

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Berdasarkan hasil penelitian di Sungai Buyaran Kabupaten Demak Jawa Tengah tentang keanekaragaman *zooplankton* yang dilakukan selama 6 hari pada tanggal 1-6 april 2013 pukul 07:00 - 12:00 WIB dengan 3 stasiun pengambilan sampel variasi kedalaman 0 meter dan 1 meter, ditemukan 11 jenis *zooplankton* dengan hasil perhitungan nilai kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks pemerataan, dan dominansi *zooplankton* untuk setiap stasiun pengamatan pada tabel 4. 1 tentang kelimpahan *zooplankton* di Sungai Buyaran berikut ini:

Tabel 4.1 Kelimpahan *Zooplankton* di Sungai Buyaran Kabupaten Demak Jawa Tengah pada Bulan April 2013¹

No	Nama Spesies	Jml Individu	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
	<i>A. Protozoa</i>				
1	<i>Euglena acua</i>	2	0	1	6
2	<i>Euglena caudata</i>	1	0	1	0
3	<i>Euglena gracilia</i>	1	0	2	0
4	<i>Euglena velata</i>	1	0	13	0
5	<i>Bursarie truncatella</i>	1	0	1	0
	<i>B. Arthropoda</i>				
1	<i>Balanus sp</i>	1	0	2	0
2	<i>Cyclops sp</i>	3	2	1	1

¹ Hasil determinasi pada tanggal 23-25 April 2013 di Laboratorium Ekologi dan Biosistematik Jurusan Biologi FMIPA UNDIP

No	Nama Spesies	Jml Individu	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
3	<i>Daphnia retrocurva</i>	1	0	2	0
	<i>C. Copepoda</i>				
1	<i>Barnacle larva</i>	1	0	1	0
2	<i>Colpidium colpoda</i>	1	0	1	0
	<i>D. Rotifera</i>				
1	<i>Brachionus falcatus</i>	1	0	1	0
	Total individu		2	26	7
	Jumlah spesies		1	11	2
	Indeks keanekaragaman		0.34809	0.01794	0.45226
	Indeks pemerataan		0	0.04302	0.31348
	Indeks dominansi		0.06452	0.24423	0.04872
	Total kelimpahan		7.87402	102.362	27.5591

Hasil perhitungan kondisi lingkungan abiotik untuk setiap stasiun pengamatan pada dua variasi kedalaman di Sungai Buyaran Kabupaten Demak Jawa tengah adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Kondisi Lingkungan Abiotik di Sungai Buyaran Kabupaten Demak Jawa Tengah pada Bulan April 2013²

No	Parameter Lingkungan	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III	
		0 m	1 m	0 m	1 m	0 m	1 m
1.	pH	8,8	8,7	8,3	8,2	8,2	8,2
2.	Suhu (°C)	38	38	32	32	28	28
3.	Salinitas (‰)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4.	Arus (m/s)	4,5		1,04		5,9	
5.	Intensitas Cahaya (Lux)	1		1		1	
6.	Kekeruhan (cm)	15,5		94		50,5	
7.	BOD (mg/L)	11,52	8,448	7,920	9,984	5,760	3,456
8.	COD (mg/L)	34,94	33,39	30,28	29,50	34,85	41,67

² Hasil uji sampel pada tanggal 1 April - 2 Mei 2013 di Laboratorium BBTPPI Semarang.

B. Analisis Data

1. Deskripsi Sungai Buyaran Kabupaten Demak

Sungai Buyaran terletak di Desa Karang Sari Kecamatan Karangtengah Kabupaten Demak. Sungai Buyaran memiliki potensi yang baik sebagai salah satu sumber irigasi pertanian. Selain itu, beberapa titik juga digunakan sebagai budidaya ikan dan pemenuhan kebutuhan masyarakat sekitar. Sebagai salah satu sungai yang memiliki potensi pemanfaatan yang baik, maka tidak lepas pula dari kegiatan masyarakat sekitar yang dapat merubah salah satu manfaat Sungai Buyaran. Hal ini ditunjukkan dari kondisi fisik Sungai Buyaran baik dari warna dan bau yang bergeser dari sifat kemurnian air.

Berdasarkan hasil pengamatan pada Sungai Buyaran, pada stasiun I merupakan wilayah yang berada di kawasan pasar buyaran, sehingga lokasi ini dimanfaatkan penduduk sekitar sebagai tempat pembuangan sampah. Selain itu pada stasiun I mengalami pendangkalan yang sangat jelas terlihat. Sehingga warna dan bau dari lokasi ini sudah berbeda dari air jernih. Pada saat penelitian, stasiun I juga memiliki kondisi fisik sangat keruh karena sedimen berupa tanah dan lumpur yang terlarut dalam air yang datang dari sungai kalikondang. Kondisi ini mempengaruhi kualitas perairan yang menurun bagi pertumbuhan dan kehidupan biota air.

Pada stasiun II memiliki kondisi yang berbeda dari stasiun I, yaitu pada stasiun II terletak di kawasan padat penduduk dengan kondisi perairan jernih dan baik untuk pertumbuhan dan kehidupan biota air. Lokasi ini juga banyak dimanfaatkan penduduk sekitar sebagai pelengkap pemenuhan kebutuhan air sehari-hari, seperti mencuci dan budidaya ikan. Kondisi fisik lokasi ini juga memiliki warna air yang jernih dan hijau, hal ini menunjukkan warna hijau berasal dari jasad renik dan plankton yang berada di perairan tersebut.

Sedangkan pada stasiun III memiliki persamaan lokasi dengan stasiun I yaitu berada di kawasan pasar. Sehingga salah satu pemicu ketidakstabilan kondisi perairan terletak pada bahan organik dan anorganik yang terlarut dalam perairan yang berasal dari sampah hasil pembuangan penduduk sekitar. Hal ini dapat ditunjukkan kondisi fisik dari stasiun III yang tampak keruh. Selain itu pada lokasi stasiun III terdapat saluran air dari sungai kecil yang berada disampingnya, sehingga dengan kondisi yang berbeda mengakibatkan pencampuran yang tidak stabil bagi pertumbuhan dan kehidupan biota air.

a) **Kondisi Lingkungan Abiotik Sungai Buyaran Kabupaten Demak**

1) Suhu

Suhu merupakan cahaya matahari yang merembes sampai pada kedalaman tertentu pada semua danau, sehingga permukaan air hangat (agak panas).³ Proses penyerapan cahaya ini berlangsung secara lebih intensif pada lapisan atas sehingga lapisan atas perairan memiliki suhu yang lebih tinggi (lebih panas) dan densitas yang lebih kecil daripada lapisan bawah. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya stratifikasi panas (*Termal Stratification*).⁴

Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan air tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya

³ Jazanul Anwar dkk, *Ekologi Ekosistem Sumatera*, Yogyakarta: UGM Press, 1989, hlm 204

⁴ Effendi, *Telaah Kualitas Air*, hlm 58

bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim (drastis).⁵

Suhu di perairan Sungai Buyaran berkisar antara 28 °C - 38 °C. Pada stasiun I berkisar 38 °C, suhu ini tidak optimal karena mengalami kenaikan yang signifikan, kenaikan ini dipicu oleh letak secara geografis dan lokasi pengambilan sampel sebagai tempat pembuangan sampah dari pasar Buyaran. Hal ini juga disebabkan karena lokasi tersebut memiliki kondisi perairan dengan tingkat pencemar yang cukup tinggi, hal ini dapat dilihat dari kondisi fisik air yang berlumpur dan warna air yang sangat coklat. Warna ini disebabkan datangnya air kiriman dari kalikondang menuju hulu perairan dengan volume air yang sangat tinggi sehingga spesies *zooplankton* yang ditemukan sedikit.

Kenaikan suhu pada stasiun I berakibat pada jumlah spesies *zooplankton* yang ditemukan sangat sedikit, peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan viskositas (ketahanan aliran suatu cairan pada pengaruh tekanan atau tegangan), reaksi kimia, evaporasi (proses pertukaran melalui molekul air di atmosfer atau peristiwa berubahnya air atau es menjadi uap di udara)

⁵ M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, Jakarta: Rineka Cipta, 2007, hlm 58

dan volatilisasi (peristiwa penguapan zat – zat yang mudah menguap). Peningkatan suhu juga menyebabkan penurunan kelarutan gas dalam air, misalnya O₂, CO₂, N₂, CH₄ dan sebagainya.

Selain itu peningkatan suhu juga menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen. Suhu pada perairan ini relatif optimal bagi pertumbuhan biota air. Peningkatan suhu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba.⁶

Suhu pada stasiun II berkisar 32 °C. Suhu tersebut relatif optimal sebagai pertumbuhan *zooplankton*, hal ini ditunjukkan dengan ditemukannya spesies *zooplankton* yang paling banyak di lokasi tersebut. Pada stasiun II juga memiliki kondisi perairan dengan keadaan paling jernih dengan pemanfaatan maksimal oleh masyarakat sekitar. Suhu ini di anggap maksimal dalam proses metabolisme, akan tetapi jika mengalami perubahan suhu di atas suhu ini akan mengakibatkan pola sirkulasi yang khas dan stratifikasi yang amat mempengaruhi kehidupan akuatik. Daerah perairan

⁶ Effendi, *Telaah Kualitas Air*, hlm 57-58

yang cukup luas dapat mempengaruhi iklim daerah daratan disekitarnya.⁷

Suhu pada stasiun III berkisar 28 °C. Suhu ini relatif optimal sebagai pertumbuhan *zooplankton*, akan tetapi spesies yang ditemukan di lokasi ini sedikit, hal ini disebabkan karena lokasi tersebut sebagai tempat pembuangan sampah dari pasar yang berdekatan dengan lokasi tersebut. Selain itu juga dipicu adanya aliran air dari Sungai kecil yang berada disebelah stasiun III.

2) Nilai pH

Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (dalam mol per liter) pada suhu tertentu.⁸ Nilai pH di perairan Sungai Buyaran berkisar antara 8,2 – 8,8. Nilai pH pada perairan ini tergolong normal, yaitu antara 6 sampai 8.⁹

Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 - 8,5.¹⁰ Pada stasiun I nilai pH berkisar 8,7 - 8,8. Nilai ini tergolong memiliki kenaikan sedikit dari nilai normal

⁷ Eugene P. Odum, *Dasar-Dasar Ekologi*, hlm 367

⁸ M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, hlm 46

⁹ Ir. Philip Kristanto, *Ekologi Industri*, hlm 73

¹⁰ Effendi, *Telaah Kualitas Air*, hlm 73

yang berada di perairan. Kenaikan ini dipicu dengan berbagai macam zat organik yang masuk di perairan tersebut. Selain itu kondisi fisik juga memicu kenaikan pH, yaitu warna yang keruh dan banyaknya sedimentasi di lokasi tersebut. Perubahan pH sedikit saja dapat menyebabkan perubahan dalam reaksi fisiologik berbagai jaringan maupun pada reaksi enzim dan lain-lain.¹¹

Pada stasiun II nilai pH berkisar 8,2 - 8,3. Nilai pH di stasiun ini relatif normal sehingga di lokasi tersebut banyak ditemukan spesies *zooplankton*. pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik.¹² Nilai pH sangat mempengaruhi proses kimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah. Toksisitas logam memperlihatkan peningkatan pada pH rendah. Pengaruh nilai pH terhadap komunitas biologi perairan ditunjukkan pada nilai pH 6,0 – 6,5 akan mengakibatkan keanekaragaman plankton dan bentos sedikit menurun.¹³

¹¹ Kasijan Romomohtarto, *Meroplankton Laut*, Jakarta: Djambatan, 2004, hlm 146

¹² M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, hlm 48

¹³ Effendi, *Telaah Kualitas Air*, hlm 73

Sedangkan pada stasiun III nilai pH berkisar 8,2. Nilai pH ini optimal bagi pertumbuhan dan kehidupan *zooplankton*. Akan tetapi pada stasiun III tidak ditemukan banyak spesies *zooplankton*, hal ini disebabkan pergerakan arus yang datang dari Sungai kecil yang mengalirkan air menuju arah stasiun III. Selain itu, stasiun III juga sebagai tempat pembuangan sampah dari pasar yang berada di dekatnya. Hal ini menyebabkan jumlah *zooplankton* sangat sedikit meskipun nilai pH pada lokasi tersebut mendukung bagi pertumbuhan *zooplankton*.

3) Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam yang diperoleh dalam air laut.¹⁴ Salinitas merupakan konsentrasi total ion yang terdapat di perairan. Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi.¹⁵

Perbandingan salinitas menentukan sebagian besar komunitas kehidupan di air. Pada penelitian ini nilai salinitas optimal pada seluruh stasiun di Sungai

¹⁴ M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, hlm 66

¹⁵ Effendi, *Telaah Kualitas Air*, hlm 66

Buyaran, yaitu 0, 01 ‰. Nilai salinitas ini sejajar dengan nilai salinitas perairan tawar yang kurang dari 0,5 ‰. Nilai salinitas di Sungai Buyaran mendukung proses pertumbuhan dan kehidupan bagi *zooplankton*, sehingga cukup banyak ditemukannya spesies *zooplankton* di Sungai Buyaran. Nilai salinitas air juga berpengaruh terhadap tekanan osmotik air. Semakin tinggi salinitas, akan semakin besar pula tekanan osmotiknya.¹⁶

4) Intensitas cahaya

Cahaya merupakan faktor ekologi penting baik dalam air maupun darat. Intensitas cahaya tertentu yang dapat menembus kedalaman air. Intensitas cahaya pada seluruh stasiun di Sungai Buyaran adalah 1 Lux. Kondisi ini memungkinkan beberapa *Cyanophyta* dapat juga menggunakan sejumlah kecil cahaya untuk proses fotosintesis. Dengan penambahan kedalaman di dalam air menyebabkan kualitas cahaya berubah menjadi adaptasi kromatik sehingga memungkinkan terjadinya proses fotosintesis.¹⁷

Keadaan ini memicu pergerakan *zooplankton* dalam mengadakan persaingan untuk mendapatkan

¹⁶ M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, hlm 67

¹⁷ Lud Waluyo, *Mikrobiologi Lingkungan*, hlm 15

makanan atas fitoplankton sebagai sumber makanan. Cahaya juga merupakan faktor penting dalam perpindahan populasi. Setiap hari berpindah dari lapisan dalam ke lapisan permukaan air menjelang malam, mereka kembali ke lapisan dalam menjelang pagi dan berada disana pada siang hari.¹⁸

5) Arus

Arus memainkan peranan penting dalam sebaran holoplankton dan meroplankton. Jika telur dan larva dari suatu jenis hewan bersifat planktonik, mereka tidak saja dihindarkan dari persaingan makanan dengan induknya, tetapi juga diberi kesempatan untuk berkoloni di daerah terpencil.¹⁹

Arus sangat penting bagi sebaran meroplankton, arus permukaan maupun dasar perairan menyebabkan meroplankton dapat tersebar merata dalam volume air.²⁰ Nilai arus pada stasiun I berkisar 4, 5 m/s, sedangkan pada stasiun II berkisar 1, 04 m/s dan pada stasiun III berkisar 5, 9 m/s. Kecepatan arus pada masing-masing stasiun dipengaruhi oleh pergerakan air sehingga mempengaruhi pola migrasi *zooplankton*.

¹⁸ Kasijan Romomohtarto, *Meroplankton Laut*, hlm 141

¹⁹ Kasijan Romomohtarto, *Meroplankton Laut*, hlm 142

²⁰ Achmad Zacky Shahab, *Telaah Perbandingan Sebaran Burayak Planktonik Terutama Avertebrata Benthik Dari Goba-Goba Pulau Pari*, hlm 15

6) Kekeruhan

Kekeruhan biasanya menunjukkan tingkat kejernihan aliran air atau kekeruhan aliran air yang diakibatkana oleh unsur-unsur muatan sedimen. Kecerahan air tergantung pada warna dan kekeruhan. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual menggunakan *Secchi Disk*.

Pada perairan Sungai Buyaran terjadi variasi kekeruhan yang berbeda-beda. Pada stasiun I tingkat kekeruhan berkisar 15,5 cm. Hal ini menunjukkan pada stasiun I tergolong sangat keruh, sehingga jumlah plankton yang ditemukan di stasiun I sangat sedikit. Semua plankton jadi berbahaya kalau sudah kurang dari 25 cm kedalaman pinggan secchi disk.²¹

Kekeruhan membatasi masuknya cahaya ke dalam air. Kekeruhan ini terjadi karena adanya bahan yang terapung, dan terurainya zat tertentu.²² Salah satu penyebab dari kekeruhan stasiun I adalah bahan organik dan lumpur yang melayang atau terapung dan sangat halus sekali, sehingga menyebabkan pertumbuhan *zooplankton* tidak optimal. Semakin keruh air, semakin

²¹ M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, hlm 56

²² Ir. Philip Kristanto, *Ekologi Industri*, hlm 81

tinggi daya hantar listriknya dan semakin banyak pula padatnya.²³

Kekeruhan pada stasiun II berkisar 94 cm. Pada stasiun ini tergolong perairan yang sangat optimal bagi pertumbuhan dan kehidupan *zooplankton*. Kekeruhan yang baik adalah kekeruhan yang disebabkan oleh jasad-jasad renik atau plankton. Bila kekeruhan disebabkan oleh Plankton, maka kekeruhan mencerminkan jumlah individu plankton yaitu jasad renik yang melayang dan selalu mengikuti gerak air. Hal ini memicu fitoplankton melakukan fotosintesis serta terjadinya proses asimilasi dalam air.²⁴

Sedangkan pada stasiun III nilai kekeruhannya berkisar 50,5 cm. Kekeruhan di stasiun III ini tergolong masih optimal bagi pertumbuhan dan kehidupan *zooplankton*, akan tetapi jumlah spesies yang ditemukan di lokasi ini sedikit. Hal ini disebabkan adanya zat organik maupun anorganik yang terlarut dalam perairan tersebut.

Kekeruhan air dapat dianggap sebagai indikator kemampuan air dalam meloloskan cahaya yang jatuh di badan air, semakin kecil atau rendah tingkat kekeruhan

²³ *Ibid*, hlm 81

²⁴ M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, hlm 55-56

suatu perairan, semakin dalam cahaya dapat masuk ke dalam badan air, dengan demikian, semakin besar kesempatan bagi vegetasi akuatis untuk melakukan proses fotosintesis, maka semakin besar persediaan oksigen yang ada di dalam air.²⁵

7) BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*)

Faktor lain yang mempengaruhi kelimpahan *zooplankton* adalah kandungan oksigen berupa BOD dan COD. Nilai BOD berkisar antara 3 - 11 mg/L, sedangkan nilai COD berkisar antara 29 - 41 mg/L. BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) merupakan indeks oksigen yang diperlukan oleh bahan pencemar yang dapat teruraikan di dalam suatu sistem perairan selama berlangsungnya proses dekomposisi aerobik. Pada perairan Sungai Buyaran angka yang diperoleh di setiap titik stasiun berbeda. Pada stasiun I berkisar 3-5 mg/L. pada dasarnya angka BOD untuk perairan alamiah berkisar antara 2 - 3 mg/L. Dengan demikian lokasi tersebut masih dapat terjadi proses kehidupan akuatik di dalam perairan tersebut. Hal ini sesuai dengan konsentrasi minimum yang masih dapat

²⁵ Chay Asdak, *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, hlm 501

diterima sebagian besar spesies biota air untuk hidup dengan baik adalah 5 mg/L.²⁶

Sedangkan pada stasiun II berkisar antara 7 - 9 mg/L. Angka BOD pada lokasi ini mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Hal ini dapat disebabkan aktivitas biologi yang dilakukan oleh fitoplankton berupa proses fotosintesis yang tinggi, sehingga ketersediaan oksigen tersedia dalam jumlah besar. Akan tetapi angka BOD tidak melebihi nilai minimum sehingga tidak memiliki pengaruh yang besar bagi kelimpahan *zooplankton*. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya spesies *zooplankton* yang ditemukan di stasiun II. Jadi kadar oksigen terlarut dapat dijadikan ukuran untuk menentukan kualitas air.

Kehidupan di air dapat bertahan jika oksigen terlarut minimal sebanyak 5 mg/L. selebihnya bergantung kepada ketahanan organisme, derajat keaktifannya, kehadiran bahan pencemar, suhu air, dan sebagainya.²⁷ Sehingga pada stasiun II kelarutan oksigen didukung dengan adanya tingkat kecerahan air yang sangat baik, hal ini ditunjukkan dengan angka kekeruhan 94 cm. Artinya pada kisaran kekeruhan

²⁶ M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, hlm 37

²⁷ Ir. Philip Kristanto, *Ekologi Industri*, hlm 77

tersebut optimal bagi cahaya matahari untuk dapat masuk dalam kedalaman yang lebih dalam sehingga di dalam kedalaman perairan tersebut terjadi proses fotosintesis dan akhirnya suplai oksigen di lokasi tersebut mencukupi bagi proses kehidupan *zooplankton*.

Sebaliknya jika terjadi kadar oksigen yang rendah dapat berpengaruh terhadap fungsi biologis dan lambatnya pertumbuhan, bahkan mengakibatkan kematian. Selain itu, oksigen di dalam air dapat berkurang karena proses difusi, respirasi, dan reaksi kimia (oksidasi dan reduksi). Kehilangan karena proses difusi baru akan terjadi apabila kadar oksigen di dalam air sudah lewat jenuh.

Sebagaimana halnya dengan proses masuknya oksigen di dalam air ke udara juga memerlukan tenaga bantuan agar tetap berjalan lebih cepat yaitu bantuan angin. Pengurangan oksigen dalam air yang paling banyak adalah karena proses respirasi biota air, salah satunya adalah *zooplankton*.²⁸

Angka BOD pada stasiun III berkisar antara 8 - 11 mg/L. Kenaikan angka BOD ini dipicu dengan adanya bahan organik yang terlarut dalam perairan tersebut seiring dengan lokasinya yang berdekatan dengan pasar

²⁸ M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, hlm 43

dan dijadikan tempat pembuangan sampah sementara. Kenaikan angka BOD memicu rendahnya *zooplankton* yang ditemukan di lokasi tersebut. Oksigen dapat merupakan faktor pembatas dalam penentuan kehadiran makhluk hidup dalam air.²⁹ Semakin besar angka BOD suatu perairan, maka semakin besar tingkat pencemaran yang terjadi.³⁰

COD (*Chemical Oxygen Demand*) merupakan jumlah oksigen yang diperlukan agar bahan buangan yang ada dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia baik yang dapat didegradasi secara biologis maupun yang sukar didegradasi. Nilai COD pada stasiun I berkisar antara 33 - 35 mg/L, sedangkan pada stasiun II berkisar antara 29 - 31 mg/L, dan stasiun III berkisar antara 34 - 42 mg/L. Pada perairan Sungai Buyaran mengalami kenaikan nilai COD yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kehidupan *zooplankton*. Pada dasarnya nilai COD yang baik untuk perairan adalah tidak lebih dari 20 mg/L.³¹

²⁹ A. Tresna Sastrawijaya, *Pencemaran Lingkungan*, hlm 100

³⁰ Chay Asdak, *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, hlm 503

³¹ Ir. Philip Kristanto, *Ekologi Industri*, hlm 88

b) Keanekaragaman zooplankton di Perairan Sungai Buyaran Kabupaten Demak

Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan, ditemukan 11 spesies zooplankton di Sungai Buyaran Kabupaten Demak Jawa Tengah antara lain dari filum protozoa 5 spesies, yaitu *Euglena acua*, *Euglena caudata*, *Euglena gracilia*, *Euglena velata*, *Bursarie truncatella*. Dari filum arthropoda 3 spesies, yaitu *Balanus sp*, *Cyclops sp*, *Daphnia retrocurva*. Filum Copepoda 2 spesies, yaitu *Barnacle larva* dan *Colpidium colpoda*. Sedangkan dari filum rotifera terdapat 1 spesies, yaitu *Brachionus falcatus*.

Pada stasiun I memiliki nilai kelimpahan 7.87402 Ind/L, stasiun II memiliki nilai kelimpahan 102.362 Ind/L dan stasiun III memiliki nilai kelimpahan 27.5591 Ind/L. Nilai kelimpahan pada stasiun I sangat rendah dikarenakan lokasinya yang berdekatan dengan pasar Buyaran dan membelah dengan Sungai Kalikondang, selain itu pada saat penelitian di stasiun I juga mengalami kenaikan volume air karena terdapat kiriman air dari kalikondang sehingga kondisi fisik air tidak jernih dan terdapat sedimen berupa lumpur di perairan tersebut.

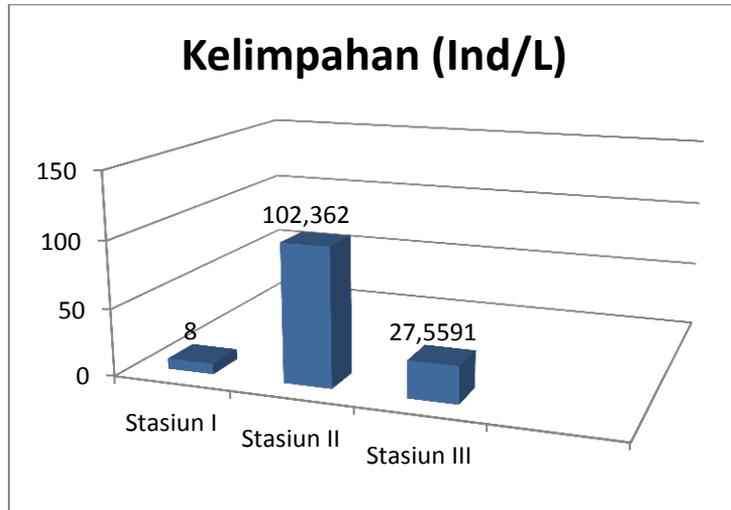
Sedangkan stasiun II merupakan lokasi padat penduduk dengan kondisi perairan jernih, sehingga kelimpahan zooplankton relatif tinggi dibanding dengan stasiun I. Stasiun III merupakan aliran yang digunakan sebagai tempat

pembuangan sampah karena lokasinya yang paling dekat dengan pasar, sehingga mengakibatkan kelimpahan *zooplankton* di lokasi tersebut relatif rendah.

2. Analisis Pengaruh Lingkungan Abiotik Terhadap Keanekaragaman *zooplankton* di Perairan Sungai Buyaran Kabupaten Demak

Berdasarkan tabel 3.1 tentang kelimpahan *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran, *zooplankton* yang ditemukan sebanyak 4 filum, yaitu *protozoa*, *arthropoda*, *copepoda* dan rotifera. Pada stasiun I memiliki nilai kelimpahan 7.87402 Ind/L, stasiun II memiliki nilai kelimpahan 102.362 Ind/L dan stasiun III memiliki nilai kelimpahan 27.5591 Ind/L.

Nilai kelimpahan ini tidak merata sesuai dengan kondisi fisik perairan Sungai Buyaran. Dengan demikian pada stasiun II yang memiliki nilai kelimpahan tertinggi. Perbandingan nilai kelimpahan ditunjukkan dalam grafik 4. 1 tentang kelimpahan *zooplankton*.



Grafik 4. 1 Kelimpahan *Zooplankton* di perairan Sungai Buyaran

Nilai kelimpahan *zooplankton* yang tinggi pada stasiun II diperkirakan keberadaan fitoplankton yang ditemukan di perairan dimana fitoplankton berperan penting dalam rantai makanan di perairan. Fitoplankton merupakan sumber makanan bagi *zooplankton* (yang bersifat herbivora). Kemudian *zooplankton* (herbivora) ini akan dimangsa oleh *zooplankton* (karnivora) dan hewan - hewan lain yang berukuran lebih besar.³² Laju cerna makanan pada *zooplankton* akan naik seiring dengan naiknya kepadatan mangsa, sampai pada batas dimana laju cerna mendekati konstan.

³² Sahala hutabarat, Stewart M. Evans, *Kunci Identifikasi Zooplankton*, hlm 2

Faktor makanan juga sangat memegang peranan penting dalam dinamika *zooplankton* di perairan. Proses suksesi populasi *zooplankton* secara alamiah sangat bergantung pada ketersediaan makanan. Perilaku makan *zooplankton* memainkan peranan penting dalam proses aliran energi dalam rantai makanan. Misalnya perilaku makan *copepoda*, *copepoda* tidak hanya memakan fitoplankton tetapi juga memakan *nauplius* dari *copepoda* itu sendiri sehingga jaring makanan yang ada bertambah kompleks.

Beberapa jenis *copepoda* biasanya memangsa larva ikan, akan tetapi ada juga jenis lainnya yang merupakan mangsa bagi larva ikan. Proses saling makan memakan ini menyebabkan rantai makanan yang ada di perairan menjadi kompleks dan menjadi banyak sekali masalah.³³

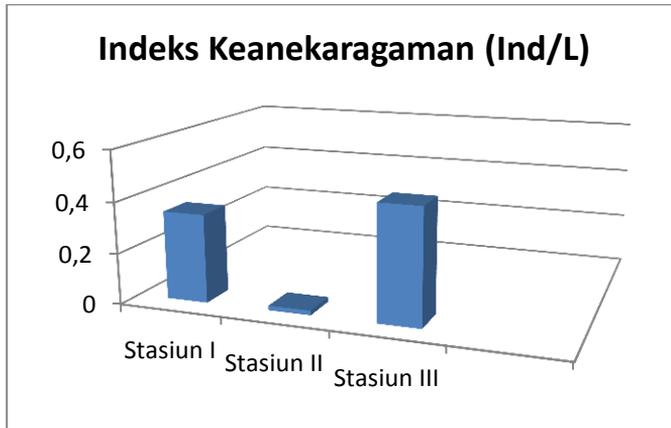
Copepoda makan fitoplankton dengan cara menyaringnya melalui rambut-rambut (*setae*) halus yang tumbuh apendiks tertentu yang mengelilingi mulut (*maxillae*), atau dengan langsung menangkap fitoplankton dengan apendiksnya. Pada proses menyaring laut air yang mengandung fitoplankton, gerakan-gerakan renang kaki-kaki torakal mengakibatkan terjadinya suatu arus air yang melalui bagian tengah ventriklal tubuh *copepoda*. Dengan demikian air akan mengalir melalui rambut-rambut halus yang tumbuh

³³ Asriyana, Yuliana, *Produktivitas Perairan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2012, hlm 159-160

di apendiks sekeliling mulut. Fitoplankton yang tersangkut pada rambut-rambut itu kemudian diangkut ke mulut.³⁴

Nilai keanekaragaman pada stasiun I adalah 0.34809, stasiun II 0.01794, sedangkan pada stasiun III 0.45226. berdasarkan nilai keanekaragaman tersebut, keanekaragaman *zooplankton* pada perairan Sungai Buyaran tergolong rendah. Sedangkan nilai indeks kemerataan pada stasiun I adalah 0, pada stasiun II 0.04302, sedangkan pada stasiun III 0.31348. Menurut nilai indeks kemerataan tersebut, kemerataan *zooplankton* tergolong rendah karena kurang dari 1. Hal ini juga ditunjukkan dengan nilai dominansi yaitu pada stasiun I 0.06452, pada stasiun II bernilai 0.24423, sedangkan pada stasiun III bernilai 0.04872. nilai dominansi tergolong rendah karena kurang dari 1. Dengan demikian, tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil. Perbandingan nilai keanekaragaman ditunjukkan pada grafik 4. 2 tentang keanekaragaman *zooplankton*.

³⁴ James W. Nybakken, *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*, hlm

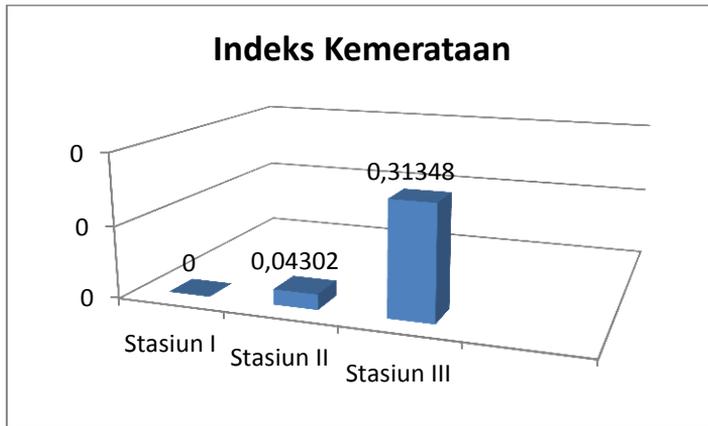


Grafik 4. 2 Indeks keanekaragaman *Zooplankton* di perairan Sungai Buyaran

Nilai keanekaragaman *zooplankton* yang rendah dipengaruhi oleh rendahnya nilai pemerataan pada perairan tersebut. Karena dengan adanya nilai indeks pemerataan yang rendah menunjukkan penyebaran *zooplankton* tidak merata, sehingga keanekaragaman *zooplankton* menjadi rendah. Hal ini juga berpengaruh terhadap dominansi *zooplankton* di perairan menjadi rendah akibat rendahnya dari indeks keanekaragaman *zooplankton* di perairan tersebut.

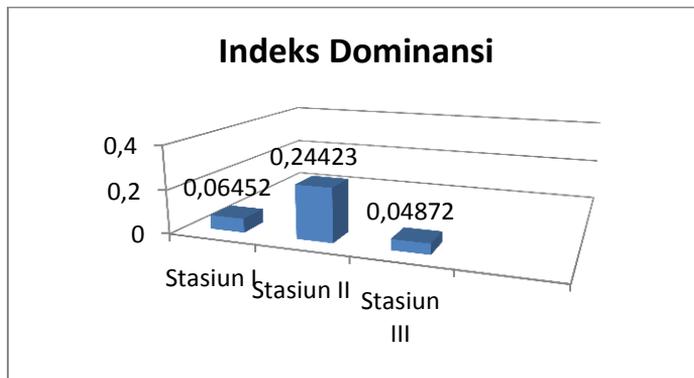
Adanya keterkaitan dari tiga hal tersebut menunjukkan bahwa pemerataan yang rendah akan menurunkan indeks keanekaragaman karena pemerataan yang rendah menunjukkan ekosistem yang tidak stabil.

Berikut ini perbandingan indeks kemerataan yang ditunjukkan pada grafik 4. 3 tentang indeks kemerataan *zooplankton*.



Grafik 4. 3 Indeks Kemerataan *Zooplankton* di Perairan Sungai Buyaran

Sedangkan perbandingan dominansi ditunjukkan pada grafik 4. 4 tentang dominansi *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran.



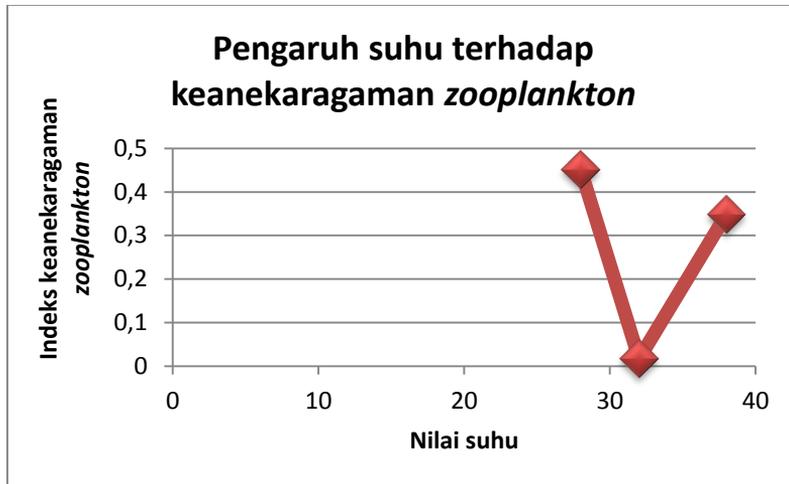
Grafik 4. 4 Dominansi *Zooplankton* di Perairan Sungai Buyaran

Rendahnya nilai indeks keanekaragaman, indeks pemerataan dan dominansi di duga dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia di perairan Sungai Buyaran yang rendah. Faktor tersebut meliputi perubahan suhu, pH, kekeruhan, BOD dan COD. Berikut ini tabel 4. 3 tentang pengaruh parameter fisik dan kimia terhadap keanekaragaman *zooplankton* di perairan sungai buyaran Demak. Adapun pengaruh parameter fisik dan kimia terhadap keanekaragaman *zooplankton* di perairan sungai buyaran Demak ditunjukkan pada tabel 4. 3

Tabel 4. 3 Pengaruh Parameter Fisik dan Kimia Terhadap Keanekaragaman *Zooplankton* di Perairan Sungai Buyaran

No	Jenis parameter	Variabel X (parameter fisik dan kimia)			Variabel Y (Indeks keanekaragaman <i>zooplankton</i>)		
		I	II	III	I	II	III
	Stasiun						
1.	Suhu	38	32	28	0,348	0,017	0,452
2.	pH	8,8	8,3	8,3			
3.	Kekeruhan	15,5	94	50,5			
4.	BOD	11,5	9,9	5,7			
5.	COD	34,9	30,2	41,6			

Suhu pada perairan tersebut tergolong tidak optimal, yaitu mengalami kenaikan pada stasiun I yaitu 38⁰ C. Hal ini ditunjukkan pada grafik 4.5 tentang pengaruh suhu terhadap keanekaragaman *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran.



Grafik 4. 5 tentang pengaruh suhu terhadap keanekaragaman *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran.

Walaupun variasi suhu dalam air tidak sebesar di udara, hal ini merupakan faktor pembatas utama karena organisme akuatik seringkali mempunyai toleransi yang sempit. Perubahan suhu menyebabkan pola sirkulasi yang khas dan stratifikasi yang amat mempengaruhi kehidupan akuatik.³⁵

Selain itu, proses atau reaksi kimia dapat bersifat menghasilkan panas dan ada pula yang memerlukan panas,

³⁵ Eugene P. Odum, *Dasar-Dasar Ekologi*, hlm 370

semikian pula dengan proses biologi.³⁶ Kenaikan suhu di perairan Sungai Buyaran dipengaruhi adanya bahan anorganik yang terlarut dalam air karena lokasi pengambilan sampel berdekatan dengan tempat pembuangan sampah.

Kenaikan suhu di Sungai Buyaran dipicu dengan adanya pembukaan lahan area bebas di beberapa titik sekitar Sungai Buyaran. Sehingga menyebabkan intensitas cahaya yang masuk dalam badan air menjadi meningkat.³⁷

Selain itu rendahnya tumbuhan yang berada di sekitar perairan tersebut. Hal ini sesuai dengan kenaikan suhu suatu perairan alamiah disebabkan oleh aktivitas penebangan vegetasi di sepanjang tebing aliran tersebut. Dengan adanya penebangan mengakibatkan lebih banyak cahaya matahari yang dapat menembus ke permukaan aliran air tersebut dan akan meningkatkan suhu di dalam air.³⁸

Selain itu, kenaikan suhu dipicu adanya perubahan cuaca yang cukup signifikan pada saat penelitian. Pada lokasi stasiun I ketika pengambilan sampel terjadi panas yang cukup tinggi, sedangkan pada lokasi stasiun II

³⁶ Santoso Raharjo, dkk, *Oseanografi Perikanan*, Jakarta: Departemen Pendidikan dan Budaya, 1982, hlm 16

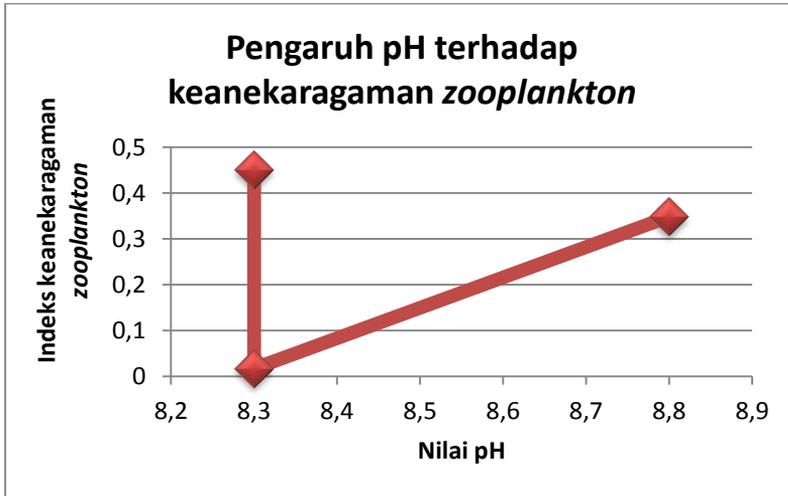
³⁷ Hasil wawancara dengan Kepala Seksi dan Survei Pelestarian Air DPUPP Kabupaten Demak pada tanggal 12 Maret 2013

³⁸ Chay Asdak, *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, hlm 507

cuacanya relatif stabil, dan pada stasiun III mengalami gerimis kecil.

Selain itu, kendala lain juga yang dihadapi, antara lain keterbatasan kemampuan penulis pada saat pengambilan sampel dan keterbatasan alat-alat penelitian yang tidak memenuhi standar dalam pengambilan sampel. Karena pada saat penelitian tutup botol sampel mudah sekali terbuka sehingga menyebabkan sampel yang diinginkan tidak maksimal. Selain itu *water sample* juga mengalami kesulitan dalam pengambilan air sampel karena terdapat gelembung udara, sehingga pada saat pengambilan sampel mengalami pengulangan sampai pada yang di inginkan.

Nilai indeks keanekaragaman, indeks pemerataan dan dominansi yang rendah juga dipengaruhi oleh kenaikan nilai pH yang tidak merata sehingga menyebabkan nilai indeks pemerataan rendah yang kemudian menyebabkan keanekaragaman di perairan juga rendah. Nilai pH sangat mempengaruhi kehidupan makhluk hidup, termasuk *zooplankton*. Perbandingan nilai pH setiap stasiun ditunjukkan pada grafik 4. 6 tentang pengaruh pH terhadap keanekaragaman zooplankton di perairan Sungai Buyaran.



Grafik 4. 6 Pengaruh pH terhadap Keanekaragaman Zooplankton di perairan Sungai Buyaran.

Pada kondisi asam dengan pH kurang dari 6, organisme yang menjadi produsen (fitoplankton) tidak akan hidup dengan baik,³⁹ sehingga menyebabkan jumlah zooplankton yang bersifat karnivora menjadi rendah. Sebaliknya, dengan kenaikan pH yang tinggi dapat menyebabkan kematian dan mengurangi produktivitas.

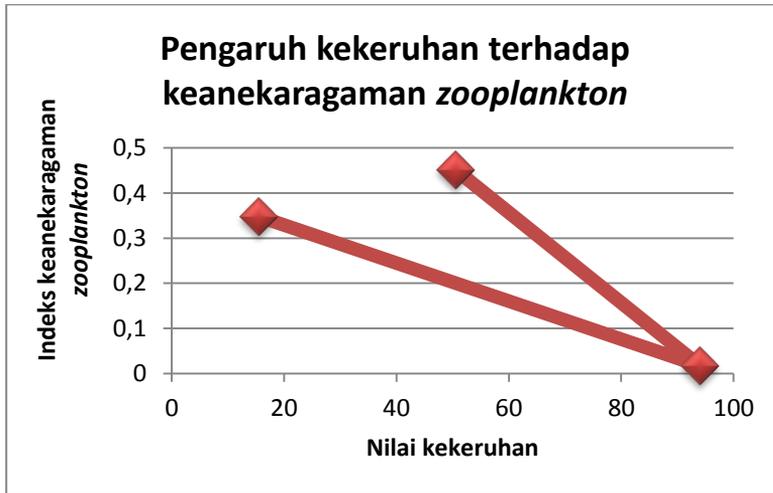
Kenaikan nilai pH juga dipicu dengan adanya kegiatan masyarakat yang membuang limbah hasil mencuci ke dalam Sungai Buyaran. Limbah mencuci tersebut memiliki kandungan basa pada sisa sabun yang digunakan, akhirnya dapat meningkatkan nilai pH di perairan. Selain itu beberapa

³⁹ Asriyana, Yuliana, *Produktivitas Perairan* , hlm 23

warung di sekitar Sungai Buyaran yang melakukan kegiatan perdagangan juga membuang sampah di Sungai Buyaran. Sehingga meningkatkan nilai pH yang berakibat pada pertumbuhan dan kehidupan biota perairan.⁴⁰

Faktor lain yang mempengaruhi rendahnya keanekaragaman, pemerataan dan dominansi adalah tingkat kekeruhan. Kekeruhan pada stasiun I berkisar 15,5 cm dan kurang dari 25 cm untuk taraf kenormalan nilai kekeruhan perairan. Kekeruhan menjadi indikator kemampuan air dalam meloloskan cahaya. Perbandingan nilai kekeruhan setiap stasiun di perairan Sungai Buyaran ditunjukkan pada grafik 4. 7 tentang pengaruh kekeruhan terhadap keanekaragaman *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran.

⁴⁰ Hasil wawancara dengan Kepala Seksi dan Survei Pelestarian Air DPUPP Kabupaten Demak pada tanggal 12 Maret 2013



Grafik 4. 7 Pengaruh kekeruhan terhadap keanekaragaman *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran.

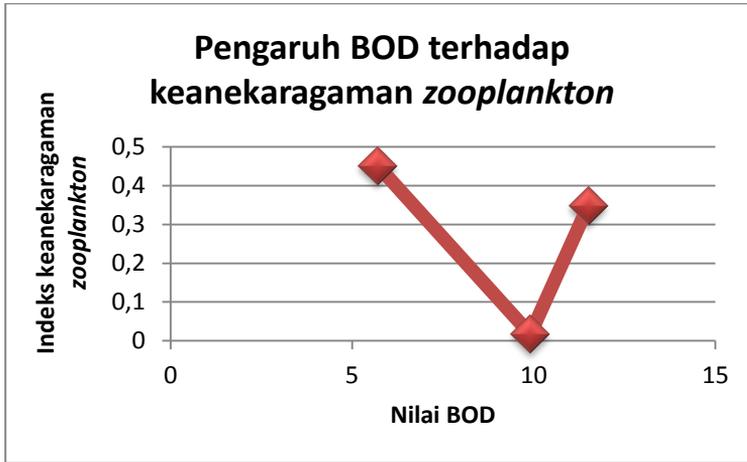
Semakin besar nilai kekeruhan dalam perairan menunjukkan semakin banyak cahaya yang masuk dalam perairan tersebut. Sebaliknya semakin kecil nilai kekeruhan maka semakin sedikit cahaya yang masuk dalam air. Sehingga menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis bagi fitoplankton yang akhirnya berdampak pada jumlah *zooplankton* menjadi rendah.

Kekeruhan di Sungai Buyaran yang terdapat di beberapa titik salah satu penyebabnya adalah masuknya materi organik yang turut larut di perairan. Materi tersebut terjadi berdasarkan gaya hidup masyarakat setempat yang menunjukkan sikap kurang mendukung terhadap kebersihan

lingkungan. Salah satunya adalah membuang sampah meskipun masyarakat sudah beralih pada pemakaian air bersih.⁴¹ Selain itu kekeruhan juga diduga dari kegiatan normalisasi Sungai Buyaran yang telah dilakukan.

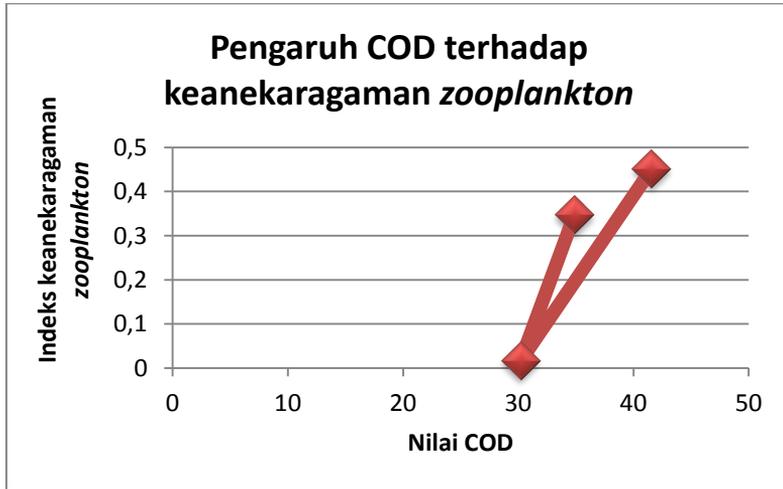
Selain itu kelimpahan, keanekaragaman, pemerataan dan dominansi sangat dipengaruhi dengan nilai BOD yang terlatur dalam perairan. Nilai BOD yang baik bagi perairan adalah tidak kurang dari 5 mg/L. Pada stasiun II nilai BOD berkisar 7 – 9 mg/L. Hal ini dapat disebabkan aktivitas biologi yang dilakukan oleh fitoplankton berupa proses fotosintesis yang tinggi, sehingga ketersediaan oksigen tersedia dalam jumlah besar dan spesies *Zooplankton* yang ditemukan di stasiun II sangat banyak. Sedangkan pada stasiun III berkisar 8 - 11 mg/L. hal ini disebabkan adanya bahan organik yang terlarut dalam perairan. Jadi kadar oksigen terlarut dapat dijadikan ukuran untuk menentukan kualitas air. Perbandingan angka BOD pada setiap stasiun ditunjukkan pada grafik 4. 8 tentang pengaruh BOD terhadap keanekaragaman *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran.

⁴¹ Hasil wawancara dengan Kepala Desa Karang Sari pada tanggal 12 Maret 2013



Grafik 4. 8 Pengaruh BOD terhadap keanekaragaman *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran.

Sedangkan nilai COD di Sungai Buyaran berkisar antara 33 – 42 mg/L. Nilai COD ini mengalami yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kehidupan zooplankton. Pada dasarnya nilai COD yang baik untuk perairan adalah tidak lebih dari 20 mg/L. hal ini menunjukkan Sungai Buyaran mengalami tingkat pencemaran hingga nilai COD mencapai 42 mg/L. perbandingan nilai COD pada setiap stasiun ditunjukkan pada grafik 4. 9 tentang pengaruh COD terhadap keanekaragaman *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran.



Grafik 4. 9 Pengaruh COD terhadap keanekaragaman *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran.

3. Populasi dan Distribusi *Zooplankton* di Perairan Sungai Buyaran

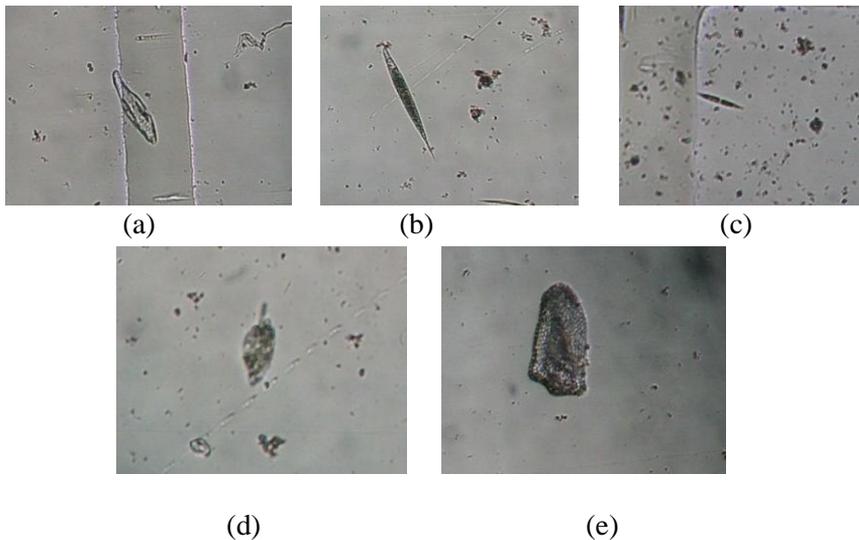
Populasi *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran yang telah ditemukan relatif sedikit. Hal ini tidak dapat dibandingkan dengan penelitian terdahulu karena pada dasarnya penelitian tentang kelimpahan *zooplankton* baru dilaksanakan pertama di tahun 2013. Sehingga sebagai bahan pembandingan kelimpahan *zooplankton* hanya dilakukan dengan pendekatan kajian lingkungan abiotik perairan yang menjadi pengaruh utama terhadap kelimpahan dan keanekaragaman *zooplankton* di Sungai Buyaran.

Sedangkan distribusi *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran juga dibatasi oleh toleransi parameter abiotik berupa fisik dan kimia. Salah satunya adalah suhu, pH, intensitas cahaya, kekeruhan, BOD dan COD. Pada hasil penelitian, faktor-faktor tersebut mengalami kenaikan yang akhirnya dapat memicu distribusi *zooplankton* di Sungai Buyaran tidak merata.

Distribusi zooplankton yang ditemukan di 3 stasiun Sungai Buyaran terdapat 4 filum, yaitu *protozoa*, *arthrophoda*, *copepoda* dan *rotifera*.

Protozoa yang ditemukan dari penelitian ini adalah golongan *chiliata*. *Chiliata* sebagian besar hidup di air tawar, dan ada beberapa golongan yang hidup di laut (golongan *Tintinnidae*). Ciri utama dari *chiliata* adalah banyak ditemukannya cilia dibagian tubuhnya.⁴² Misalnya filum *protozoa* yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *Euglena acua*, *Euglena caudara*, *Euglena gracilia*, *Euglena velata*, dan *Bursarie truncetella*. Hal ini menunjukkan perairan tersebut banyak mengandung oksigen yang memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan kehidupan *zooplankton*. Lokasi yang paling banyak terdapat golongan *Euglena* adalah stasiun II.

⁴² M. Sachlan, *Planktonologi*, Jakarta: Correspondence Course Centre, 1980, hlm 84

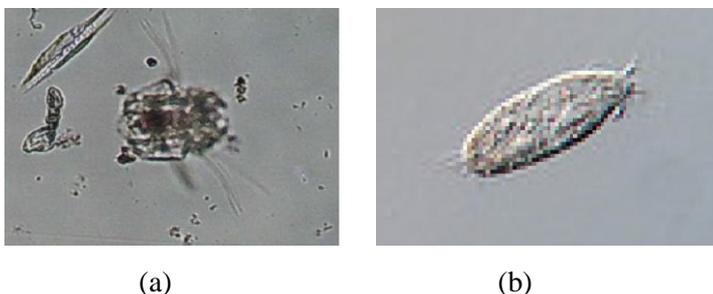


Gambar 4. 1 (a) *Euglena gracilia*, (b) *Euglena acua*, (c) *Euglena caudata*, (d) *Euglena velata*, (e) *Bursarie trunctella*.⁴³

Copepoda merupakan kelas dari *crustacea*, diberi nama demikian karena *copepoda* memiliki kaki-kaki renang yang kuat yang memungkinkannya sewaktu-waktu dapat berenang melesat dengan kecepatan tinggi dengan gerakan yang menyentak-nyentak. *Copepoda* memiliki kulit atau kerangka luar (ekesoskeleton) yang keras dari bahan kitin. Oleh karena itu dalam pertumbuhannya membesar ia sering

⁴³ Akihiko Shirota, *The Plankton Of South Vietnam*, Unpublished, 1966, hlm 252-266

harus berganti kulit (*molting*).⁴⁴ Pada umumnya *copepoda* hidup bebas berukuran kecil sekitar 0,5 - 2 mm. Sebagian besar *copepoda* hidup sebagai herbivore, artinya memakan fitoplankton, misalnya diatom. Diatom merupakan makanan utama pada kebanyakan *copepoda*.⁴⁵ Berikut ini merupakan hasil penelitian dari *copepoda* yang telah ditemukan berupa *Barnacle Larva* dan *Colpidium Colpoda*.



Gambar 4. 2 (a) *Barnacle larva*, (b) *Colpidium colpoda*⁴⁶

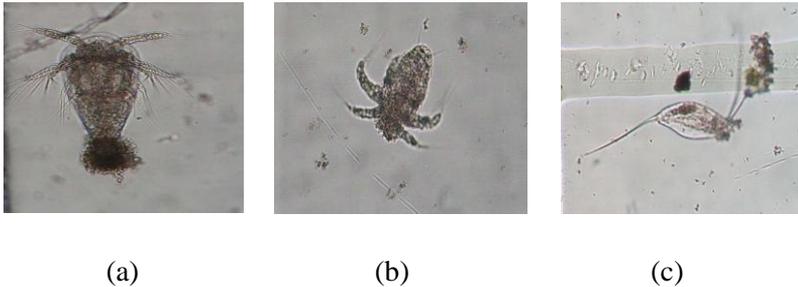
Arthropoda yang ditemukan dalam penelitian ini adalah kelas *crustacea*. Sifat-sifat umum yang dimiliki oleh *crustacea* adalah badannya diselubungi oleh kerangka luar bersendi dari kutikula, yang diperkukan oleh sel-sel *epithelia*. Pada *arthropoda* biasanya disebut hipodermis.

⁴⁴ Anugrah Nontji, *Plankton Laut*, Jakarta: LIPI Press, 2008, hlm 129

⁴⁵ Bayard H. McConnaughey, *Pengantar Biologi Laut*, London: the C. V. Mosby Company, 1983, hlm 203

⁴⁶ Akihiko Shirota, *The Plankton Of South Vietnam*, Unpublished, 1966, hlm 265

Kerangka luar ini dilepaskan sewaktu-waktu sepanjang kehidupannya, sehingga menimbulkan kesempatan untuk tumbuh, berubah bentuk yang ditandai dengan eksidisi atau pertukaran kulit pada akhir.⁴⁷ Adapun spesies yang ditemukan pada perairan Sungai Buyaran adalah *Cyclops sp*, *Balanus sp* dan *Daphnia retrocurva*.



Gambar 4. 3 (a) *Cyclops sp*, (b) *Balanus sp*, (c) *Daphnia retrocurva*.⁴⁸

Rotifera mempunyai ciri-ciri yaitu kehidupannya tidak mengenal stasia (organisme dewasa menghasilkan telur dan telur berkembang menjadi dewasa kembali tanpa melalui tahap metamorfosa). *Rotifera* merupakan organisme bioindikator terhadap bahan pencemaran bahan organik atau

⁴⁷ Bayard H. McConnaughey, *Pengantar Biologi Laut*, London: the C. V. Mosby Company, 1983, hlm 199

⁴⁸ Akihiko Shirota, *The Plankton Of South Vietnam*, Unpublished, 1966, hlm 274, 279,399,

dapat dikatakan populasinya sangat ditentukan oleh fluktuasi bahan organik yang ada di perairan tempat hidupnya.⁴⁹

Rotifera ditemukan di stasiun II berupa *Brachionus falcatus*. Dengan demikian lokasi stasiun II terdapat pencemaran berupa bahan organik. Akan tetapi populasi yang ditemukan rendah maka tingkat pencemarannya dapat ditanggulangi secara berkesinambungan.



Gambar 4. 4 *Brachionus falcatus*.⁵⁰

C. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini tidak terlepas dari keterbatasan. Keterbatasan tersebut berupa sampel yang diteliti, yaitu populasi yang diteliti hanya pada keanekaragaman zooplankton. Padahal pada penelitian ini dapat dilaksanakan pengamatan terhadap keanekaragaman fitoplankton. Hal ini

⁴⁹ Asriyana, Yuliana, *Produktivitas Perairan*, hlm 161

⁵⁰ Akihiko Shirota, *The Plankton Of South Vietnam*, Unpublished, 1966, hlm 281

dikarenakan keterbatasan kemampuan dari penulis serta waktu yang dibutuhkan dalam penelitian. Selain itu lokasi yang dipilih untuk melakukan penelitian hanya terbatas pada Sungai Buyaran Kabupaten Demak. Meskipun dapat dilaksanakan pada sungai-sungai lainnya yang berada di Kabupaten Demak, akan tetapi pembatasan ini dilakukan berdasarkan penggunaan sungai dan belum adanya penulis yang pernah melakukan penelitian tentang *zooplankton*. Sehingga penelitian ini belum dapat digeneralisasikan dengan sampel lainnya.

Pembatasan ini juga dilakukan pada jumlah stasiun yang diteliti. Meskipun dapat dilakukan lebih dari 3 stasiun dalam pengambilan sampel, akan tetapi keterbatasan berupa waktu dan tenaga dari penulis menjadi faktor pembatasan pengambilan sampel. Selain itu juga dilakukan pembatasan terhadap lingkungan abiotik berupa parameter fisik dan kimia hanya pada lingkup perairan saja. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi penelitian ganda antara perairan maupun daratan.

Parameter fisik dan kimia yang dilakukan juga mengalami pembatasan, yaitu pada suhu, pH, salinitas, arus, kekeruhan, intensitas cahaya, BOD dan COD. Faktor-faktor tersebut yang kiranya dapat mewakili penelitian ini. Sedangkan faktor lainnya berupa kondisi tanah tidak dilakukan karena dilihat dari pengaruh yang ditimbulkan terhadap keanekaragaman *zooplankton* tidak berpengaruh secara menyeluruh. Sehingga dilakukan pembatasan untuk

meminimalisasi waktu dan tenaga serta kemampuan dari penulis yang masih pada proses belajar.

Dari kendala dan hambatan dalam penelitian yang telah dijelaskan diatas, penulis berharap dapat dijadikan bahan evaluasi untuk penelitian selanjutnya. Sehingga dalam penelitian selanjutnya dapat berlangsung dengan baik dan benar. Akan tetapi penulis bersyukur atas terselesainya penelitian ini dengan baik dan benar. Semoga dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amin.