p-ISSN. 2406-9825
e-ISSN. 2614-3178

Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal, 12:2 (August, 2025): 142-148

Acta Aquatica
Aquatic Sciences Journal

Struktur komunitas fitoplankton sebagai bioindikator kualitas perairan di Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung, Lampung Barat, Lampung

Phytoplankton community structure as a bioindicator of water quality in Lake Ranau, Lumbok Seminung District, West Lampung Regency, Lampung Province

Received: 07 October 2024, Revised: 12 March 2025, Accepted: 11 April 2025
DOI: 10.29103/aa.v12i2.18966

Amanda Trya Syahfitri[a*], Nidya Kartini[a], dan Herman Yulianto[a]

[a] *Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung Indonesia.*

Abstrak

Keberadaan fitoplankton sangat berpengaruh terhadap kehidupan perairan karena memegang peranan penting bagi biota perairan. Tujuan pada penelitian ini adalah mengidentifikasi struktur komunitas fitoplankton, menentukan kondisi perairan serta menganalisis keterkaitan antara struktur komunitas fitoplankton dengan faktor fisika kimia perairan Danau Ranau, Kecamatan Lumbok Seminung, Lampung Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 – Januari 2024. Penentuan stasiun penelitian menggunakan metode *purposive sampling*. Sampel fitoplankton diambil dengan menggunakan planktonet ukuran 60 mikron. Analisis pengaruh parameter fisika kimia perairan dengan kelimpahan fitoplankton dianalsis dengan PCA menggunakan *software statistic*. Hasil menunjukkan bahwa fitoplankton yang ditemukan terdiri dari 5 kelas yaitu Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, dan Zgynematophyceae. Nilai koefisien saprobik fitoplankton berkisar antara 0,2– 0,7. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan di Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung berada dalam kondisi tercemar ringan sampai dengan sedang. Parameter lingkungan yang memiliki korelasi positif terhadap kelimpahan fitoplankton adalah DO, kecerahan, kecepatan arus, dan rasio N/P. Paramater lingkungan yang memiliki korelasi negatif adalah suhu dan parameter yang tidak berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton adalah H_2S dan pH.

Kata kunci*: Danau Ranau; Fitoplankton; Saprobitas*

Abstract

The presence of phytoplankton greatly affects aquatic life because it plays an important role for aquatic biota. The purpose of this study was to identify the structure of the phytoplankton community, determine the condition of the waters and analyze the relationship between the structure of the phytoplankton community and the physical and chemical factors of the waters of Lake Ranau, Lumbok Seminung District, West Lampung. This study was conducted in November 2023 - January 2024. The determination of the research station used the purposive sampling method. Phytoplankton samples were taken using a 60 micron plankton net. Analysis of the effect of physical and chemical parameters of water on phytoplankton abundance was analyzed using PCA using statistical software. The results showed that the phytoplankton found consisted of 5 classes, namely Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, and Zgynematophyceae. The saprobic coefficient value of phytoplankton ranged from 0.2 - 0.7. This shows that the condition of the waters in Lake Ranau, Lumbok Seminung Regency is in a state of mild to moderate pollution. Environmental parameters that are positively correlated with phytoplankton abundance are DO, brightness, current velocity, and N/P ratio. Environmental parameters that are negatively correlated are temperature and parameters that do not affect phytoplankton abundance are H2S and pH.

Keywords: Lake Ranau; Phytoplankton; Saprobic

1. Pendahuluan

Danau Ranau merupakan danau terbesar kedua di Pulau Sumatera setelah Danau Toba. Secara administrative Danau Ranau berada pada perbatasan dua Provinsi yang berbeda yaitu, Provinsi Sumatera Selatan dan Provinsi Lampung. Danau di wilayah Provinsi Lampung memiliki luas 4.167 ha yang terletak

** Korespondensi: Aquatic Resources Study Program, Department of Fisheries and Marine Sciences, Faculty of Agriculture, University of Lampung 35141, Indonesia*
Tel: 082184021888
e-mail: hnurman@gmail.com, tryaamanda2211@gmail.com

pada Kecamatan Lumbok Seminung, Kabupaten Lampung Barat (Sulastri *et al*., 1999). Pada saat ini Danau Ranau berfungsi sebagai sumber air bagi masyarakat sekitar yang dimanfaatkan untuk kegiatan perikanan dan kegiatan wisata serta sebagai tempat buangan akhir limbah rumah tangga dan limbah pertanian. Kegiatan perikanan yang dilakukan meliputi perikanan tangkap dan budi daya. Selain banyaknya aktivitas perikanan, keberadaan gunung api juga menyebabkan adanya sumber air panas alami yang dijadikan objek wisata bagi Masyarakat setempat. Apabila berbagai kegiatan pemanfaatan dilakukan secara terus menerus, maka Danau Ranau akan mengalami penurunan kualitas perairan. Kualitas air di suatu perairan dapat diukur dengan adanya bioindikator. Bioindikator merupakan sekelompok organisme yang keberadaan serta perilakunya di alam berkorelasi dengan kondisi lingkungan, sehingga dapat digunakan sebagai petunjuk kualitas lingkungan (Purwati, 2016). Pada pengukuran kualitas lingkungan perairan dapat menggunakan bioindikator biologis yang terdiri dari berbagai jenis hewan dan tumbuhan. Salah satu organisme yang kelimpahan dan keberagamannya dapat dijadikan bioindikator suatu lingkungan perairan adalah fitoplankton. Keberadaan fitoplankton sangat berpengaruh terhadap kehidupan perairan. Fitoplankton dapat menggambarkan kondisi kualitas air didasarkan pada ketergantungan fitoplankton terhadap kualitas air dan berhubungan erat dengan aktivitas manusia (Odulate et al., 2017). Kondisi kualitas air pada suatu lingkungan perairan akan menentukan kelompok fitoplankton yang mendiami suatu perairan (Nwonumara, 2018). Berubahnya fungsi perairan sering berpengaruh terhadap struktur komunitas fitoplankton (Ilyas, 2015). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan struktur komunitas fitoplankton dengan faktor fisika dan kimia perairan sebagai bioindikator kualitas perairan di Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung, Lampung Barat, Lampung

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Pengambilan sampel dilakukan pada bulan November – Januari 2024 dengan daerah pengambilan sampel yang berlokasi di Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung, Lampung Barat, Lampung. Penentuan lokasi dalam pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun dengan 3 titik yang berbeda-beda. Stasiun pertama berada di kawasan sumber mata air panas alami, stasiun kedua terdapat pada daerah wisata Lumbok Seminung Resort dan dermaga pariwisata, dan stasiun ketiga terdapat di wilayah Keramba Jaring Apung (KJA). Pengabilan sampel dan parameter air dilakukan satu bulan dengan 2 kali pengulangan.

Gambar 1. Peta Lokasi penelitian.

2.2. Pengambilan data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling dalam penentuan stasiun. Pengambilan sampel fitoplankton diambil dengan melakukan penyaringan air sampel sebanyak 100 L menggunakan ember plastik berukuran 10 L sebanyak 10 kali tumpahan di stasiun 1, 2 dan 3. Penyaringan menggunkan planktonet no 25 dengan ukuran 60 mikron untuk menghasilkan 50 mL air sampel. Hasil penyaringan dimasukkan kedalam botol sampel berukuran 60 mL dan diberikan lugol sebagai pengawet. Sampel yang telah diawetkan kemudian diidentifikasi dan dianalisis di Laboratorium Produktivitas Perairan Universitas Lampung.

2.3. Analisis data

2.3.1. Kelimpahan

Kelimpahan fitoplankton dihitung menggunakan metode '*Lackey drop microtransect counting*' (APHA,2012).

$$N = n \quad \frac{A \; x \; C \; x \; 1}{B \quad D \quad E}$$

Keterangan:
A = jumlah kotakan pada Sedgewick Rafter (1000 kotak);
B = jumlah kotakan yang diamati (125 kotak);
C = volume air sampel yang tersaring (mL);
D = volume air sampel yang diamati (mL);
E = volume air yang disaring (L)
N = kelimpahan (sel/L)
n = Jumlah individu perlapang pandang.

2.3.2. Indeks keanekaragaman

indeks keanekaragaman dengan menggunakan rumus indeks Shannon-Wiener (Odum, 1993), dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = -\Sigma \, Pi \, Ln(Pi)$$

Keterangan:
H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener
Pi = ni/N (proporsi jenis plankton ke-i)
ni = Jumlah Individu Plankton yang ke-i
N = Jumlah Total Individu Plankton

Dengan kriteria:
H'<1 : Keanekaragaman rendah
1<H'<3 : Keanekaragaman sedang
H'>3 : Keanekaragaman tinggi

2.3.3. Indeks keseragaman

Rumus Shannon-Winner dapat digunakan untuk mengetahui nilai keseragaman (Odum, 1996).

$$E = H' \, / \, Hmaks$$

Keterangan:
E = indeks keseragaman;
H' = Indeks keanekaragaman;
H maks = In S;
S = jumlah spesies

2.3.4. Indeks dominansi

Indeks Dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominanasi dari Simpson (Odum, 1993):

$$D = \Sigma(ni/N)2$$

Keterangan:
D = Indeks dominansi simpson
ni = Jumlah individu jenis I (Ind/L)
N = Total plankton tiap titik pengambilan sampel (Ind/L)

2.3.5. Indeks saprobitas

Indeks saprobitas dihitung dengan menggunakan rumus persamaan (Dresscher and van der Mark, 1974):

$$X = C + 3D - B - 3A/A + B + C + D$$

Keterangan:
X = Koefisien Saprobik
A = Jumlah Genus/Spesies organisme Polisaprobik
B = Jumlah Genus/Spesies organisme α-Mesosaprobik
C = Jumlah Genus/Spesies Organisme β-Mesosaprobik
D = Jumlah Genus/Spesies organisme Oligosaprobik

2.3.6. Kualitas air

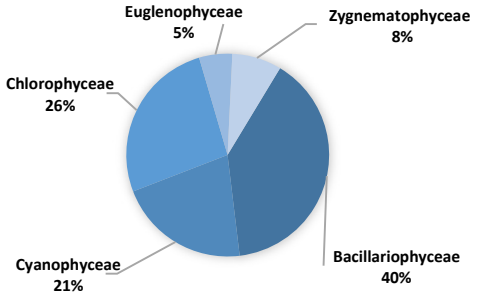
Analisis paramater fisika dan kimia dilakukan dengan analisis deskriptif, dengan cara membandingkan parameter fisika kimia antar stasiun dengan standar baku mutu kualitas air menurut PP No.22 Tahun 2021 tentang penyelenggaran perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, baku mutu air danau dan sejenisnya kelas 2.

Parameter fisika dan kimia diukur secara *in situ* dan *ex situ*. Parameter yang diukur secara insitu antara lain suhu menggunakan termometer, kecepatan arus dengan *current meter*, kecerahan dengan *secchi disk*, pH dengan pH meter, mengukur oksigen terlaur menggunakan DO meter. Parameter yang diukur secara *ex situ* adalah nitrat, fosfat dan H_2S dengan menggunakan spektrofotometer.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Komposisi fitoplankton

Berdasarkan hasil identifikasi fitoplankton pada perairan Danau Ranau Kecematan Lumbok Seminung ditemukan 5 kelas fitoplankton yakni Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Clorophyceae, Euglenophyceae dan Zygnematophyceae. Berdasarkan kelimpahan dan komposisi fitoplankton yang terbanyak di perairan Danau Ranau adalah Bacillariophyceae dengan proporsi 40% yang terdiri dari 15 spesies dan yang paling sedikit adalah Euglenophyceae dengan 2 spesies.

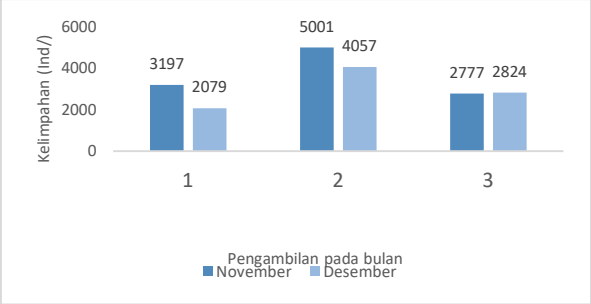


Gambar 2. Komposisi fitoplankton di perairan Danau Ranau.

Bacillariophyceae merupakan kelas dari fitoplankton yang paling banyak ditemukan di perairan Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung, hal ini disebabkan karena kelas ini memiliki sifat yang mudah beradaptasi dengan lingkungan. Kelompok ini dapat hidup pada habitat yang bervariasi sehingga keberadaanya sangat melimpah di perairan. Kelas Bacillariophyceae mampu hidup pada perairan laut dan tawar, bersifat uniseluler dan membentuk koloni (Harmoko *et al.*, 2018). Beberapa genus dari kelas Bacillariophyceae dapat hidup pada lingkungan dengan intensitas cahaya yang kurang seperti *Surirella*, dan *Camphylodiscus* (Lutfiana, 2021).

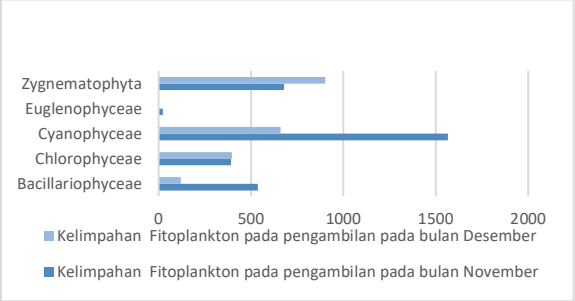
3.2. Struktur komunitas fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton dapat dijadikan sebagai indikator biologi dalam menentukan kualitas perairan. Jika kelimpahan fitoplankton tinggi pada suatu perairan maka perairan tersebut memiliki produktivitas yang tinggi (Maresi *et al.*, 2015). Kelimpahan fitoplankton pada 3 stasiun penelitian dengan 2 kali pengulangan berkisar antara 2.079 – 5.001 ind/L (Gambar 3). Berdasarkan hasil tersebut perairan Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung termasuk ke dalam kategori perairan mesotrofik bila ditinjau kelimpahan pada setiap stasiun, secara umum kelimpahan fitoplankton menurun pada pengambilan sampel kedua.

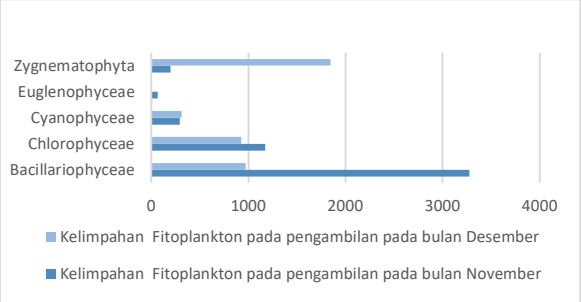


Gambar 3. Kelimpahan fitoplankton di perairan Danau Ranau.

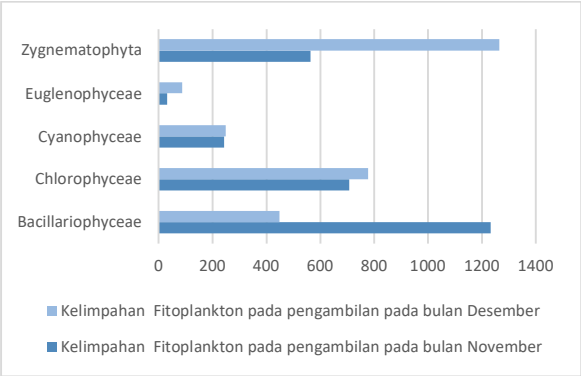
Faktor yang berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton diperairan adalah musim. Hal ini yang menyababkan terjadinya perbedaan jumlah kelimpahan fitoplankton pada pengambilan sampel pertama dan kedua. Pada saat pengambilan sampel fitoplankton pertama kondisi cuaca cerah dengan curah hujan rendah, sedangkan pada pengambilan sampel kedua curah hujan sangat tinggi. Pada kondisi curah hujan tinggi nilai kecerahan pada perairan Danau Ranau mengalami penurunan yang mengakibatkan kelimpahan fitoplankton menjadi menurun. Berikut adalah nilai kelimpahan fitoplankton pada masing-masing stasiun pengamatan yang ditunjukkan pada Gambar 4, 5 , dan 6 .



Gambar 4. Kelimpahan fitoplankton pada stasiun 1.



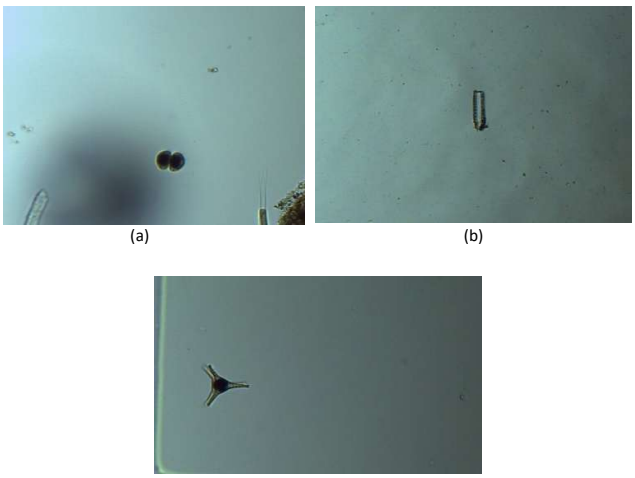
Gambar 5. Kelimpahan fitoplankton pad stasiun 2.



Gambar 6. Kelimpahan fitoplankton pada stasiun 3

Pada stasiun 1 dengan kondisi perairan yang berada pada kawasan sumber air panas, jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan adalah dari kelompok dengan jenis spesies *Synechocystis* sp. (Gambar 7 (a)). Kelas Cyanophyceae dapat ditemukan pada berbagai kondisi lingkungan baik lingkungan akuatik laut maupun air tawar. Menurut Graham *and* Wilox (2000), bahwa pada umumnya Cyanophyceae dapat ditemukan pada perairan tawar dengan pH netral tetapi ada juga Cyanophyceae yang hidup pada lingkungan ekstrim seperti sumber air panas, gunung berapi, kutub utara, perairan dengan salinitas yang tinggi dan gurun. Oleh karena itu Cyanophyceae dikenal sebagai organisme yang kosmopolit.

Pada stasiun 2 dan 3 yang berada pada kawasan wisata Resort Lumbok Seminung dan area budi daya perikanan ditemukan kelimpahan jenis fitoplankton yang tertinggi berasal dari kelas Bacillariophyceae dengan jenis spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Surirela* sp. (Gambar 7 (b)) dan Zygnematophyceae dengan jenis spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Staurastrum* sp. (Gambar 7 (c)). Bacillariophyceae atau diatom merupakan salah satu kelompok fitoplankton yang memiliki kelimpahan paling tinggi yang dapat ditemukan dalam berbagai jenis habitat. Selain itu, diatom memiliki laju pertumbuhan yang tinggi.



(a) (b)

(c)

Gambar 7. Jenis Fitoplankton di Danau Ranau

Indeks keanekaragaman fitoplankton (H') pada 3 stasiun penelitian dengan 2 kali pengulangan bervariasi antara 2,07 – 3,19. Berdasarkan hasil indeks keakeragaman fitoplankton yang diperoleh diketahui bahwa keanekaragaman fitoplankton di perairan Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung Kabupaten Lampung Barat tergolong kedalam perairan dengan stabilitas komonitas biota sedang atau kualitas air tercemar sedang dengan nilai 1<H'<3. Indeks keanekaragaman fitoplankton terendah terdapat pada stasiun 1 dengan nilai sebesar 2,07 dan tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai sebesar 3,19 (Tabel 1).

Indeks keseragaman fitoplankton (E) pada penelitian ini didapatkan hasil yang bervariasi antara 0,6 – 0,90 (Tabel 1). Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa keseragaman fitoplankton di perairan Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung Kabupaten Lampung Barat tergolong kedalam ke dalam keseragaman tinggi, karena nilai keseragaman jenis tinggi apabila E > 0,6 (Munthe et al., 2012).

Indeks dominansi fitoplankton (D) pada penelitian ini bervariasi antara 0,05 – 0,21 (Tabel 1). Berdasarkan hasil tersebut, perairan Danau ranau kecematan Lumbok Seminung Kabupaten Lampung Barat tergolong kedalam kategori rendah atau yang berarti tidak ada genus yang mendominasi pada perairan tersebut. . Hal ini didukung oleh pendapat Basmi (2000) dalam Pirzan dan Rani (2008), jika indeks dominansi mendekati nilai 0 maka dalam struktur komunitas tidak terdapat genus yang secara ekstrim mendominasi genus lainnya. Indeks saprobitas fitoplankton (X) pada ketiga stasiun penelitian bervariasi antara 0,2 – 0,7 (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil perhitungan indeks ekologi fitoplankton pada setiap stasiun.

Stasiun	Indeks						
	(H')		(E)		(C)		(X)
	U1	U2	U1	U2	U1	U 2	
1	2,64	2,07	0,73	0,70	0,13	0,17	0,6
2	2,39	2,55	0,67	0,6	0,21	0,12	0,2
3	3,19	2,63	0,90	0,73	0,05	0,14	0,7

Keterangan: U = Ulangan

Hasil ini menunjukkan bahwa perairan di Danau Ranau berada dalam kondisi β-Mesosaprobik atau tercemar ringan sampai dengan sedang. Pada zona perairan β-Mesosaprobik jenis fitoplankton yang mendominasi adalah fitoplankton dari kelompok Chlorophyceae dan Diatom sedangkan jenis fitoplankton dari kelompok Euglenophyceae mulai jarang ditemukan atau menghilang. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan oksigen yang mulai meningkat. Menurut Suwondo *et al* (2004), mengatakan bahwa suatu limbah bahan organik yang masuk ke dalam perairan dapat menimbulkan pencemaran ringan hingga sedang, karena akan memberikan tekanan yang berat terhadap organisme plankton.

3.3. Kualitas air

Pengukuran paremater lingkungan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengukuran suhu, kecerahan, pH, kecepatan arus, oksigen terlarut (DO), Nitrat, fosfat, dan Belerang sebagai H_2S. Nilai parameter lingkungan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Nilai parameter fisika-kimia perairan pada setiap stasiun penelitian.

No.	Parameter	Stasiun			Baku Mutu
		1	2	3	Kelas 2*
1	Suhu (°C)	24,3 - 50,3	26,3 - 28,8	26,6 - 29,3	21-32
2	Kecerahan (m)	0,25 - 0,60	0,30 – 0,60	0,30 – 0,50	-
3	pH	7 – 7,6	7,1 - 7,6	7,4 – 7,7	6-9
4	Kecepatan arus (m/s)	0,05	0,06	0,01	-
5	DO (mg/L)	2,7 - 7	6,5 - 7,7	5,9 – 7,9	4
6	Nitrat (mg/L)	<0,01 – 0,21	<0,01 – 0,24	<0,01 - 0,23	10
7	Fosfat (mg/L)	0,33 – 0,63	0,20 - 0,31	0,17 – 0,35	0,03
8	Belerang sebagai H_2S (mg/L)	<0,001 - 0,012	0,026	0,019	0,002

Secara umum terdapat parameter kualitas air Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung, Lampung Barat yang menunjukkan hasil melebihi baku mutu perairan kelas 2 sehingga masih sangat baik untuk menunjang pertumbuhan dan perkembang biakan organisme perairan khususnya fitoplankton. Nilai suhu dari setiap stasiun yang memiliki tingkatan suhu yang bervariasi. Pengukuran suhu pada tiap stasiun penelitian dilakukan pada 3 titik yang berbeda. Pada stasiun 1 hasil pengukuran suhu pada titik pertama memiliki suhu yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 41,1 ^{o} -50 ^{o} C, akan tetapi pada pada titik kedua dan ketiga di stasiun ini memiliki suhu perairan dengan kisaran optimal sebesar 24,3 ^{o} – 27,5 ^{o}C. Hal ini disebabkan karena keberadaan sumber air panas di stasiun 1 hanya terletak di titik pertama (pinggir danau). Pada stasiun 2 memiliki nilai kisaran suhu yang optimal yaitu sebesar 26 ^{o} – 28 ^{o} C dan stasiun 3 memiliki kisaran nilai sebesar 26 ^{o} – 29 ^{o} C kisaran suhu perairan tergolong optimal bagi pertumbuhan organisme perairan yakni fitoplankton. Perbedaan suhu yang cukup ekstrim yang ada pada stasiun 1 memiliki faktor pendukung alami sehingga mengakibatkan nilai kelimpahan fitoplankton terendah berada pada stasiun tersebut. Suhu air pada daerah perairan tersebut cukup ekstrim apabila dibandingkan dengan ukuran suhu yang optimal bagi organisme perairan. Hal ini sesuai dengan Sartimbul *et al*., (2021) yang mengatakan bahwa peningkatan suhu dapat menyebabkan terjadinya penurunan laju pertumbuhan fitoplankton.

Nilai kecerahan di Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung yaitu berkisar antara 0,25 - 0,60 m. Perbedaan kecerahan air tersebut dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan dan tingkat kekeruhan. Hasil pengukuran kecerahan di perairan Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung termasuk dalam kisaran cukup untuk kehidupan fitoplankton karena menurut pendapat Siagian (2010), yang menyatakan bahwa nilai kecerahan perairan yang cukup untuk pertumbuhan plankton berkisar antara 43 - 60 cm. Hasil pengukuran pH secara keseluruhan pada setiap stasiun 1, 2 dan 3 di perairan Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung berkisar antara angka 7 – 7,7, dimana kisaran tersebut masih sesuai dengan kisaran baku mutu perairan danau. Kadar pH yang optimal menurut Hendra et al., (2009) untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 6,0 – 8,0. Kategori kecepatan arus dapat dikelompokkan dalam tiga kategori yaitu perairan berarus sangat cepat (>1 m/s), cepat (0,5 – 1 m/s), sedang (0,25 – 0,5 m/s), lambat (0,1 – 0,2 m/s) dan sangat lambat (<0,1 m/s) (Risnawati *et al*., 2018). Pada penelitian ini nilai rata-rata kecepatan arus pada tiga stasiun berturut-turut yaitu 0,05 m/s, 0,06 m/s, dan 0,01 m/s. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dikategorikan bahwa kecepataan arus pada perairan Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung tergolong kedalam kategori arus sangat lambat.

Nilai DO menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang tersedia dalam suatu perairan. Berdasarkan hasil yang di dapat pada setiap satasiun, hasil menujukkan bahwa pada kandungan oksigen terlarut yang ada di perairan berkisar antara 2,7 – 7,9 mg/L. Menurut Peraturan Pemerintah No.22 tahun 2021 tentang Penyelenggara Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Kelas 2, baku mutu air danau dan sejenisnya adalah 4 mg/L. Semakin tinggi kandunngan oksigen terlarut di suatu perairan maka kondisi perairan tersebut subur. Nitrat adalah unsur nutrien yang sangat penting dalam perairan terutama dalam kehidupan fitoplankton. Berdasarkan hasil pengukuran, kadar nitrat pada ketiga stasiun berkisar antara <0,01 – 0,24 mg/L. Menurut Efendi (2003), kadar nitrat dalam perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/L, serta pendapat Budihardjo & Haryono (2007), kadar nitrat dalam perairan yang disebabkan oleh pencemaran dari aktifitas penduduk berkisar antara 0,2 mg/L.

Kadar fosfat pada ketiga stasiun berkisar antara 0,20 – 0,31 mg/L. Kadar fosfat ini relatif tinggi jika dibandingkan dengan kandungan fosfat delam perairan normal sesuai dengan baku mutu perairan danau PP No.22 tahun 2021 yang berkisar antara 0,03 mg/L. Tingginya kandungan fosfat di perairan akan diikuti oleh peningkatan kelimpahan jenis fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pendapat Wibisono (2005), yang mengatakan bahwa fosfat merupakan makronutrient yang merupakan pupuk dasar yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Berdasarkan hasil pengukuran pada stasiun 1, 2 dan 3 didapatkan hasil kadar belerang sebagai H_2S dalam perairan Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung berkisar antara <0,001 – 0,026 mg/L.

Kadar H_2S ini relatif tinggi jika dibandingkan dengan baku mutu perairan danau kelas 2 menurut PP No.22 Tahun 2021 yang mengatakan bahwa kadar H_2S yang optimal bagi perairan adalah sebesar 0,002 mg/L. Konsentrasi H2S di wilayah ini tergolong tinggi, diduga karena adanya aktivitas vulkanik dari sumber air panas alami yang ada di daerah danau. *Redfield ratio* atau rasio N/P adalah suatu konsep yang digunakan untuk membedakan faktor pembatas antara N dan P di suatu perairan (Widyastuti *et al*., 2015). Pada penelitian ini rasio N/P dalam bentuk nitrat dan fosfat. Adapun perhitungan rasio N/P sebagai berikut.

Tabel 3
Hasil perhitungan rasio N/P.

Stasiun	Minggu Ke-	Nitrat (mg/L/)	Fosfat (mg/L)	Rasio N/P (mg/L)	Kelimpahan (ind/L)
1	1	<0,01	0,63	0,02	3.197
	2	0,21	0,33	0,63	2.079
2	1	<0,01	0,20	0,05	5.001
	2	0,24	0,31	0,77	4.057
3	1	<0,01	0,17	0,05	2.777
	2	0,23	0,35	0,66	2.827

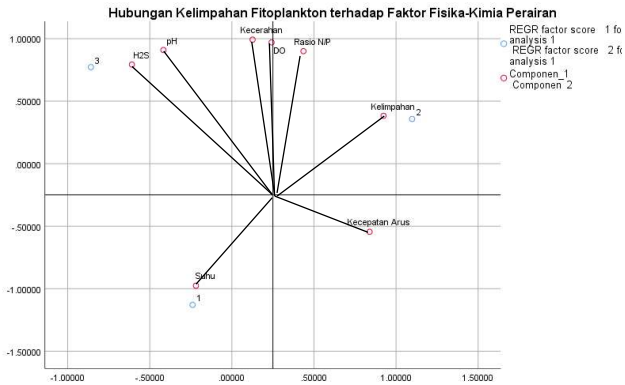
Berdasarkan hasil pengukuran dilihat bahwa kisaran nilai rasio yang didapatkan pada penelitian ini berkisar antara 0,02 - 0,77 mg/L. Berdasarkan hasil pengukuran nilai rasio N/P pada penelitian ini tergolong dalam kisaran rendah karena nilai kurang rasio N/P < 1. Hal ini disebabkan oleh kosentrasi nitrat yang lebih rendah daripada konsentrasi fosfat. Rendahnya konsentrasi

nitrat pada perairan diduga karena tingginya konsentrasi oksigen terlarut pada setiap stasiun. Tingginya nilai oksigen terlarut sangat berpengaruh dengan konsentrasi nitrat karena dapat menyebabkan terjadinya proses denitrifikasi yang mengakibatkan nilai konsentasi nitrat menjadi rendah (Rahman *et al*., 2016).

Penurunan nilai rasio N/P di perairan dapat ditandai dengan adanya jenis fitoplankton yang mendominasi di perairan tersebut. Salah satunya adalah jenis fitoplankton dari kelas Cyanophyceae. Hal ini dapat dibuktikan dengan tingginya kepadatan fitolplankton dari kelas Cyanophyceae yaitu *Synechocystis* sp. yang mendominasi perairan Danau Ranau pada stasiun 1 karena memiliki nilai rasio N/P paling rendah yaitu 0,02 mg/L. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lagus (2004) bahwa keragaman dan komposisi jenis fitoplankton yang dominan di suatu perairan sangat di pengaruhi oleh rasio N/P.

3.4. Hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisika kimia perairan

Untuk mengetahui hubungan anatara struktur komunitas fitoplankton dengan faktor fisika-kima perairan digunakan analisis komponen utama atau *Principal Component Analiysis* (PCA). Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) menghasilkan dua sumbu penyusun komponen utama dengan kontribusi total mencapai 69,83% yang berarti bahwa analisis komponen utama ini dapat mewakili keadaan yang terjadi dengan tidak mengurangi informasi dari banyaknya data yang dianalisis. Berikut adalah grafik bioplot hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan parameter fisika – kimia dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik hubungan kelimpahan fitoplankton dengan factor fisika-kimia perairan

Hasil analisis PCA (Gambar 6) menunjukkan bahwa kecerahan, oksigen terlarut (DO) dan rasio N/P memberikan pengaruh positif terhadap kelimpahan fitoplankton. Parameter yang berkorelasi positif menujukkan bahwa semakin tinggi nilai kecerahan, oksigen terlarut dan rasio N/P akan diikuti dengan peningkatan fitoplankton di perairan. Sementara itu korelasi negatif antara kelimpahan fitoplankton suhu dengan nilai -0,992. Hal ini menjelaskan bahwa suhu memiliki hubungan berbanding terbalik dengan kelimpahan fitoplankton di perairan Danau Ranau. Tingginya suhu diperairan dapat mengakibatkan berkurangnya nilai kelimpahan karena tidak semua jenis fitoplankton memiliki kemampuan beradaptasi pada lingkungan dengan kondisi lingkungan yang cukup berbeda-beda. Selain korelasi positif dan negatif yang ditunjukkan pada grafik hasil analisis, terdapat variabel yang memiliki sudut 90° yang artinya parameter tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap kelimpahan fitoplankton pada penelitian ini yaitu H_2S dan pH.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung, Lampung Barat ditemukan 5 kelas fitoplankton yaitu, Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, dan Zygnematophyceae. Tingkat pencemaran pada Danau Ranau Kecamatan Lumbok Seminung berdasarkan indeks saprobitas termasuk kedalam kategori perairan β Mesosaprobik atau tercemar ringan sampai dengan sedang. Parameter lingkungan yang memiliki korelasi positif dengan kelimpahan fitoplankton yaitu DO, kecerahan, kecepatan arus, dan rasio N/P. Parameter lingkungan yang berkorelasi negatif dengan kelimpahan fitoplankton adalah suhu dan parameter yang tidak berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton adalah pH dan H_2S.

Bibliography

APHA. 2012. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition. *Ohio, AWWA; WEA*. 1496 P.

Budiharjo, M., dan Haryono, H.S. 2007. Pola persebaran nitrat dan phospat dengan model aquatox 2.2 serta hubungan terhadap eceng gondok pada permukaan Danau (Studi Kasus Danau Rawa Pening Kabupaten Semarang*). Presipitasi*, 3(2): 58-66.

Dresscher, T.G.N., and van der Mark, H. 1974. A Simplified Method for the Assessment of Quality of Fresh and Slightly Brackish Water. *Hydrobiologia*, 48(3): 199 – 201.

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 257 hlm.

Graham, E.L., and Wilcox, W.L. 2000. *Algae*. Practice Hall. Inc. United States of America. 640 hlm.

Hendra, S., dan Astuti, L.P. 2009. Kelimpahan dan komposisi fitoplankton di Danau Sentani, Papua. *LIMNOTEK.* 16(2): 88-98.

Harmoko., Triyanti, M., dan Aziz, L. 2018. Eksplorasi Mikroalga di Sungai Mesat Kota Lubuklinggau. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 13(2): 19- 23.

Ilyas, S.A.Q.S. 2015. Komunitas fitoplankton di Muara Sungai Dodokan Dusun Cemara Kecamatan Lembar Kabupaten Lombok Barat dan pengembangannya sebagai petunjuk praktikum ekologi. *Jurnal EDUSAINS 1*, 8(2): 197 – 203.

Lagus, A., Suomela, J., Wethoff, G., Heikkila, K., Helminen, H., and Sipura, J. 2004. Species-specific differences in phytoplankton responses to N and P enrichment and the N:P ration in The Archipelago Sea, Northern Baltic Sea. *Journal of Plankton Research*, XXVI(7): 779-798.

Lutfiana, E. 2021. Perbedaan kualitas perairan awal musim kemarau dan hujan Embung Potorono berdasarkan indeks keanekaragaman, dominansi, saprobik plankton. *Jurnal Studi Biologi*, 8 (1): 1-17.

Maresi, S.R.P., Priyanti, P., dan Yunita., E. 2015. Fitoplankton sebagai bioindikator saprobitas perairan di Situ Bulakan Kota Tangerang. *Jurnal Biologi*, 8(2): 113-122.

Munthe, Y.V., dan Aryawati, R. 2012. Struktur komunitas dan sebaran fitoplankton di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari: Penelitian Ilmu Kelautan,* 4(1): 122-130.

Nwonumara N.G. 2018. Water Quality and Phytoplankton as Indicator of Pollution in a Tropical River. Proceeding of 6 Nigeria Chapter of Society for Concervation Biology Biodiversity Conference. 83-89.

Odulate, D.O., Ominiyi, T.I., Alegbeleye, W.O., George, F.A. and Dimowo B.O. 2017. Water quality in relation to plankton abundance and diversity in River Ogun, Abeokuta, Southwestern Nigeria. *International Journal Environmental Health Engineering*, 6 (3): 1-8.

Odum, E.P., and Barrett, G.W. 1993. Fundamentals of Ecology, Fifth Edition. Boston: Cengage Learning.

Odum, E.P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Diterjemahkan oleh Tjahjono Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2021. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VIII Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Lingkungan Hidup Peruntukkan Baku Mutu Air Laut.

Pirzan, A.M., dan Rani, P. 2008. Hubungan keragaman fitoplankton dengan kualitas air di Pulau Bauluang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Biodiversitas*, 9(3): 217 – 221.

Purwati, S.U. 2016. Karakteristik bioindikator Cisadane: kajian pemanfaatan makrobentik untuk menilai kualitas Sungai Cisadane. *Ecolab*, 9 (2): 47-104.

Rahman., Ega, C., Masyamsir., Rizal., dan Achmad. 2016. Kajian variabel kualitas air dan hubungannya dengan produktivitas primer fitoplankton di Perairan Waduk Darma Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1): 93-102.

Risnawati., Kasim, M., dan Haslianti. 2018. Studi kualitas airkaitanya dengan pertumbuhan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) pada rakit jaring apung di perairan Pantai Lakeba Kota Bau-Bau Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4(2): 155–164.

Sartimbul, A., Ginting, F.R., Pratiwi, D.C., Rohadi, E., Muslihah, N., dan Aliviyanti, D. 2021. Struktur komunitas fitoplankton pada Perairan Mayangan Probolinggo, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(1): 146-153.

Siagian, M. 2010. Strategi pengembangan keramba jaring apung berkelanjutan di Waduk PLTA Koto Panjang Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 15(2): 145-160.

Sulastri., Badjoeri, M., Sudarso, Y., dan Syawal, M.S. 1999. Kondisi fisika-kimia dan biologi perairan Danau Ranau Sumatera Selatan. *LIMNOTEK*, 6(1): 25-38.

Suwondo., Elya, F., Dessy., dan Mahmud, A. 2004. Kualitas biologi perairan Sungai Senapelan, Sago dan Sail di kota Pekanbaru berdasarkan bioindikator plankton dan bentos. *Jurnal Biogenesis*, 1(1): 15-20.

Wibisono, D. 2005. *Metode Penelitian & Analisis Data*. Jakarta: Salemba Medika.

Widyastuti, E., Sukanto., dan Nuning, S. 2015. Pengaruh limbah organik terhadap status tropic, rasio N/P serta kelimpahan fitoplankton di Waduk Panglima Besar Soedriman Kabupaten Banjarnegara. *Biosfera*. 32(1): 35-41