

## Tinjauan Aspek Mikrobiota Dan Analisis Fisikokimia Air (Studi Pada Waduk Lhok Batee Jeumpa, Bireuen)

Dani Pratama Putra

Prodi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

[dani@umuslim.ac.id](mailto:dani@umuslim.ac.id)

### ABSTRAK

Waduk Lhok Batee di Gampong Seuneubok Lhong Kecamatan Jeumpa Kabupaten Bireuen saat ini sumber sumber air baku bagi masyarakat dan sekaligus tempat rekreasi. Penelitian ini bertujuan meninjau aspek mikrobiota, kualitas air dan analisis fisikokimia air pada Waduk tersebut dengan metode kombinasi kualitatif-kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan Januari - Februari 2023. Hasilnya, mikrobiota terdapat 12 famili dengan 13 spesies, dimana fitoplankton dengan jumlah famili terbesar (9 famili dan 10 spesies) dan zooplankton (3 famili dan 3 spesies). Keanekaragaman plankton termasuk dalam kategori sedang dengan indeks 1,0401. Salinitas terendah berada pada stasiun D, yaitu; 0,2 0 /00, sedangkan salinitas tertinggi berada pada stasiun A, yaitu; 0,3 0 /00. Kecerahan terendah berada pada stasiun D, yaitu; 1,30 m, sedangkan kecerahan tertinggi berada pada stasiun E, yaitu; 2,30 m. Suhu air yang paling tinggi berada pada stasiun C dan D yaitu 35,0 0C, sedangkan suhu paling rendah berada pada stasiun A, yaitu 32,5 0C. Nilai pH tertinggi berada pada stasiun C dan D yaitu 7,1 dan nilai pH terendah berada pada stasiun A yaitu 6,4. Intensitas cahaya tertinggi berada pada stasiun D yaitu 933 Lux dan intensitas cahaya terendah berada pada stasiun B yaitu 876 Lux. Kadar Dissolved Oxygen (DO) tertinggi pada stasiun A, D dan E sebesar 5,10 mg/L dan terendah pada stasiun B sebesar 4,80 mg/L. Kadar Biochemical Oxygen Demand (BOD) tertinggi pada stasiun C sebesar 12,25 mg/L dan terendah pada stasiun E sebesar 2,10 mg/L. Kadar Chemical Oxygen Demand (COD) tertinggi pada stasiun D sebesar 38,42 mg/L dan terendah pada stasiun A sebesar 22,10 mg/L.

**Kata Kunci:** Mikrobiota Air, Fisikokimia Air, Fitoplankton, Kepadatan populasi, Indeks Keanekaragaman.

### PENDAHULUAN

Waduk merupakan ekosistem perairan buatan yang terbentuk dengan membendung beberapa sungai. Pembangunan waduk umumnya digunakan untuk sumber air minum, pembangkit listrik tenaga air, pengendalian banjir, pengembangan perikanan darat, irigasi dan pariwisata. Waduk semacam itu disebut waduk serbaguna. Beberapa waduk dapat dibangun di sepanjang sungai.

Waduk Lhok Batee Jeumpa merupakan waduk yang dibangun pada aliran Sungai Peusangan. Keberadaannya telah memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar waduk yaitu pengelolaan persawahan dan lingkungan lindung, serta tempat wisata. Bahkan bisa meningkatkan perekonomian masyarakat. Waduk Lhok Batee Jeumpa banyak dijadikan sebagai destinasi rekreasi masyarakat, sehingga wajar jika kawasan Waduk ramai dikunjungi banyak wisatawan setiap hari libur.

Peningkatan aktivitas wisata dan masyarakat di sekitar Waduk Lhok Batee Jeumpa dikhawatirkan akan berdampak pada penurunan kualitas air. Kualitas air adalah ukuran keadaan air dari sifat fisik, kimia dan biologi air. Kualitas air sungai juga menunjukkan ukuran kondisi air yang berkaitan dengan biota perairan dan kebutuhan manusia. Kualitas air sungai biasanya menjadi ukuran kesehatan ekosistem air dan kesehatan air minum manusia. Selain itu, air sungai juga merupakan sumber air baku untuk berbagai kebutuhan lain. Di sisi lain, waduk ini juga dijadikan sebagai tempat pembuangan berbagai limbah masyarakat, sehingga tercemar dan kualitas airnya menurun. Oleh karena itu, air memegang peranan dan fungsi penting dalam kehidupan manusia dan organisme akuatik lainnya.

Kehidupan organisme akuatik dalam waduk sangat ditentukan oleh kualitas perairan tempat hidupnya. Bentuk sebagai biota darat perairan yang relatif tidak mudah bermigrasi merupakan kelompok biota yang paling menderita akibat pencemaran perairan. Komponen biota dapat memberikan gambaran mengenai kondisi fisik, kimia dan biologi suatu perairan. Salah satu biota yang dapat digunakan parameter biologi dalam menentukan kondisi suatu perairan adalah biota. Berubahnya kualitas suatu perairan sangat mempengaruhi kehidupan biota yang hidup di dasar perairan tersebut.

Parameter fisik menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tahun 2010 umumnya dapat diidentifikasi dari kondisi fisik air tersebut. Parameter fisik meliputi bau, kekeruhan, rasa, suhu, warna dan jumlah zat padat terlarut (TDS). Alat ukur yang digunakan adalah spektrofotometer. Air yang baik idealnya tidak berbau, tidak berwarna, tidak memiliki rasa/tawar dan suhu untuk air minum idealnya  $\pm 30$  C. Padatan terlarut total (TDS) dengan bahan terlarut diameter  $< 10^{-6}$  dan koloid (diameter  $10^{-6}$  hingga  $10^{-3}$  mm) yang berupa senyawa kimia dan bahan-bahan lain.

Perairan yang berkualitas baik biasanya memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dan sebaliknya jika keanekaragaman jenisnya sedikit atau rendah terjadi pada perairan yang buruk atau tercemar. Perubahan kualitas air dan substrat hidupnya sangat mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman biota di Kawasan Ekowisata Waduk Lhok Batee Jeumpa. Kelimpahan dan keanekaragaman ini sangat bergantung pada toleransi dan sensitivitasnya terhadap perubahan lingkungan. Kisaran toleransi dari biota di Kawasan Ekowisata Waduk Lhok Batee Jeumpa terhadap lingkungan berbeda-beda. Berdasarkan uraian di atas, penulis merasa perlu untuk melakukan sebuah penelitian dengan judul “Tinjauan aspek Mikrobiota dan Analisis Fisikokimia Air Pada Waduk Lhok Batee Jeumpa Bireuen”.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian kuantitatif dilakukan untuk mengukur kualitas air yang terdiri atas beberapa parameter, yaitu parameter fisika (salinitas, kecerahan, suhu, pH dan intensitas cahaya), parameter kimia (DO, BOD, COD), parameter biologi (kepadatan populasi mikrobiota, kepadatan relatif mikrobiota dan Indeks Keanekaragaman mikrobiota di Waduk Lhok Batee Jeumpa).

Data sekunder didapatkan dengan studi literatur berupa buku dan jurnal terkait dengan masalah dan obyek yang diteliti. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini meliputi data primer, yaitu data yang diperoleh dari pengamatan langsung obyek yang diteliti yaitu Kepadatan Populasi (K), Kepadatan Relatif (KR), Indeks Keanekaragaman, *Dissolved Oxygen* (DO), *Biochemical Oxygen Demands* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) di Waduk Lhok Batee Jeumpa.

Indeks keanekaragaman menggambarkan keadaan biota air secara matematis agar memudahkan dalam mengamati keanekaragaman populasi dalam suatu komunitas. Dalam perhitungan ini digunakan Indeks Diversitas Shanon Wiener.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Morfologi Mikrobiota Air Tawar**

Mikrobiota air merupakan kelompok organisme baik hewan maupun tumbuhan yang sebagian besar ataupun seluruh hidupnya berada di perairan. Mikrobiota tersebut dapat berupa bentos, plankton, dan ikan yang dapat memberikan informasi keadaan perairan tersebut dalam indikator baik atau tidak karena tiap biota air memiliki sifat hidup yang berbeda beda dan sesuai dengan kondisi lingkungan perairan yang dibutuhkan.

Plankton adalah jasad-jasad renik yang hidup melayang dalam air, tidak bergerak atau bergerak sedikit dan pergerakannya dipengaruhi oleh arus. Plankton dapat dibedakan menjadi dua golongan besar yaitu Fitoplankton (plankton nabati) dan Zooplankton (plankton hewani).

Jumlah keseluruhan spesies fitoplankton yang ditemukan di Waduk Lhok Batee di Gampong Seuneubok Lhong Kecamatan Jeumpa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penyebaran Spesies Fitoplankton Pada Waduk Lhok Batee

No	Famili	Spesies	Stasiun	Σ (idn/mL)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	<i>Closteriaceae</i>	1. <i>Closterium acerosum</i>	A, B, C	10
2.	<i>Ephitemiaceae</i>	1. <i>Rhopalodia gibba</i>	A, E	5
3.	<i>Euglenaceae</i>	1. <i>Euglena viridis</i>	A, E	11
4.	<i>Fragillariaceae</i>	1. <i>Meridion circulare</i>	C	9
		2. <i>Synedra acus</i>	D	34
5.	<i>Gomphonemataceae</i>	1. <i>Gomphoneis herculeana</i>	D, E	5
6.	<i>Hidrodityaceae</i>	1. <i>Pediastrum boryanum</i>	C, E	17
7.	<i>Oscillatoriaceae</i>	1. <i>Spirulina platensis</i>	E	19
8.	<i>Surirellaceae</i>	1. <i>Surirella robusta</i>	D, E	14
9.	<i>Zignemataceae</i>	1. <i>Mougeotia scalaris</i>	A, C, D, E	16
<b>Jumlah</b>				<b>140</b>

Sumber: Hasil Penelitian Lab MIPA Almuslim Tahun 2023

Keterangan : A (Tepi Waduk), B (Hilir Pertanian), C (Pernakan Bebek), D (Hulu Waduk, Peternakan dan Pemukiman), E (Tengah Waduk).

Berdasarkan Tabel di atas, spesies fitoplankton yang ditemukan di Waduk Lhok Batee di Gampong Seuneubok Lhong Kecamatan Jeumpa Kabupaten Bireuen terdiri dari 10 spesies yang memiliki jumlah individu berbeda-beda. Spesies fitoplankton yang paling banyak ditemukan adalah *Synedra acus* dengan jumlah 34 individu yang termasuk kedalam famili *Fragillariaceae*.

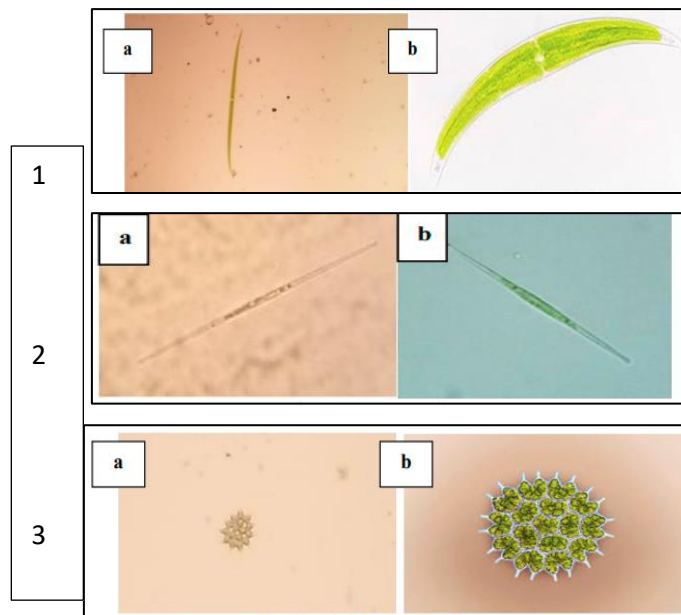
Spesies *Synedra acus* hanya ditemukan pada stasiun D sedangkan jenis fitoplankton yang paling sedikit ditemukan adalah *Rhopalodia gibba* yang termasuk kedalam famili *Ephitemiaceae* spesies ini hanya ditemukan pada stasiun A dan E sedangkan *Gomphoneis herculeana* yang termasuk ke dalam famili *Gomphonemataceae*, hanya ditemukan pada stasiun D dan E dengan jumlah masing-masing spesies yaitu 5 individu. Jumlah keseluruhan fitoplankton yang ditemukan yaitu sebanyak 140 individu.

Keragaman Spesies fitoplankton yang ditemukan di Waduk Lhok Batee di Gampong Seuneubok Lhong Kecamatan Jeumpa Kabupaten Bireuen yaitu sebanyak 10 spesies yang terdiri dari 9 genus. Adapun deskripsi dan klasifikasi fitoplankton yang terdapat di Waduk Lhok Batee di Gampong Seuneubok Lhong Kecamatan Jeumpa Kabupaten Bireuen di deskripsikan sebagai berikut:

1. ***Closterium acerosum***; *Closterium acerosum* merupakan fitoplankton yang berbentuk mirip seperti bulan sabit memanjang, melengkung dan meruncing di bagian ujungnya, memiliki kloroplas sehingga dapat berfotosintesis, memiliki banyak vakuola di bagian ujung. Reproduksi aseksual dengan pembelahan biner, sedangkan seksual dengan konjugasi.

Habitat *Closterium acerosum* adalah pada daerah perairan rawa yang airnya bereaksi dengan asam. *Closterium acerosum* sangat penting dalam ekosistem perairan karena merupakan produsen primer yang berfungsi sebagai penghasil oksigen dan zat organik (Tjitrosoepomo, 2019).

Pada lokasi penelitian spesies fitoplankton *Closterium acerosum* tersebar pada stasiun A, B dan C dengan jumlah sebanyak 10 individu/ML pada Waduk Lhok Batee di Gampong Seuneubok Lhong (Gambar 1).



Gambar 1. *Closterium acerosum*

Gambar 2. *Synedra acus* Keterangan:

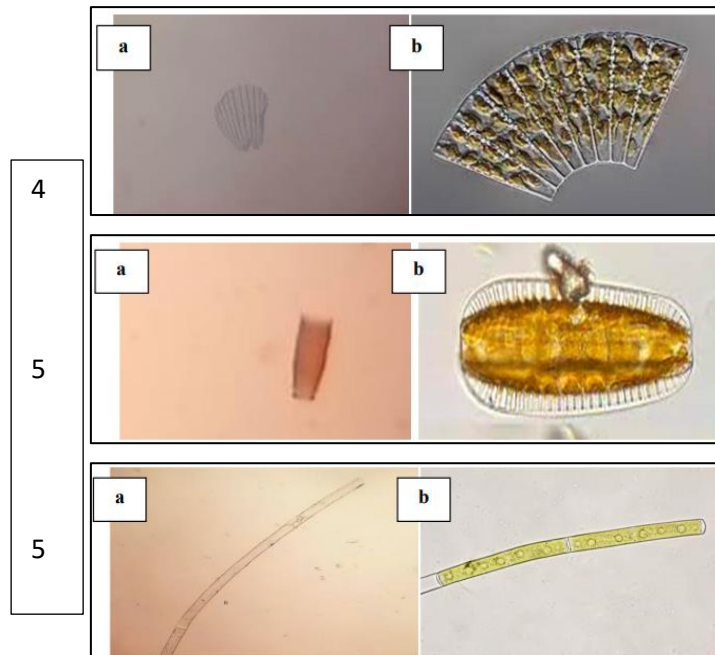
Gambar 3. *Pediastrum boryanum*

Keterangan: (a) Foto Hasil Penelitian; (b) Foto Pemandangan  
(Sumber: Tjitrosoepomo, 2019)

2. ***Synedra acus***; *Synedra* merupakan salah satu fitoplankton yang tergolong ke dalam diatomal memiliki bentuk sel menyerupai jarum, hidup soliter melayang bebas dengan koloni yang berbentuk radial, epititik dalam koloni radial, atau koloni berbentuk kipas. *Synedra* dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan dan makanan zooplankton artermia (Isti'anah, 2015).

Di lokasi penelitian *Synedra acus* tersebar pada stasiun D dan E dengan jumlah sebanyak 34 individu/ML, *Synedra acus* merupakan spesies yang paling banyak ditemukan pada Waduk Lhok Batee (Gambar 2). *Synedra acus* merupakan salah satu jenis fitoplankton kosmoporitan dan paling umum di temukan pada badan perairan tawar (Ran et al., 2015).

3. ***Pediastrum boryanum***; *Pediastrum* merupakan salah satu fitoplankton yang hidup di air tawar. Morfologi tubuh *Pediastrum* berbentuk cakram dengan bagian tepi berbentuk seperti tanduk (Sanet Janse van Vuuren, 2016). Spesies fitoplankton *Pediastrum boryanum* tersebar pada stasiun C dan E dengan jumlah sebanyak 17 individu pada Waduk Lhok Batee (Gambar 3).
4. ***Meridion circulare***; *Meridion* merupakan salah satu dari fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae yang hidup berkoloni dan memiliki bentuk seperti kipas. Spesies fitoplankton *Meridion circulare* tersebar pada stasiun C dengan jumlah sebanyak 9 a b 23 individu pada Waduk Lhok Batee (Gambar 4).



Gambar 4. *Meridion circulare*

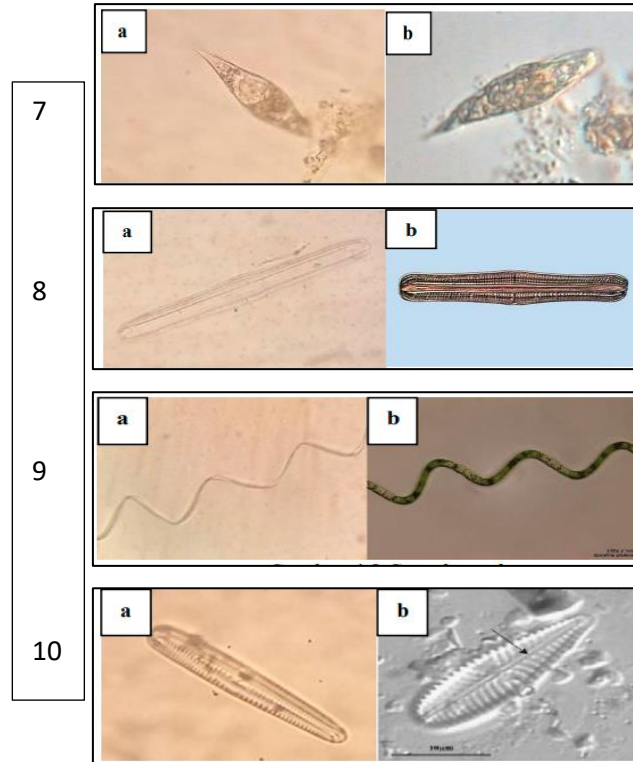
Gambar 5. *Surirella robusta*

Gambar 6. *Mougeotia scalaris*

Keterangan: a. Foto Hasil Penelitian; b. Foto Pemandang

Sumber: Edmondson (2016)

5. ***Surirella robusta***; *Surirella* merupakan fitoplankton memiliki sel-sel yang soliter, katup yang besar berbentuk elips atau oval, kloroplas berwarna coklat keemasan, hidup di kolam, danau dan sungai. Spesies fitoplankton *Surirella robusta* tersebar pada stasiun D dan E dengan jumlah sebanyak 14 individu pada Waduk Lhok Batee (Gambar 5).
6. ***Mougeotia scalaris***; *Mougeotia* adalah fitoplankton yang hidup di air tawar. Tubuhnya berbentuk filamen tak bercabang yang tersusun atas sel-sel yang berbentuk silindris. Kloroplasnya berbentuk seperti pita dan biasanya hampir memenuhi seluruh ruangan sel (Edmondson, 2016). Spesies fitoplankton *Mougeotia scalaris* tersebar pada stasiun A, C, D dan E dengan jumlah sebanyak 16 individu (Gambar 6) pada Waduk.
7. ***Euglena viridis***; Merupakan fitoplankton yang hidup di air tawar, bentuk tubuh memanjang seperti buluh dengan panjang lebih kurang 0,1 mm. Memiliki sebuah flagel yang mencuat dari daerah mulut sel (anterior). *Euglena* memperoleh makanan melalui proses fotosintesis apabila suatu perairan memiliki cukup cahaya dan jika tidak cukup cahaya dalam waktu lama dapat bersifat saprofitik, jika terus berlanjut klorofil akan hilang (etiolase). Spesies fitoplankton *Euglena viridis* tersebar pada stasiun A dan E dengan jumlah sebanyak 11 individu pada Waduk Lhok Batee (Gambar 7).



Gambar 7. *Euglena viridis*

Gambar 8. *Rhopalodia gibba*

Gambar 9. *Spirulina plantensis*

Gambar 10. *Gomphoneis herculeana*

Keterangan: a. Foto Hasil Penelitian; b. Foto Pemandang

8. ***Rhopalodia gibba***; *Rhopalodia* merupakan fitoplankton yang berasal dari kelas Cyanophyceae yang memiliki sel berbentuk linear, lanset, atau bahkan elips. Kutub biasanya membulat membentuk roset dan pada bagian pusat sel biasanya meningkat. Panjang sel 130-120  $\mu\text{m}$  dan lebar 4-16  $\mu\text{m}$ . Spesies fitoplankton *Rhopalodia gibba* tersebar pada stasiun A dan E dengan jumlah sebanyak 5 individu, spesies ini adalah paling a b 26 sedikit ditemukan pada Waduk Lhok Batee (Gambar 8).
9. ***Spirulina plantensis***; *Spirulina* merupakan salah satu fitoplankton dari kelas Cyanophyceae yang bersifat uniseluler dan berbentuk spiral. Spesies fitoplankton *Rhopalodia gibba* tersebar pada stasiun E dengan jumlah sebanyak 19 individu pada Waduk Lhok Batee (Gambar 9).
10. ***Gomphoneis herculeana***; *Gomphoneis* merupakan salah satu fitoplankton yang memiliki bentuk katup memanjang dengan bagian tengah yang membengkak dan kemudian membesar. *Gomphoneis* pada bagian tengah memiliki ukuran 10  $\mu\text{m}$  pada bagian atas katup 12-14  $\mu\text{m}$  dan pada bagian bawah 13-16  $\mu\text{m}$  yang hidup di air tawar (Edward G. Bellinger and David C, 2018). Spesies fitoplankton fitoplankton *Gomphoneis herculeana* tersebar pada stasiun D dan E dengan jumlah sebanyak 5 individu, spesies ini adalah paling sedikit ditemukan pada Waduk Lhok Batee (Gambar 10).

Zooplankton atau plankton hewani merupakan organisme yang berukuran kecil yang hidupnya terombang-ambing oleh arus di perairan bebas. Zooplankton termasuk golongan hewan perenang aktif, yang dapat mengadakan migrasi secara vertikal pada beberapa lapisan perairan, tetapi kekuatan berenang mereka adalah sangat kecil jika dibandingkan dengan kuatnya gerakan arus itu sendiri (Hutabarat dan Evans, 2016).

Jumlah spesies zooplankton yang terdapat di Waduk Lhok Batee di Gampong Seuneubok Lhong Kecamatan Jeumpa Kabupaten Bireuen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penyebaran Spesies Zooplankton Pada Waduk Lhok Batee

No (1)	Famili (2)	Spesies (3)	Stasiun (4)	Σ (idn/mL) (5)
1.	<i>Bosminidae</i>	1. <i>Bosmina longirostris</i>	A, B, C, D, E	15
2.	<i>Daphniidae</i>	1. <i>Daphnia similis</i>	C, E	2
3.	<i>Heliophoridae</i>	1. <i>Heleopera petricola</i>	A, B, C, D, E	13
<b>Jumlah</b>				<b>30</b>

Sumber: Hasil Penelitian Lab MIPA Almuslim Tahun 2023

Keterangan : A (Tepi Waduk), B (Hilir Pertanian), C (Peternakan Bebek), D (Hulu Waduk, Peternakan dan Pemukiman), E (Tengah Waduk).

spesies zooplankton yang di temukan di Waduk Lhok Batee, lebih sedikit dari pada jumlah fitoplankton, yaitu terdiri dari 3 spesies yang memiliki jumlah individu yang berbeda-beda. Jenis Zooplankton yang paling banyak ditemukan adalah *Bosmina longirostris* dengan jumlah 15 individu/ML, sedangkan *Bosmina longirostris* termasuk pada stasiun A, B, C, D dan E.

Sedangkan jumlah spesies yang di temukan dengan jumlah paling sedikit adalah *Daphnia similis* dengan jumlah 2 individu/ML. Spesies ini ditemukan pada stasiun C dan E. Keseluruhan individu zooplankton yang di temukan yaitu sebanyak 30 individu/ML.

Klasifikasi zooplankton yang terdapat di Waduk Lhok Batee adalah:

1. *Daphnia similis* merupakan salah satu zooplankton yang berukuran kecil yang hidup di perairan air tawar. *Daphnia* berperan sebagai pakan ikan konsumsi maupun ikan hias, pakan lobster air tawar, bahan uji toksisitas sebagai pembersih lingkungan yang tercemar dan sebagai bahan baku penghasil kitin (Dedi Jusandi, 2015). Spesies zooplankton *Daphnia similis* tersebar pada stasiun A, B, C, D dan E dengan jumlah sebanyak 15 individu, spesies ini adalah yang paling banyak ditemukan pada Waduk Lhok Batee.
2. *Bosmina longirostris*; adalah zooplankton yang biasa disebut dengan kutu air karena penampilan dan gerakan yang dimiliki mirip dengan kutu tanah. Spesies zooplankton *Bosmina longirostris* tersebar pada stasiun C dan E dengan jumlah sebanyak 2 individu, spesies ini adalah yang paling sedikit ditemukan pada Waduk Lhok Batee.
3. *Heleopera* merupakan zooplankton yang berbentuk oval dan sedikit cembung dengan bagian tepi yang menipis. *Heleopera* memiliki panjang cangkang 80-100 µm. Spesies zooplankton *Daphnia similis* tersebar pada stasiun A, B, C, D dan E dengan jumlah sebanyak 13 individu pada Waduk Lhok Batee.

## B. Pengukuran Kepadatan Populasi, Kepadatan Relatif dan Indeks Keanekaragaman

1. **Kepadatan Populasi**; Kepadatan populasi spesies fitoplankton yang di temukan di Waduk Lhok Batee, tertinggi pada spesies *Synedra acus* sebanyak 56.666 idn/L yaitu di 32 stasiun D (hulu waduk, perternakan dan pemukiman masyarakat) dan terendah pada spesies *Rhopalodia gibba* dan *Gomphoneis herculeana* sebanyak 8.333 idn/L yaitu di stasiun A (tepi waduk) dan stasiun E (tengah waduk), sedangkan jika ditinjau pada stasiun kepadatan plankton tertinggi pada stasiun E (tengah waduk) sebanyak 144.997 idn/L dan terendah pada stasiun B ( hilir pertanian) sebanyak 25.000 idn/L.

Menurut Raymont (1963) dalam Hariyati et al., (2010) perairan dapat dikatakan subur apabila kepadatan fitoplankton 2000-15000 ind/L maka berada pada kategori Mesotrofik. Mesotrofik merupakan perairan yang mempunyai tingkat kesuburan sedang. Sedangkan secara

keseluruhan dapat dikatakan berada pada perairan eutrofik >15000 ind/L, merupakan perairan yang mempunyai tingkat kesuburan tinggi.

Kepadatan populasi spesies zooplankton tertinggi pada spesies *Bosmina longirostris* sebanyak 25.000 idn/L dan terendah pada spesies *Daphnia similis* sebanyak 3.333 idn/L, sedangkan jika ditinjau pada stasiun kepadatan plankton tertinggi pada stasiun C (peternakan bebek) dan E (tengah waduk) sebanyak 49.999 idn/L dan terendah pada stasiun A, B dan D yang dimana itu stasiun tersebut merupakan tepi waduk, hilir pertanian dan hulu waduk, peternakan serta pemukiman masyarakat sebanyak 46.666 idn/L.

Menurut Raymont (1963) dalam Hariyati et al., (2010) perairan dapat dikatakan subur apabila kepadatan fitoplankton 2000-15000 ind/L maka berada pada kategori Mesotrofik. Mesotrofik merupakan perairan yang mempunyai tingkat kesuburan sedang. Sedangkan secara keseluruhan dapat dikatakan berada pada perairan eutrofik >15000 ind/L, merupakan perairan yang mempunyai tingkat kesuburan tinggi.

- 2. Kepadatan Relatif;** Kepadatan relatif spesies fitoplankton yang di temukan di Waduk Lhok Batee, tertinggi pada spesies *Synedra acus* sebesar 14.35% dan terendah pada spesies *Rhopalodia gibba* dan *Gomphoneis herculeana* sebesar 2.11%, sedangkan jika ditinjau pada stasiun kepadatan populasi tertinggi pada stasiun E sebesar 5.24% dan terendah pada stasiun C sebesar 5.07%.

kepadatan relatif spesies fitoplankton yang di temukan di Waduk Lhok Batee , tertinggi pada spesies *Synedra acus* sebesar 14.35% dan terendah pada spesies *Rhopalodia gibba* dan *Gomphoneis herculeana* sebesar 2.11%, sedangkan jika ditinjau pada stasiun kepadatan populasi tertinggi pada stasiun E sebesar 5.24% dan terendah pada stasiun C sebesar 5.07%.

- 3. Indeks Keanekaragaman;** indeks keanekaragaman mikrobiota air di Waduk Lhok Batee tergolong sedang dengan kategori indeks keanekaragaman  $H' = 1,0401$  ( $>1$   $H' < 3$ ). Indeks keanekaragaman spesies yang paling tinggi yaitu *Synedra acus* ( $H' = 0,1398$ ) dan indeks keanekaragaman spesies yang paling rendah yaitu *Denticula thermalis* ( $H' = 0,0227$ ).

Menurut Nurfaddilllah (2012), tingginya keanekaragaman plankton pada setiap stasiun dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti pencemaran dan faktor fisik-kimia perairan seperti salinitas, kecerahan, suhu, pH dan intensitas cahaya.

Adapun plankton yang di temukan di Waduk Lhok Batee di Gampong Seuneubok Lhong memiliki nilai indeks keanekaragaman yang berbeda pada setiap stasiun nya, sedangkan hasil indeks keanekaragaman berada pada kategori sedang, hal ini menunjukkan bahwa penyebaran jumlah individu sedang dan kestabilan waduk telah tercemar dalam kategori sedang.

Keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh pembagian atau penyebaran individu dari tiap jenisnya, karena suatu komunitas walaupun banyak jenis tetapi bila penyebaran individunya kurang merata maka keanekaragaman jenisnya sedang. Hal ini sesuai dengan pendapat Isnansetyo (2015), bahwa keanekaragaman ditandai oleh banyaknya spesies yang membentuk suatu komunitas, semakin banyak jumlah spesies maka semakin tinggi keanekaragamannya. Hal ini bisa dikarenakan pengaruh internal yang terjadi, seperti; semakin parahnya pencemaran akibat buangan limbah masyarakat ke waduk.

### C. Keadaan Faktor Fisik Kimia

Keadaan faktor fisik kimia mikrobiota air sangat dipengaruhi oleh faktor fisik-kimia perairan tersebut. Keadaan faktor fisik-kimia pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Parameter Faktor Fisik-Kimia Pada Waduk Lhok Batee

Stasiun	Salinitas (‰)	Kecerahan(m)	Suhu(°C)	pH	Intensitas Cahaya (Lux)
A	0,3	2,00	32,5	6,4	898
B	0,2	1,75	33,0	6,8	876
C	0,2	1,53	35,0	7,1	932
D	0,1	1,30	35,0	7,1	933
E	0,2	2,30	34,5	7,0	931

Sumber: Hasil Penelitian Lab MIPA Almuslim Tahun 2023

Keterangan : A (Tepi Waduk), B (Hilir Pertanian), C (Peternakan Bebek), D (Hulu Waduk, Peternakan dan Pemukiman), E (Tengah Waduk).

Salinitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kehidupan serta kehidupan mikrobiota di dalam suatu perairan waduk. Menurut Arisa (2016), apabila salinitas lebih dari lebih besar dari 1 maka kehidupan mikrobiota air tawar menjadi terganggu, salinitas dipengaruhi oleh pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran air.

Kecerahan perairan waduk dipengaruhi oleh bahan-bahan halus yang melayang-layang dalam air baik berupa bahan organik seperti plankton, limbah masyarakat, limbah peternakan maupun berupa bahan anorganik seperti lumpur dan pasir. Menurut Santhosh dan Singh (2017) kecerahan antara 1 sampai 3 m mengindikasikan produktivitas waktu yang optimum untuk kehidupan mikrobiota di dalam suatu perairan waduk.

Perubahan suhu dapat berpengaruh terhadap proses biologis dalam air, dimana kenaikan suhu air tertentu dapat mengganggu kehidupan makhluk hidup dalam air. Menurut Effendi (2013), yang menyatakan bahwa kisaran suhu yang optimum untuk kehidupan mikrobiota pada perairan waduk yaitu berkisar antara 20 OC - 30 OC.

Rentang/kisaran angka pH pada stasiun penelitian adalah 7,0-7,4. Nilai pH tertinggi berada pada stasiun C dan D yaitu 7,1 dan nilai pH terendah berada pada stasiun A yaitu 6,4, hal ini menunjukkan bahwa pH pada Waduk Lhok Batee Jeumpa berada pada kategori normal. Menurut Wardhana (2014), pH air normal berkisar antara 6,5 - 7,5 yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan.

Intensitas cahaya juga normal. Menurut Effendi (2013), laju fotosintesis akan tinggi bila intensitas cahaya tinggi dan menurun bila intensitas cahaya berkurang. Kelimpahan mikrobiota dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Intensitas cahaya 38 yang terlalu kuat akan merusak kehidupan mikrobiota akibatnya mikrobiota yang tidak tahan akan mati.

*Dissolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Disamping itu oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam waduk tersebut (Fardiaz, 2013). Berdasarkan hasil analisa kadar *Dissolved Oxygen* (DO) pada Waduk Lhok Batee, dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Hasil Analisa Kadar Dissolved Oxygen (DO) Pada Waduk Lhok Batee

No	Stasiun	Baku Mutu*	Kadar DO (mg/L)
1	A	4	5,10
2	B	4	4,80
3	C	4	4,85
4	D	4	5,10
5	E	4	5,10

Sumber : Hasil Pengujian Lab Teknik pengujian kualitas lingkungan Unsyiah Tahun 2023

Keterangan : \*) Baku Mutu Air Nasional Kelas 2. A (Tepi Waduk), B (Hilir Pertanian), C (Peternakan Bebek), D (Hulu Waduk, Peternakan dan Pemukiman), E (Tengah Waduk).

Hal ini (Data tabel 4) menunjukkan nilai tersebut merupakan nilai optimal untuk kehidupan organisme. Kandungan oksigen yang diperuntukkan bagi kepentingan perairan waduk yaitu lebih dari 4 mg/L karena kadar oksigen terlarut yang kurang dari 4 mg/L akan mengakibatkan efek yang kurang menguntungkan bagi semua organisme perairan.

Menurut Kimbal (2018), DO sangat berpengaruh terhadap kehidupan mikrobiota, terutama untuk pertumbuhan, memperbaiki jaringan dan reproduksi. Sumber DO dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan mikrobiota.

Kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk memecah atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. Berdasarkan hasil analisa kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) pada Waduk Lhok Batee, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisa Kadar Biochemical Oxygen Demand (BOD) Pada Waduk Lhok Batee

No	Stasiun	Baku Mutu*	Kadar BOD (mg/L)
1	A	3	7,15
2	B	3	9,35
3	C	3	12,25
4	D	3	10,65
5	E	3	2,10

Sumber : Hasil Pengujian Lab Teknik pengujian kualitas lingkungan Unsyiah Tahun 2023

Keterangan : \*) Baku Mutu Air Nasional Kelas 2. A (Tepi Waduk), B (Hilir Pertanian), C (Peternakan Bebek), D (Hulu Waduk, Peternakan dan Pemukiman), E (Tengah Waduk).

Dari semua stasiun yang diperiksa di dapatkan hasil tertinggi pada stasiun C sebesar 12,25 mg/L dan terendah pada stasiun E sebesar 2,10 mg/L, sesuai dengan baku mutu Kelas 2 (3 mg/L) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Baku Mutu Air Nasional).

Limbah rumah tangga dan aktivitas ternak masyarakat menyebabkan pencemaran pada perairan waduk, sehingga menyebabkan kualitas air tersebut menurun. Selain itu banyaknya tumbuhan eceng gondok pada hulu waduk yang tumbuh di sepanjang perairan tersebut juga mempengaruhi kadar oksigen di dalamnya.

Menurut Barus (2014), nilai BOD merupakan parameter indikator pencemaran zat organik, dimana semakin tinggi angkanya semakin tinggi tingkat pencemaran bahan organik dan sebaliknya. Nilai Biochemical Oxygen Demand (BOD) masih menjadi penentu baku mutu limbah air dan pencemaran perairan waduk.

Kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) merupakan suatu pembakaran kimia secara basah dari bahan organik dalam stasiun. Larutan asam dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) digunakan untuk mengoksidasi bahan organik pada suhu tinggi. COD merupakan uji analisis kimia, uji ini juga mengukur senyawa-senyawa organik yang tidak dapat dipecah seperti pelarut pembersih dan bahan yang yang dapat dipecah secara biologik seperti yang diukur dalam uji BOD (Jenie dan Winiati, 2011).

Berdasarkan hasil analisa kadar COD pada Waduk Lhok Batee, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisa Kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) Pada Waduk Lhok Batee

No	Stasiun	Baku Mutu*	Kadar COD (mg/L)
1	A	25	22,10
2	B	25	28,22
3	C	25	23,87
4	D	25	38,42
5	E	25	28,33

Sumber : Hasil Pengujian Lab Teknik pengujian kualitas lingkungan Unsyiah Tahun 2023

Keterangan : \*) Baku Mutu Air Nasional Kelas 2. A (Tepi Waduk), B (Hilir Pertanian), C (Peternakan Bebek), D (Hulu Waduk, Peternakan dan Pemukiman), E (Tengah Waduk).

Pada umumnya nilai COD lebih besar dari nilai BOD karena jumlah senyawa kimia yang bisa dioksidasi secara kimiawi lebih besar dibandingkan oksidasi secara biologis (Achmad, 2014). Nilai COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis, dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalamnya (Valentina & Sundari, 2013).

Nilai BOD tidak menunjukkan jumlah bahan organik yang sebenarnya tetapi hanya mengukur secara relatif 42 jumlah oksigen yang dibutuhkan. Angka COD yang tinggi, mengindikasikan semakin besar tingkat pencemaran yang terjadi. Waduk yang memiliki nilai COD tinggi tidak diinginkan bagi kepentingan mikrobiota (Kristanto, 2012).

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dari aspek Mikrobiota dan Fisikokimia, dihasilkan:

- 1. Mikrobiota Air Tawar:** Terdapat 13 spesies plankton yang terdiri dari 12 famili di Waduk Lhok Batee di Gampong Seuneubok Lhong. Kepadatan populasi di Waduk ini, spesies fitoplankton tertinggi pada spesies *Synedra acus* sebesar 8.5 dan terendah pada spesies *Rhopalodia gibba* dan *Gomphoneis herculeana* sebesar 1.3 sedangkan spesies zooplankton tertinggi pada spesies *Bosmina longirostris* sebesar 3.8 dan terendah pada spesies *Daphnia similis* sebesar 0.5.

Kepadatan relatif di Waduk Lhok Batee, spesies fitoplankton tertinggi pada spesies *Synedra acus* sebesar 14.35% dan terendah pada spesies *Rhopalodia gibba* dan *Gomphoneis herculeana* sebesar 2.11%. Spesies zooplankton tertinggi pada spesies *Bosmina longirostris* sebesar 10.42% dan terendah pada spesies *Daphnia similis* sebesar 1.39%. Keanekaragaman Plankton di Waduk Lhok Batee termasuk dalam kategori sedang dengan indeks keanekaragaman 1,0401.

- 2. Fisikokimia Air Tawar:** Kadar Dissolved Oxygen (DO) di dapatkan hasil tertinggi pada stasiun A, D dan E sebesar 5,10 mg/L dan terendah pada stasiun B sebesar 4,80 mg/L. Kadar Biochemical Oxygen Demand (BOD) di dapatkan hasil tertinggi pada stasiun C sebesar 12,25 mg/L dan terendah pada stasiun E sebesar 2,10 mg/L. Kadar Chemical Oxygen Demand (COD) di dapatkan hasil tertinggi pada stasiun D sebesar 38,42 mg/L dan terendah pada stasiun A sebesar 22,10 mg/L.

### Saran

Adapun saran yang dapat penulis kemukakan terkait dengan penelitian ini adalah diharapkan kepada Pemerintah adanya monitoring secara berkala dan penanganan lebih lanjut oleh pemerintah mengingat kadar BOD dan COD yang ada dalam perairan Waduk Lhok Batee akan berubah-ubah karena faktor eksternal maupun internal, sehingga dapat memperbaiki kualitas fisik kimia perairan Waduk Lhok Batee. Juga diharapkan kepada Pemerintah adanya

sosialisasi terhadap masyarakat untuk tidak memanfaatkan waduk untuk kegiatan masyarakat seperti membuang limbah rumah tangga dan peternakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Benny. 2018. Keanekaragaman Jenis Ikan Di Perairan Sungai Casanova Desa Namu Suro Kecamatan Biru-Biru Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. [*skripsi*] Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Dina Isti'anah, dkk. 2018. *Synedra* sp. sebagai Mikroalga yang Ditemukan di Sungai Besuki Porong Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Bioedukasi*, Vol 8, No. 2.
- Edward G. Bellinger and David C. Sigeo, 2018, *Freshwater Algae: Identification and use as Bioindicators*, New Delhi, India: Wiley-Blackwell.
- Edmondson. 2016. *Fresh-Water Biology* Second Edition. United States of America.
- Ewusie, J. Y. 2020. *Pengantar Ekologi Tropika*. Yogyakarta: Kanisus.
- Fachrul, M. F. 2017. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ghufran dan Baso. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budi Daya. Perairan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Isnansetyo Alim dan Kurniastuty. 2015. *Teknik Kultur Phytoplankton Zooplankton. Pakan Alam untuk pembenihan organism laut*, Kanisius, Yogyakarta.
- Jenie, Betty Sri Laksmi dan Winiati Puudji Rahayu. 2011. *Penanganan Limbah Industri Pangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Purnomo, B, Basuki. 2019. *Dasar dasar urologi: infeksi urogenitalia*. Edisi 2. Jakarta: Sagung Seto.
- Sanet Janse van Vuuren, dkk., 2016, *Freshwater Algae: A Guide for the Identification of Microscopic Algae in South African Freshwater*, Botany North-West University: School of Environmental Sciences and Development.
- Santosh, P., & Singh, S. 2017. Isolation and characterization of antimicrobial metabolite producing endophytic *Phomopsis* sp. from *Ficus pumila* Linn. (Moraceae). *International Journal of Chemical and Analytical Science*, 4(3), 156-160.
- Soetjipta. 2017. *Dasar-Dasar Ekologi Hewan*. Yogyakarta: UGM.
- Tjitrosoepomo. 2019. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Valentina, Andika Endah. Siti Sundari Miswadi.; dan Latifah. 2013. Pemanfaatan Arang Eceng Gondok dalam Menurunkan Kekeuhan, COD, BOD pada Air Sumur. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2013, 2 (2).
- Yudhi. 2008. Kualitas Air dan Dinamika Fitoplankton Di Perairan Pulau. Harapan. *J Hidrosfir Indonesia*. Vol.3(2) 87-94.