposisi jenis dapat mengetahui terdiri dari jenis apa saja organisme yang ada di suatu ekosistem. Komposisi kelompok fitoplankton yang teridentifikasi pada Sungai Code terdiri dari 10 kelas, 54 genus, dan 104 spesies.



Gambar 1. Persentase Komposisi Jenis Kelas Fitoplankton di Sungai Code DIY

Kelimpahan Fitoplankton Sungai Code

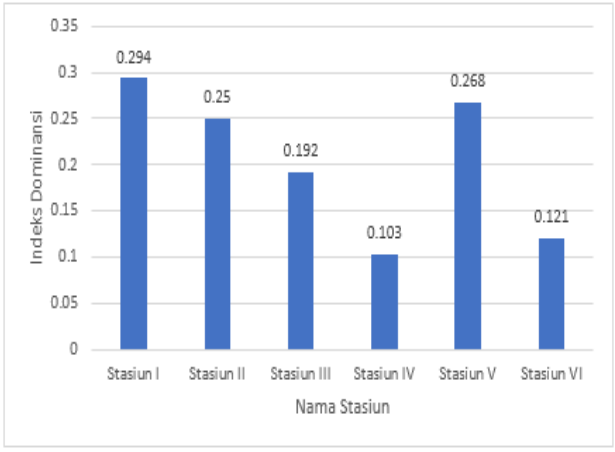
Kelimpahan fitoplankton di Sungai Code disajikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 2.



Gambar 2. Kelimpahan Fitoplankton Sungai Code

Indeks Dominansi Fitoplankton Sungai Code

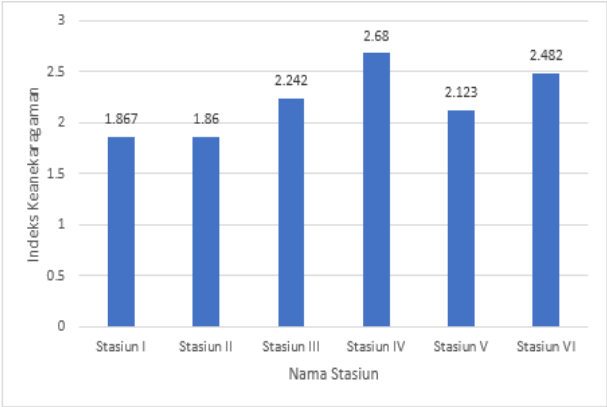
Indeks dominansi merupakan suatu indeks yang mencerminkan ada atau tidaknya dominansi diantara genera yang menyusun suatu komunitas dalam ekosistem. Nilai indeks dominansi <0,5 berarti tidak ada jenis yang mendominansi sedangkan indeks dominansi >0,5 berarti ada jenis tertentu yang mendominansi (Fachrul, 2008).



Gambar 3. Indeks Dominansi Fitoplankton Sungai Code

Indeks Keanekaragaman Fitoplankton Sungai Code

Indeks keanekaragaman (H') merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui kestabilan kondisi lingkungan. Penggunaan indeks ini didasarkan pada konsep bahwa struktur komunitas yang normal dapat berubah karena adanya perubahan lingkungan dan tingkat perubahannya dimungkinkan dapat digunakan untuk memperkirakan intensitas tekanan pada suatu lingkungan.

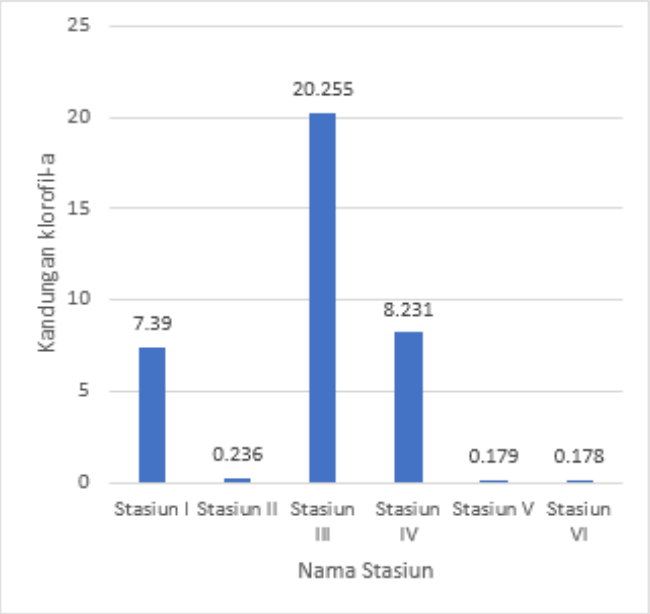


Gambar 4. Indeks Keanekaragaman Fitoplankton Sungai Code

Kandungan Klorofil-a Sungai Code

Klorofil-a sering digunakan sebagai indikator dalam menentukan tingkat kesuburan suatu perairan yang dinyatakan dalam bentuk produktivitas primer. Klorofil terdiri dari beberapa macam, yaitu klorofil-a, klorofil-b, klorofil-c, dan klorofil-d Minsas, S. dkk (2013). Konsentrasi klorofil-a pada suatu perairan tergantung pada ketersediaan nutrien dan intensitas cahaya matahari (Effendi dkk, 2012). Hasil konsentrasi klorofil-a tiap-tiap stasiun Sungai Code

dapat dilihat pada diagram batang berikut.



Gambar 5. Kandungan Klorofil-a di enam stasiun pengamatan di Sungai Code (µg/L)

Hubungan antara Konsentrasi Klorofil-a dengan Sebaran Kelimpahan Fitoplankton Sungai Code

Untuk melihat hubungan konsentrasi klorofil-a dengan sebaran kelimpahan fitoplankton Sungai Code, dapat menggunakan Analisis Korelasi Pearson. Tujuan analisis ini adalah untuk menguji hubungan antara dua variabel yang dalam penelitian ini yaitu hubungan antara konsentrasi klorofil-a Sungai Code dan kelimpahan fitoplankton Sungai Code dan sebaliknya.

Tabel 2. Hasil analisis Korelasi Pearson untuk melihat hubungan antara konsentrasi klorofil-a dengan sebaran kelimpahan fitoplankton Sungai Code dan sebaliknya.

Correlation

		Kelimpahan	Klorofil-a
Kelimpahan	Pearson Correlation	1	-.304
	Sig. (2-tailed)		**.558**
	N	6	6
Klorofil-a	Pearson Correlation	-.304	1
	Sig. (2-tailed)	**.558**	
	N	6	6

Pembahasan

Gambaran Umum dan Kondisi Fisik Kimiawi Sungai Code

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat hasil pengukuran data kondisi fisik kimiawi Sungai Code. Suhu di perairan Sungai Code berkisar antara nilai 27 – 29^0C. Effendi (2003) menjelaskan bahwa suhu 20-30°C merupakan kisaran suhu yang baik bagi pertumbuhan fitoplankton, sehingga suhu pada daerah pengukuran tersebut masih termasuk dalam kategori baik untuk fitoplankton. Adanya peningkatan suhu akan menyebabkan peningkatan kecepatan proses metabolisme sel dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan dekomposisi bahan organik mikroba.

Parameter Selanjutnya adalah intensitas cahaya. Intensitas cahaya pada sungai Code berkisar antara 53150 – 71250 lux. Menurut Lionard, (2005) cahaya merupakan faktor penting yang dibutuhkan fitoplankton. Fitoplankton membutuhkan cahaya untuk melakukan aktivitas fotosintesis. Hasil dari fotosintesis ini merupakan sumber energi bagi fitoplankton sendiri maupun bagi organisme lainnya, seperti zooplankton dan ikan kecil.

Parameter ke tiga adalah Derajat keasaman atau biasa disebut pH. pH angat berpengaruh terhadap ekosistem perairan. Besarnya pH pada Sungai Code berkisar antara 7,05 – 7,95. Nilai pH pada semua stasiun merupakan kondisi yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton. Menurut Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap adanya perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5.

Parameter selanjutnya adalah Biochemical Oxygen Demand (BOD). Nilai BOD pada Sungai Code berkisar antara 1,1 – 13,35 mg/L. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 baku mutu nilai BOD di perairan tawar adalah sebesar 6 mg/L, sehingga kesimpulannya, Stasiun IV telah melebihi ambang batas baku mutu BOD yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Tingginya kandungan bahan organik yang dinyatakan dengan nilai BOD pada stasiun IV menunjukkan intensifnya kegiatan pemukiman di sepanjang sungai karena memang masyarakat masih mengandalkan sungai Code untuk kegiatan domestik dan di stasiun tersebut merupakan daerah pemukiman yang padat.

Parameter selanjutnya adalah Chemical Oxygen Demand (COD). Nilai COD pada Sungai Code berkisar antara 7,25 – 36,85 mg/L. Pada Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001, nilai COD yang diperkenankan maksimum 50 mg/l. Konsentrasi COD akan meningkat dengan semakin banyaknya bahan organik yang terdapat di perairan. Menurut (Zahidin, 2008), nilai COD perairan yang belum tercemar berada dibawah 20 mg/L, sedangkan tercemar berat berada diatas 200 mg/L.

Parameter selanjutnya adalah Kandungan Nitrat. Kandungan nitrat pada Sungai Code berkisar antara 1,63 – 9,97 mg/L. Pertumbuhan opimal fitoplankton berada dalam kisaran nitrat antara 0.9-3.5 mg/L (Mackenthum, 1969). Nitrat di perairan merupakan makro nutrien yang mengontrol produktivitas primer di daerah eufotik. Kadar nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh asupan nitrat dari badan sungai. Sumber utama nitrat berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia. Baku mutu nitrat yang ditetapkan untuk sungai dengan peruntukan pertanian dan usaha perkotaan sebesar 10 mg/l. sehingga berdasarkan teori di atas, kadar nitrat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah berkisar antara 0,9 – 15,5 mg/L.

Kandungan Fosfat pada Sungai Code berkisar antara 0,33 – 0,94 mg/L. Menurut Ginting (2007) dalam Yuliastuti (2011) kandungan fosfat yang tinggi dalam perairan dapat menyebabkan suburnya algae dan organisme lainnya. Konsentrasi fosfat yang optimum untuk pertumbuhan optimum fitoplankton berkisar 0.09-1.80 mg/L (Mackenthum, 1969).

Berdasarkan penelitian, kandungan salinitas pada Sungai Code berkisar antara 0,09 – 0,18 ppt. Menurut Sachlan (1972), menyatakan pada salinitas 0-10 ppt hidup plankton air tawar. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa Sungai Code dalam segi kandungan salinitas merupakan habitat yang baik untuk pertumbuhan fitoplankton. Menurut Kennish (1990), salinitas secara langsung mempengaruhi laju pembelahan sel fitoplankton, juga keberadaan, distribusi dan produkivitas fitoplankton. Salinitas dapat mengubah karakter fotosintesis melalui perubahan sistem karbon dioksida.

Komposisi Jenis Fitoplankton Sungai Code

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat Persentase kelompok fitoplankton dari yang terbesar hingga terkecil di Sungai Code adalah Kelas Bacillariophyceae dengan persentase sebesar 54,7%; Kelas Cyanophyceae dengan persentase sebesar 16,3%; Kelas Chlorophyceae dengan persentase sebesar 13,9%; Kelas Trebouxiophyceae dengan persentase sebesar 6,2%; Kelas Ulvophyceae dengan persentase sebesar 3,5%; Kelas Euglenophyceae dengan persentase sebesar 3,0%; Kelas Conjugatophyceae dengan persentase sebesar 2,0%; Kelas Dinophyceae dengan persentase sebesar 0,3%; Kelas Xanthophyceae dengan persentase sebesar 0,1%; dan Kelas Phaeophyceae dengan persentase sebesar 0,1%.

Berdasarkan data yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa Kelas Bacillariophyceae menjadi kelas fitoplankton paling besar di Sungai Code. Bacillariophyceae merupakan fitoplankton diatom. Jenis diatom mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan disebabkan oleh karena dinding selnya terdiri dari silika (Arinardi, O. H, 1997). Jenis ini juga mampu

berkembang biak dengan relatif cepat (Arifin, 2009). Hal inilah yang menyebabkan Bacillariophyceae merupakan produsen yang dominan pada tingkat trofik di wilayah manapun karena terdistribusi secara luas di seluruh lingkungan akuatik (Arinardi, O. H, 1997).

Kelimpahan Fitoplankton Sungai Code

Kelimpahan fitoplankton pada setiap lokasi pengamatan Sungai Code berkisar berkisar antara 375 – 1215 ind/L. Adanya perbedaan nilai kelimpahan fitoplankton antar stasiun disebabkan karena adanya karakteristik sistem lotik dari sungai tersebut. ciri khas sistem lotik adalah adanya aliran air secara terus menerus pada sungai tersebut dan memiliki jangka waktu tinggal air yang pendek, sehingga kondisi air sungai selalu bersifat heterogen karena selalu tercampur terus menerus, hal ini berbeda dengan air danau/rawa yang memiliki sistem lentik yang memiliki ciri-ciri air yang mengenang atau tidak ada aliran air, sehingga mengakibatkan air danau/rawa tersebut menjadi homogen/tidak tercampur (Wahyuni, 2016).

Tingginya nilai kelimpahan fitoplankton pada stasiun IV diprediksi disebabkan karena banyak aliran eksternal dari berbagai macam aktivitas manusia yang berasal dari pemukiman penduduk, Rumah Sakit, pertokoan, hotel, serta pusat perbelanjaan di sekitar stasiun IV yang dapat menyumbangkan limbah sehingga masuk ke dalam aliran utama badan Sungai Code.

Menurut (Basmi, 1995), kelimpahan plankton <2000 ind/L termasuk perairan oligotrofik, 2000-15000 ind/L termasuk mesotrofik, dan >5000 ind/L termasuk eutrofik. Berdasarkan data hasil kelimpahan fitoplankton di semua stasiun Sungai Code dengan kisaran antara antara 375 – 1215 ind/L sehingga menjadikan Sungai Code tergolong kedalam kesuburan perairan oligotrofik.

Indeks Dominansi Fitoplankton Sungai Code

Berdasarkan diagram pada gambar 3, hasil analisis indeks dominansi fitoplankton pada Sungai Code selama penelitian berada pada kisaran antara 0,103 – 0,294. Dari nilai indeks dominasi yang diperoleh menunjukkan bahwa semua stasiun di Sungai Code memiliki indeks dominansi < 0,5 sehingga indeks dominansi pada Sungai Code tergolong rendah. Rendahnya indeks dominansi disebabkan karena keanekaragaman fitoplankton di Sungai Code termasuk dalam kategori sedang sesuai dengan kriteria Fachrul (2007). Nilai indeks dominansi berbanding terbalik dengan keanekaragaman. Jika indeks dominansi tinggi maka indeks keanekaragamannya rendah dan sebaliknya (Odum, 1996).

Indeks Keanekaragaman Fitoplankton Sungai Code

Berdasarkan diagram di atas, hasil analisis indeks keanekaragaman (H') fitoplankton pada Sungai Code selama penelitian berada pada kisaran antara 1,860 – 2,680. Wilhm dan Dorris (1968) dalam (Dahuri, 1995) menyatakan bahwa indeks keanekaragaman > 3 berarti perairan dengan tingkat keanekaragaman tinggi. Perairan dengan tingkat keanekaragaman sedang bila indeks keanekaragaman dalam kisaran 1 - 3. Perairan dengan tingkat keanekaragaman rendah bila indeks keanekaragaman < 1. Sehingga dapat disimpulkan, semua stasiun di Sungai Code memiliki kategori perairan dengan tingkat keanekaragaman fitoplankton sedang.

Kandungan Klorofil-a Sungai Code

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat Konsentrasi klorofil-a fitoplankton pada perairan Sungai Code bervariasi, dengan kisaran antara 0,178 – 20,255 µg/L. Bohlen dan Boynton (1966) dalam (Zulhaniarta, D., 2015) menyatakan perairan yang kurang subur (oligotrofik) dengan rerata konsentrasi <1 µg/L, perairan yang mesotrofik dengan rerata konsentrasi klorofil-a 1-15 µg/L, eutrofik dengan kisaran konsentrasi 15-30 µg/L dan termasuk dalam kategori hipertrofik atau tercemar dengan kisaran konsentrasi >30 µg/L. Berdasarkan kategori klorofil-a tersebut, Stasiun III Sungai Code berada pada kategori perairan eutrofik, untuk stasiun I dan IV berada pada kategori mesotrofik, untuk stasiun II, V dan VI berada pada kategori oligotrofik.

Adanya perbedaan nilai klorofil-a air pada tiap-tiap stasiun dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang dapat mempengaruhi nilai klorofil-a air. Faktor pertama dalam perbedaan nilai klorofil-a dapat disebabkan oleh perbedaan komposisi jenis fitoplankton pada tiap-tiap stasiun. Setiap jenis fitoplankton mempunyai pigmen klorofil dengan kadar konsentrasi yang berbeda-beda. Kelompok Chlorophyceae menempati urutan pertama dalam kandungan klorofil-a tertinggi diikuti dengan kelompok Cyanophyceae dan Bacillariophyceae.

Faktor selanjutnya yang dapat mengakibatkan perbedaan nilai klorofil-a pada tiap-tiap stasiun disebabkan adanya peristiwa dekomposisi pada klorofil fitoplankton. Meyer (1952) menjelaskan bahwa struktur klorofil-a memiliki komposisi C55H72O5H4Mg dengan atom Mg sebagai pusat. Klorofil dapat mengalami dekomposisi baik selama masih di dalam sel (bekerjanya enzim chlorophyllase) ataupun ketika telah dilarutkan (setelah penambahan asam HCL). Hal ini terjadi karena lepasnya ikatan senyawa atom Mg pada pusatnya (Nontji, 1973). Berdasarkan metode spektrofotometri, klorofil-a dan magnesium mempunyai sifat menyerap pada spektrum yang sama, sehingga pengukuran klorofil akan memberikan hasil lebih tinggi

dari nilai yang sebenarnya karena di dalamnya tercakup pula hasil dekomposisinya. (Riyono, 2007).

Selain itu, ada juga faktor lain yang menyebabkan terakumulasinya nilai klorofil-a pada perairan adalah masuknya komponen dekomposisi serasah vegetasi dan subtrat detrital yang masuk ke dalam aliran sungai. Kondisi ini juga menjadikan nilai klorofil-a juga terakumulasi dengan nilai klorofil-a fitoplankton. Kondisi yang serupa ini juga terjadi oleh Suci Widya Warnetti dkk (2020) dalam penelitiannya pada perairan Kabori, Manokwari yang didapatkan hasil bahwa konsentrasi klorofil-a pada perairan tersebut adalah berkisar antara 3,94 – 10,84 µg/L. Suci (2020) menjelaskan bahwa tingginya konsentrasi klorofil-a tersebut diduga berasal dari kondisi substrat dasar, dekomposisi serasah, dan kondisi batimetri pada perairan. Oleh karena itu, dari berbagai faktor tersebut diduga dapat mempengaruhi nilai klorofil-a air Sungai Code pada tiap-tiap stasiun.

Hubungan antara Konsentrasi Klorofil-a dengan Sebaran Kelimpahan Fitoplankton Sungai Code

Hasil analisis Korelasi Pearson pada Tabel 2 menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,558 yang artinya sig. > 0,05 dengan hasil interprestasi yaitu terdapat hubungan korelasi yang tidak siginifikan antara konsentrasi klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton di Sungai Code begitupun sebaliknya. Hasil tersebut dapat diprediksi karena sebab adanya faktor eksternal dalam perolehan nilai variabel terutama pada variabel konsentrasi klorofil-a fitoplankton sehingga menjadikan nilai klorofil-a fitoplankton terakumulasi dengan nilai klorofil-a dari komponen lain. Salah satu komponen faktor yang menjadikan nilai klorofil-a terakumulasi pada perairan selain dari sumber fitoplankton yakni dapat berasal dari peristiwa dekomposisi yang terjadi pada klorofil-a pada fitoplankton sehingga menghasilkan komponen Magnesium dalam proses dekomposisinya. Seperti yang sudah dijelaskan oleh Nontji (1973) bahwa Klorofil dapat mengalami dekomposisi baik selama masih di dalam sel (bekerjanya enzim chlorophyllase) ataupun ketika telah dilarutkan (setelah penambahan asam HCl). Hal ini terjadi karena lepasnya ikatan senyawa atom Mg pada pusatnya (Nontji, 1973).

Dilihat dari segi ekologi fitoplankton, maka penentuan kandungan klorofil mempunyai masalah yang sulit untuk membedakan dengan hasil dekomposisinya. Berdasarkan metode spektrofotometri, kedua-duanya mempunyai sifat menyerap pada spektrum yang sama, sehingga pengukuran klorofil akan memberikan hasil lebih tinggi dari nilai yang sebenarnya karena di dalamnya tercakup pula hasil dekomposisinya. Apabila dekomposisi dari klorofil

terdapat dalam jumlah yang besar maka dengan sendirinya kandungan klorofil yang diperoleh akan semakin besar (Riyono, 2007).

Selain itu, ada juga komponen lain yang menyebabkan ketersediaanya nilai klorofil-a pada perairan adalah masuknya komponen dekomposisi serasah vegetasi dan subtrat detrital yang masuk ke dalam aliran sungai. Kondisi ini juga menjadikan nilai klorofil-a juga terakumulasi dengan nilai klorofil-a fitoplankton. Kondisi yang serupa ini juga terjadi oleh Suci Widya Warnetti dkk (2020) dalam penelitiannya pada perairan Kabori, Manokwari yang didapatkan hasil bahwa konsentrasi klorofil-a pada perairan tersebut adalah berkisar antara 3,94 – 10,84 µg/L. Suci (2020) menjelaskan bahwa tingginya konsentrasi klorofil-a tersebut diduga berasal dari kondisi substrat detrital, dekomposisi serasah, dan kondisi batimetri pada perairan. Oleh karena itu, dari berbagai faktor tersebut diduga dapat mengakibatkan hubungan korelasi yang tidak siginifikan antara konsentrasi klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton di Sungai Code.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Komposisi fitoplankton pada Sungai Code terdiri dari 10 kelas, 54 genus, dan 104 spesies. Kelimpahan fitoplankton berkisar antara 375 – 1215 ind/L (Oligotrofik). Indeks dominansi berkisar antara 0,103 – 0,294. Indeks Keanekaragaman berkisar antara 1,860 – 2,680. Nilai klorofil-a berkisar antara 0,236 – 20,255 µg/L. Hasil Uji Korelasi Peearson menujukkan hasil signifikasi sebesar 0,558 yang artinya sig. > 0,05 dengan interprestasi yaitu terdapat hubungan korelasi yang tidak signifikan antara konsentrasi klorofil-a dengan kelimpahan fitoplankton di Sungai Code begitupun sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

APHA. (1989). *Standar Methods for The Examination of Water and Wastewater. American Public Control Federation* (20th editi). Washington DC: American Public Health Asosiation.

Arifin, R. (2009). *Distribusi Spasial dan Temporal Biomassa Fitoplankton (Klorofil-a) dan Keterkaitannya dengan Kesuburan Perairan Estuari Sungai Brantas, Jawa Timur*. Institut Pertanian Bogor.

Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arinardi, O. H. (1997). Status Pengetahuan Plankton di Indonesia. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, *30*, 63–95.

Basmi. (1995). *Planktonologi: Organisme Penyusun Plankton, Klasifikasi dan Terminologi, Hubungan antara Fitoplankton dan Zooplankton, Siklus Produksi umumnya di Perairan*. Bogor: Fakultas Perikanan IPB.

Dahuri, R. (1995). *Metode dan Pengukuran Kualitas Air Aspek Biologi*. Bogor.

Effendi, R., Palloan, P., & Ihsan, N. (2012). Analisis konsentrasi klorofil-a di perairan sekitar kota makassar menggunakan data satelit topex/poseidon. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, *8*.

Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Fachrul, M. F., Ediyono, S. H., Wulandari, M. (2008). Komposisi dan Model Kemelimpahan Fitoplankton di Perairan Ciliwung. *Jurnal Biodiversitas*, *9*(4), 296–300.

Fachrul, M. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.

Febriyati, A. Riris, dan H. (2012). Kandungan Klorofil-a Fitoplankton di Sekitar Perairan Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, *5*(1), 34–39.

Ginting, P. (2007). *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Bandung: Yrama Widya.

Hayatun Nufus., Sofyatuddin Karina., S. A. (2017). Analisis Sebaran Klorofil-a Dan Kualitas Air di Sungai Krueng Raba Lhoknga, Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, *2*(1), 58–65.

Kennish, M. (1990). *Ecology of Estuaries; anthropogenic effects*. Boca Raton: CRC Press.

Lionard, M., K. Muylaert, V.D. Gansbeke, and W. V. (2005). Influence of changes in salinity and light intensity on growth of phytoplankton communities from the Scheldt River and estuary (BelgiumThe Netherands). *Hydrobiologia*, *540*, 105–115.

Mackenthum. (1969). The Practice of Water Pollution Biology. United States Department of Interior, Federal Water Pollution Control Administration. *Division of Technical Support*.

Meyer, B. S., and D. B. A. (1952). *Plant Physiology* (Second Edi). Japan: Maruzen Asian Edition.

Minsas, S., Zakaria, I.J & Nurdin, J. (2013). *Komposisi dan kandungan klorofil-a fitoplankton pada musim timur dan barat di estuari sungai peniti, kalimantan barat*. Universitas Lampung.

Nontji, A. (1973). *Kandungan klorofil pada fitoplankton laut*. Universitas Nasional.

Nontji, A. (1993). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.

Nybakken, J. (1992). *Biologi laut. Suatu pendekatan ekologis.* (Terjemahan). Jakarta: Gramedia.

Odum. (1996). *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta: UGM Press.

Riyono, S. H. (2007). Beberapa Sifat Umum dari Klorofil Fitoplankton. *Jurnal Oseanografi LIPI*, *32*(1), 23–31.

Romimohtarto, K., dan Juwana, S. (2004). *Biologi Laut; Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Jakarta: Djambatan.

Sachlan, M. (1972). *Planktonlogi*. Jakarta: Correspondensi Course Center.

Suci Widya Warnetti., Thomas Frans Pattiasina., Fitriyah Irmawati Elyas Saleh., Alianto., Selfanie Talakua., M. M. (2020). Distribusi Spasial Klorofil-a di Laguna Kabori Kabupaten Manokwari. *Musamus Fisheries and Marine Journal*, *3*(1), 77–85.

Wahyuni, Intan, S., Rosanti, D. (2016). Keanekaragaman Fitoplankton di Kolam Retensi Kambang Iwak Kota Palembang. *Jurnal Sainmatika*, *13*(2), 48–57.

Yuliastuti, E. (2011). *Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air*. Universitas Diponegoro.

Yusanti, I. A., Tri, W., R. (2018). Keanekaragaman Zooplankton di Rawa Banjiran Desa Sedang Kecamatan Suak Tapeh Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Biota*, *4*(1), 7–11.

Zahidin, M. (2008). *Kajian Kualitas Air di Muara Sungai Pekalongan Ditinjau dari Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos dan Indeks Saprobitas Plankton*. UNDIP

Semarang.
Zulhaniarta, D. (2015). Sebaran konsentrasi klorofil-a terhadap nutrien di muara sungai banyuasin kabupaten banyuasin provinsi sumatera selatan. *Jurnal Maspari*, *7*(1).