



## **KEANEKARAGAMAN PLANKTON DAN TINGKAT PRODUKTIVITAS PRIMER ANTARA DUA MUSIM DI PERAIRAN KABUPATEN BANTUL**

Melinda Nurmalitasari<sup>1</sup>, Sudarsono<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri  
Yogyakarta

\*Corresponding author : sudarsono@uny.ac.id

**Abstrak.** Plankton merupakan organisme yang sangat peka terhadap perubahan lingkungan di sekitarnya, sehingga mampu menjadi penentu kehidupan di perairan serta dapat digunakan untuk mengetahui kondisi atau kualitas perairan. Keberadaan plankton pada suatu ekosistem perairan dapat memberikan informasi mengenai kondisi perairan tersebut melalui keanekaragaman jenis plankton dan tingkat produktivitas primer yang ada di dalamnya. Penelitian yang dilakukan pada bulan Februari – September 2021 ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan indeks keanekaragaman plankton dan tingkat produktivitas primer antara dua musim yaitu awal musim kemarau dan awal musim hujan di perairan Kabupaten Bantul, DIY. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif dengan metode *purposive sampling* berdasarkan kondisi lingkungan. Prosedur penelitian dimulai dari pengumpulan data di lapangan, pengukuran parameter lingkungan, dan kegiatan laboratorium. Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada awal musim kemarau dan dikategorikan indeks keanekaragaman sedang yang mengindikasikan terdapat keseimbangan antara struktur komunitas plankton dan kualitas lingkungan perairan. Tingkat produktivitas primer tertinggi terdapat pada awal musim hujan dan termasuk ke dalam golongan mesotrofik atau perairan dengan tingkat kesuburan sedang.

**Kata kunci :** *Dominansi, keanekaragaman, plankton, produktivitas primer*

## **DIVERSITY OF PLANKTON AND LEVELS OF PRIMARY PRODUCTIVITY BETWEEN TWO SEASONS IN BANTUL DISTRICT WATER ECOSYSTEM**

**Abstract.** *Plankton is an organism that is very sensitive to changes in the surrounding environment, so that it can be a determinant of life in the water and can be used to determine the condition or quality of the water. The existence of plankton in an aquatic ecosystem can provide information about the condition of the water through the diversity of plankton types and the level of primary productivity in it. The research, which was conducted in February – September 2021, aims to determine the differences in the plankton diversity index and the level of primary productivity between two seasons, namely the beginning of the dry season and the beginning of the rainy season in the water of Bantul Regency, DIY. This research is an exploratory descriptive research with purposive sampling method based on environmental conditions. The research*

*procedure starts from collecting data in the field, measuring environmental parameters, and laboratory activities. The results of this study indicate that the highest diversity index is found at the beginning of the dry season and is categorized as a moderate diversity index which indicates there is a balance between the structure of the plankton community and the quality of the aquatic environment. The highest level of primary productivity is found at the beginning of the rainy season and belongs to the mesotrophic group or water with moderate fertility levels.*

**Keywords :** *Dominance, diversity, plankton, primary productivity*

## **PENDAHULUAN**

Plankton merupakan organisme renik yang hidup melayang-layang di dalam air dan memiliki kemampuan renang yang sangat lemah sehingga pergerakannya selalu dipengaruhi oleh pergerakan massa air (Nybakken, 1992). Plankton dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu fitoplankton dan zooplankton. Kelompok fitoplankton bersifat autotrof sehingga berperan sebagai produsen primer di perairan, sedangkan kelompok zooplankton berperan sebagai konsumen tingkat pertama yang memangsa fitoplankton. Plankton merupakan organisme yang sangat peka terhadap perubahan lingkungan di sekitarnya, sehingga mampu menjadi penentu kehidupan di perairan serta dapat digunakan untuk mengetahui kondisi atau kualitas perairan. Keberadaan plankton pada suatu ekosistem perairan dapat memberikan informasi mengenai kondisi perairan tersebut melalui keanekaragaman jenis plankton yang ada didalamnya.

Kualitas perairan juga dapat diketahui dari nilai produktivitas primer yang terdapat pada perairan tersebut. Produktivitas primer merupakan jumlah total bahan organik yang dihasilkan karena adanya proses fotosintesis yang dilakukan oleh organisme autotrof, dalam hal ini fitoplankton dengan bantuan cahaya matahari maupun melalui mekanisme kemosintesis (Odum, 1996). Tingkat produktivitas primer perairan dapat memberikan gambaran bahwa suatu perairan cukup produktif dalam menghasilkan biomassa tumbuhan, termasuk pasokan oksigen yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Sehingga dengan tersedianya biomassa tumbuhan dan oksigen yang cukup tersebut dapat mendukung perkembangan ekosistem perairan (Rahayu *et al.*, 2017). Dengan kata lain, semakin tinggi tingkat produktivitas primer di suatu perairan maka akan semakin baik kualitas perairan tersebut.

Salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap keberadaan plankton di perairan adalah musim, hal ini dikarenakan perubahan musim akan mempengaruhi faktor-faktor yang lain seperti intensitas cahaya, suhu, kedalaman air, tingkat kekeruhan, nutrisi dan lain-lain. Menurut (Krismono & Yayuk, 2007), pada musim hujan konsentrasi nutrisi akan lebih rendah dibandingkan dengan musim kemarau sehingga densitas planktonnya juga rendah. Kondisi ini disebabkan karena musim penghujan dengan kadar curah hujan yang tinggi mengakibatkan turunnya tingkat penetrasi cahaya, perubahan salinitas, suhu yang rendah, serta kekeruhan yang tinggi. Plankton hanya dapat hidup dan berkembang dengan baik pada kondisi perairan yang sesuai. Jika kondisi lingkungan sesuai maka plankton akan tumbuh dan berkembang dengan baik, begitu pula sebaliknya.

Kabupaten Bantul, merupakan wilayah yang memiliki sumberdaya hayati cukup tinggi salah satunya adalah pada ekosistem air tawar yang pemanfaatannya untuk budidaya ikan air tawar maupun irigasi pertanian. Namun, pemanfaatan ekosistem air tawar sebagai tempat budidaya ikan air tawar menyebabkan masuknya pakan buatan (*pellet*) ke dalam perairan, tentunya hal ini akan menimbulkan masalah baru karena dengan adanya bahan organik (*pellet*) yang masuk ke dalam perairan akan mempengaruhi kualitas atau kesuburan suatu perairan. Dalam rangka pemanfaatan

dan pengelolaan sumberdaya ekosistem air tawar secara berkelanjutan maka perairan ini harus dijaga kelestarian ekosistemnya.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan adanya penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan indeks keanekaragaman plankton antara awal musim kemarau dan awal musim hujan di perairan Kabupaten Bantul dan mengetahui perbedaan tingkat produktivitas primer antara awal musim kemarau dan awal musim hujan di perairan Kabupaten Bantul.

## **METODE**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan September 2021 di Perairan Kabupaten Bantul, DIY. Pengambilan sampel plankton dilakukan sebanyak 2 kali setiap musimnya, yaitu pada awal musim kemarau sebanyak 2 kali (bulan Februari) dan awal musim hujan sebanyak 2 kali (bulan September). Selang waktu untuk pengambilan sampel plankton pada setiap musimnya adalah  $\pm 2$  minggu.

### **Pengumpulan Data**

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah komposisi jenis plankton, sedangkan data sekunder adalah berupa pengukuran parameter fisika dan kimia perairan. Stasiun pengamatan ditentukan dengan metode *purposive sampling* berdasarkan pada kondisi lingkungan yaitu dengan pengambilan sampel air secara komposit sehingga dapat mewakili karakteristik keseluruhan perairan.

Sampel plankton diambil menggunakan plankton net no. 25, kemudian dimasukkan ke dalam botol flakkon dan ditetesi larutan gliserin dan alkohol dengan perbandingan 1:1. Pada masing-masing stasiun pengamatan dilakukan 5 kali ulangan pengambilan sampel plankton. Sampel plankton yang diperoleh disimpan di dalam *icebox* agar tidak rusak dan dapat diidentifikasi. Identifikasi plankton dilakukan dengan pengambilan 1 tetes sampel plankton dengan pipet, kemudian diteteskkan di atas gelas benda dan ditutup. Selanjutnya diamati ciri morfologi dibawah mikroskop cahaya dan dihitung plankton yang diperoleh. Pada masing-masing sampel plankton dilakukan 2 kali ulangan pengamatan. Kemudian plankton diidentifikasi menggunakan buku *Fresh Water Biology* (Edmondson, 1966) dan *Illustration of the Fresh Water Plankton of Japan* (Mizuno, 1964).

### **Pengukuran faktor fisika-kimia perairan**

Pengukuran faktor fisika perairan seperti intensitas cahaya matahari, suhu air, kedalaman air, dan kekeruhan serta faktor kimia air seperti pH perairan dilakukan langsung di lapangan dengan menggunakan alat pada masing-masing parameter. Sedangkan pengukuran faktor kimia seperti DO, BOD, COD, Fosfat, Nitrat, dan Klorofil-a dilakukan dengan pengambilan sampel air secara perlahan menggunakan dirigen air ukuran 2000 ml pada setiap stasiun, kemudian dirigen air dilapisi dengan plastik hitam agar tidak terdapat cahaya yang masuk. Setelah itu, sampel air dibawa ke Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit untuk dilakukan pengujian.

### **Analisis Data**

Perhitungan komposisi jenis plankton dilakukan dengan mengamati sampel dibawah mikroskop, kemudian dihitung jumlah plankton yang diperoleh. Plankton yang teramati diidentifikasi dengan buku *Fresh Water Biology* (Edmondson, 1966) dan *Illustration of the*

*Fresh Water Plankton of Japan* (Mizuno, 1964). Kemudian dimasukkan ke dalam tabulasi data. Perhitungan kelimpahan jenis plankton dilakukan berdasarkan modifikasi APHA (2005) dengan rumus sebagai berikut :

$$N = \frac{(a \times 12 \times 1000) \times c}{L}$$

Keterangan :

- N = Kerapatan plankton per liter
- a = Rerata cacah plankton yang teramati dalam SR (1 ml)
- c = Volume hasil penyaringan plankton (ml)
- L = Volume air yang disaring (liter)

Selain kelimpahan plankton, perhitungan indeks ekologi juga dilakukan. Perhitungan indeks ekologi tersebut meliputi indeks dominansi plankton (D) dan indeks keanekaragaman plankton (H'). Perhitungan indeks dominansi plankton (D) dilakukan dengan menggunakan rumus Simpsonn (Odum, 1993) yaitu sebagai berikut :

$$D = \sum (P_i)^2$$

Keterangan :

- D = Dominansi plankton
- P<sub>i</sub> = Kelimpahan proporsional dari jenis ke-I, P<sub>i</sub> = n<sub>i</sub>/N

Perhitungan indeks keanekaragaman plankton (H') dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikemukakan Shanon-Wiener dalam Magurran (2004) yaitu sebagai berikut :

$$H' = - \sum p_i \ln p_i, p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

- H' = Indeks keanekaragaman jenis
- P<sub>i</sub> = Kelimpahan proporsional dari jenis ke-I, P<sub>i</sub> = n<sub>i</sub>/N
- n<sub>i</sub> = Jumlah individu jenis ke-i
- N = Jumlah total individu

Konsentrasi klorofil-A menggunakan rumus Vollen weider (1969), sebagai berikut :

$$\text{Chl} - a \left( \frac{mg}{m^3} \right) = 11,9 (A_{665} - A_{750}) \times \frac{V}{L} + \frac{1000}{S}$$

Keterangan :

- 11,9 = konstanta
- A<sub>665</sub> = absorbansi spectrophotometer 65 nm
- A<sub>750</sub> = absorbansi spectrophotometer 65 nmV
- V = volume ekstrak aseton (ml)
- L = lebar diameter cufet (1 cm)

S = volume sampel air yang disaring (1)

Nilai klorofil yang didapatkan dapat ditransformasikan ke dalam bentuk produktivitas primer menggunakan rumus :

$$PP = 56,5 \times (\text{Klorofil- } \alpha)^{0,61}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### *Indeks Keanekaragaman Plankton*

Indeks keanekaragaman plankton ( $H'$ ) merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui jumlah spesies plankton yang mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan perairan. Untuk mengetahui indeks keanekaragaman plankton, diperlukan adanya perhitungan komposisi jenis plankton, kelimpahan plankton, dan indeks dominansi plankton.

**Tabel 1. Komposisi jenis plankton dan kelimpahan plankton pada awal musim kemarau dan awal musim hujan di Perairan Kabupaten Bantul**

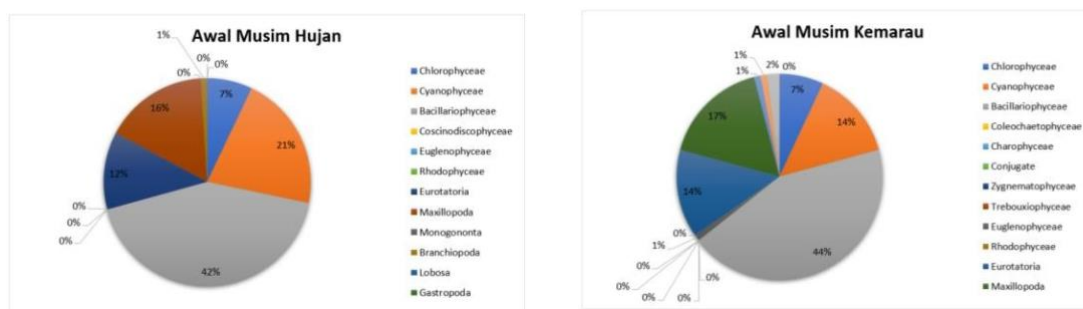
NO	Komposisi Jenis Plankton	Kelimpahan Plankton	
		Awal Musim Hujan	Awal Musim Kemarau
<b>A.</b>	<b>Fitoplankton</b>		
<b>a.</b>	<b>Chlorophyceae</b>	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>
1	<i>Pediastrum kawraisky</i>	2577,800782	197,502
2	<i>Pediastrum biwae</i>	3039,435704	790,006
3	<i>Pediastrum simplex</i>	36180,24853	7998,815
4	<i>Pediastrum duplex</i>	7671,432092	559,588
5	<i>Pediastrum tetras</i>	225,2670823	230,419
<b>A.</b>	<b>Fitoplankton</b>	<b>Awal Musim Hujan</b>	<b>Awal Musim Kemarau</b>
<b>a.</b>	<b>Chlorophyceae</b>	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>
7	<i>Chlorococcus</i> sp.	468,6071683	296,252
8	<i>Scenedesmus armatus</i>	243,340086	98,751
9	<i>Scenedesmus maximus</i>	243,340086	0
10	<i>Scenedesmus ocuminatus</i>	243,340086	0
11	<i>Scenedesmus</i> sp.	482,5323297	0
12	<i>Golenkinia</i> sp.	482,5323297	0
13	<i>Pandora morum</i>	0	6,583
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>52344,55645</b>	<b>10177,916</b>
<b>b.</b>	<b>Cyanophyceae</b>		
1	<i>Oscillatoria tenuis</i>	2386,989522	65,834
2	<i>Oscillatoria sanca</i>	1677,011914	164,585
3	<i>Oscillatoria formosa</i>	237,2225978	460,837
4	<i>Oscillatoria kawamurae</i>	6519,841105	65,834
5	<i>Oscillatoria sieboldi</i>	0	32,917
6	<i>Oscillatoria</i> sp.	1677,011914	131,668
7	<i>Merismopedia</i> sp.	488,0827086	0
8	<i>Aphanocapsa rivularis</i>	244,7426225	0
9	<i>Aphanocapsa pulchra</i>	1223,713113	0
10	<i>Nostoc linkia</i>	243,340086	0

NO	Komposisi Jenis Plankton	Kelimpahan Plankton	
11	<i>Gloeotrichia echinulate</i>	243,340086	0
12	<i>Microcystis aeruginosa</i>	72142,27653	14253,032
13	<i>Microcystis incerta</i>	61688,92877	5102,125
14	<i>Cylindropermopsis raciborskii</i>	1207,270527	0
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>149979,7715</b>	<b>20276,832</b>
<b>c.</b>	<b>Bacillariophyceae</b>		
1	<i>Cocconeis placentula</i>	225,2670823	0
2	<i>Navicula falaisiensis</i>	1447,596989	0
3	<i>Navicula pupula</i>	0	263,335
4	<i>Navicula apiculata</i>	0	1152,093
5	<i>Navicula cryptocephala</i>	237,2225978	0
6	<i>Navicula sp.</i>	237,2225978	164,585
7	<i>Gyrosigma peisonis</i>	1612,736123	0
8	<i>Gomphonema sp.</i>	1202,287257	65,834
9	<i>Synedra ulna</i>	901,0683291	296,252
10	<i>Synedra acus</i>	9875,228808	888,757
11	<i>Synedra capitata</i>	237,2225978	882,174
12	<i>Synedra unipunctata</i>	0	5793,38
13	<i>Synedra sp.</i>	7691,276491	329,169
14	<i>Pleurosigma intermedium</i>	726,7078429	1415,428
15	<i>Striatella unipunctata</i>	36162,38551	11191,758
16	<i>Striatella sp.</i>	34856,95405	4476,703
17	<i>Surirella elegans</i>	0	197,502
18	<i>Nitzschia sp.</i>	237,2225978	0
19	<i>Nitzschia scalaris</i>	8743,259068	0
20	<i>Tabellaria sp.</i>	122473,5104	23831,86
21	<i>Tabellaria fenestrata</i>	73193,79686	12574,269
22	<i>Diatoma elongata</i>	5321,761457	691,256
23	<i>Diatoma sp.</i>	1190,331742	427,92
24	<i>Campylodiscus camelienuis</i>	1430,855612	559,588
25	<i>Cyclotella sp.</i>	450,5341646	329,169
26	<i>Melosira varians</i>	901,0683291	362,086
27	<i>Aulacoseira granulata</i>	0	32,917
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>309355,5165</b>	<b>65926,035</b>
<b>d.</b>	<b>Coleochaetophyceae</b>		
1	<i>Coleochaete filamentous</i>	0	131,668
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>0</b>	<b>131,668</b>
<b>e.</b>	<b>Charophyceae</b>		
1	<i>Mougeotia sp.</i>	0	65,834
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>0</b>	<b>65,834</b>
<b>f.</b>	<b>Conjugate</b>		
1	<i>Micrasterias sp.</i>	0	197,502
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>0</b>	<b>197,502</b>
<b>g.</b>	<b>Coscinodiscophyceae</b>		
1	<i>Coscinodiscus lacustris</i>	243,340086	0

NO	Komposisi Jenis Plankton	Kelimpahan Plankton	
		Jumlah (Individu/Liter)	Jumlah (Individu/Liter)
		<b>243,340086</b>	<b>0</b>
<b>h.</b>	<b>Zygnematophyceae</b>		
		<b>Awal Musim Hujan</b>	<b>Awal Musim Kemarau</b>
		<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>
1	<i>Closterium acerosum</i>	0	559,588
2	<i>Closterium</i> sp.	0	32,917
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>0</b>	<b>592,505</b>
<b>i.</b>	<b>Trebouxiophyceae</b>		
1	<i>Eremosphaera viridis</i>	0	32,917
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>0</b>	<b>32,917</b>
<b>j.</b>	<b>Euglenophyceae</b>		
1	<i>Phacus longicauda</i>	243,340086	0
2	<i>Phacus pleuronectes</i>	0	98,751
3	<i>Euglena polymorpha</i>	723,9027699	131,668
4	<i>Euglena acus</i>	243,340086	263,335
5	<i>Euglena spirogyra</i>	468,6071683	197,502
6	<i>Euglena tuba</i>	486,680172	230,419
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>2165,870282</b>	<b>921,675</b>
<b>k.</b>	<b>Rhodophyceae</b>		
1	<i>Bangia</i> sp.	2380,592573	98,751
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>2380,592573</b>	<b>98,751</b>
	<b>Jumlah Total Fitoplankton (Individu/Liter)</b>	<b>516469,6474</b>	<b>98421,635</b>
<b>B.</b>	<b>Zooplankton</b>		
<b>a.</b>	<b>Eurotatoria</b>		
1	<i>Trichocerca elongata</i>	687,7567624	0
2	<i>Trichocerca bicristata</i>	482,5323297	131,668
3	<i>Trichocerca scipio</i>	7129,51818	0
4	<i>Brachionus calyciflorus</i>	0	329,169
5	<i>Brachionus angularis</i>	0	362,086
6	<i>Brachionus forficula</i>	2846,950635	691,256
7	<i>Brachionus bakeri</i>	26941,05668	7142,975
8	<i>Brachionus quadridentus</i>	482,5323297	197,502
9	<i>Brachionus falcatus</i>	50234,45354	12014,681
10	<i>Brachionus plicatilis</i>	1174,436934	98,751
11	<i>Philodina roseola</i>	0	32,917
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>89979,23739</b>	<b>21001,005</b>
<b>b.</b>	<b>Maxillopoda</b>		
1	<i>Nauplius</i> sp.	43079,46965	11883,013
2	<i>Cyclops</i> sp.	53906,48248	8920,489
3	<i>Cyclops visinus</i>	8944,75276	2106,684
4	<i>Diaptomus</i> sp.	6836,481859	3324,61
5	<i>Limnocalanus</i> sp.	1453,213287	0
	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>114220,4</b>	<b>26234,796</b>

NO	Komposisi Jenis Plankton	Kelimpahan Plankton	
<b>c. Monogononta</b>			
1	<i>Keratella cochlearis</i>	482,5323297	32,917
		<b>Awal Musim Hujan</b>	<b>Awal Musim Kemarau</b>
		<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>
2	<i>Keratella valga</i>	482,5323297	724,173
		<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>757,09</b>
<b>d. Phyllopoda</b>			
1	<i>Diaphanosoma sp.</i>	0	855,84
2	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0	230,419
		<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>1086,259</b>
<b>e. Branchiopoda</b>			
1	<i>Moina sp.</i>	4042,538393	2600,438
2	<i>Simocephalus vetulus</i>	2635,959085	65,834
		<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>2666,272</b>
<b>f. Lobosa</b>			
1	<i>Diffflugia corona</i>	1866,132988	0
		<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>0</b>
<b>g. Gastropoda</b>			
1	<i>Creseis acicula</i>	913,0238447	65,834
		<b>Jumlah (Individu/Liter)</b>	<b>65,834</b>
		<b>Jumlah Total Zooplankton (Individu/Liter)</b>	<b>51811,256</b>
<b>Jumlah Total Fitoplankton dan Zooplankton (Individu/ Liter)</b>		<b>731092,0038</b>	<b>150232,891</b>

Komposisi jenis merupakan parameter kualitatif yang menggambarkan distribusi relatif jenis organisme dalam suatu komunitas. Pada umumnya komunitas berhubungan dengan densitas (Indriyanto, 2006).



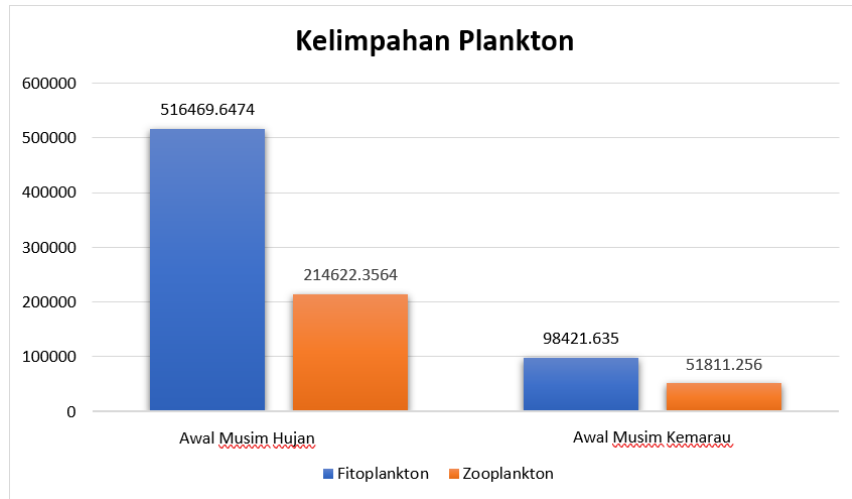
Gambar 1. Diagram komposisi jenis plankton berdasarkan kelas pada awal musim hujan dan awal musim kemarau di Kabupaten Bantul

Kelimpahan plankton merupakan salah satu parameter biologi yang dapat menggambarkan kesuburan suatu perairan. Kelimpahan plankton juga dapat dijadikan suatu bioindikator untuk mengetahui banyaknya jumlah individu pada suatu perairan.

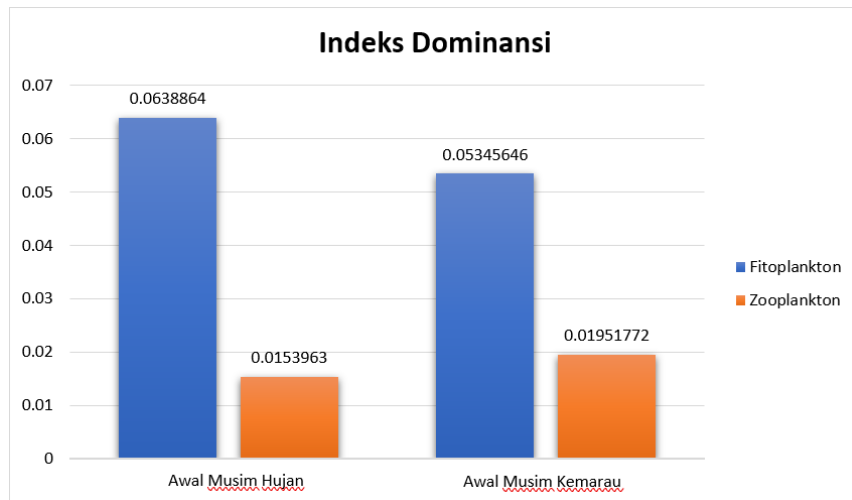
Kelimpahan plankton dapat digolongkan menjadi beberapa kategori yaitu apabila



kelimpahan plankton > 15.000 individu/Liter, maka perairan tersebut bersifat eutrofik atau subur. Apabila kelimpahan plankton berkisar antara 2.000 – 15.000 individu/Liter, maka perairan tersebut termasuk dalam kategori mesotrofik atau kesuburan sedang. Sedangkan apabila kelimpahan plankton < 2.000 individu/Liter, maka perairan tersebut termasuk dalam kategori oligotrofik atau kurang subur.

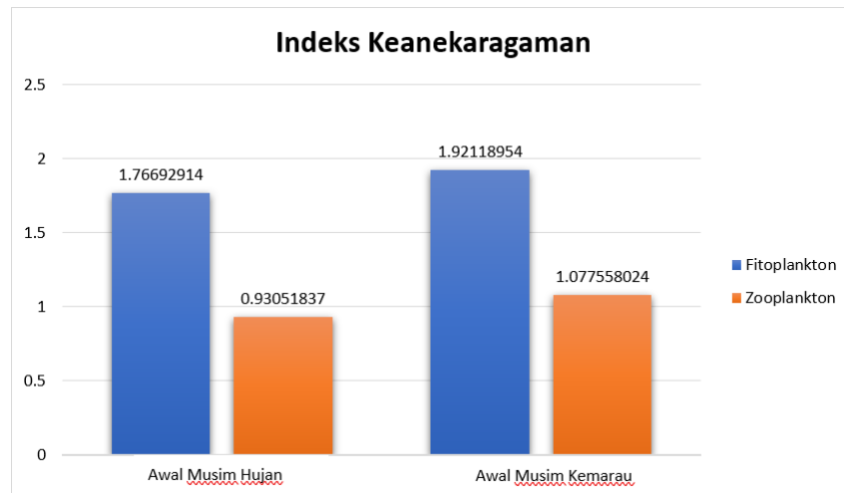


Gambar 2. Grafik kelimpahan plankton berdasarkan kelompok pada awal musim hujan dan awal musim kemarau di Kabupaten Bantul



Gambar 3. Grafik indeks dominansi plankton pada awal musim hujan dan awal musim kemarau di Kabupaten Bantul

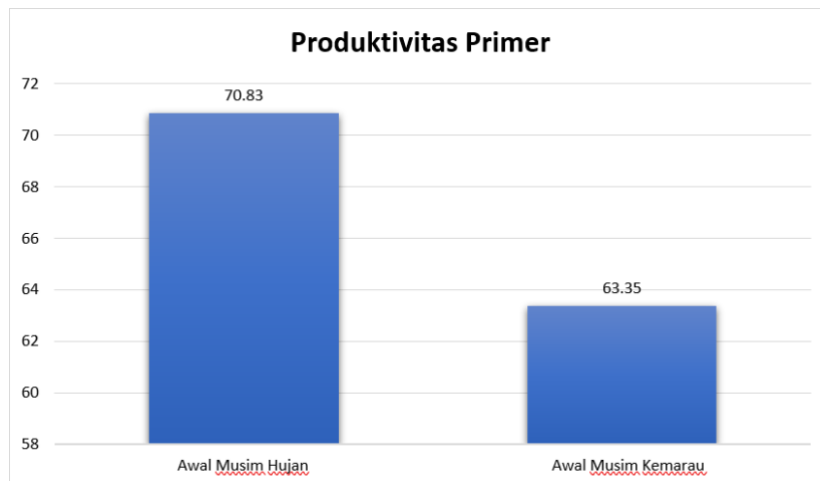
Indeks dominansi plankton merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui adanya pendominasian pada jenis plankton tertentu di suatu ekosistem perairan (Odum, 1993). Tinggi rendahnya nilai dominansi dapat menjadi bioindikator ada atau tidaknya spesies yang mendominasi dalam suatu ekosistem perairan tertentu.



Gambar 4. Grafik indeks keanekaragaman plankton pada awal musim hujan dan awal musim kemarau di Kabupaten Bantul

### ***Tingkat Produktivitas Primer***

Kondisi atau kualitas suatu perairan dapat diketahui berdasarkan nilai produktivitas primernya, hal ini dikarenakan produktivitas primer perairan memiliki peran penting dalam rantai makanan serta perannya sebagai pemasok kandungan oksigen terlarut di dalam perairan.



Gambar 5. Grafik tingkat produktivitas primer pada awal musim hujan dan awal musim kemarau di Kabupaten Bantul

### ***Pengukuran faktor fisika-kimia perairan Kabupaten Bantul***

Keberadaan plankton di suatu ekosistem perairan sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya, sehingga terjadi interaksi yang dinamis antar keduanya. Kondisi lingkungan tersebut terdiri atas faktor fisika dan faktor kimia perairan. Adapun faktor fisika perairan antara lain adalah intensitas cahaya matahari, suhu air, kedalaman air, kekeruhan air, serta curah hujan. Sedangkan faktor kimia perairan antara lain adalah oksigen terlarut (DO), BOD5, COD, total fosfat, dan nitrat (NO<sub>3</sub>-N).

**Tabel 2. Data kondisi fisika dan kimia perairan di Kabupaten Bantul**

NO	Parameter	Rerata Total		Standar Baku Mutu
		Awal Musim Kemarau	Awal Musim Hujan	
1	Intensitas cahaya matahari (Lux)	2816,53	1885,73	-
2	Suhu air (°C)	30,65	30,9	25 – 32
3	Kedalaman air (m)	2,39	3,56	-
4	Kekeruhan air (m)	1,27	0,63	-
5	Curah hujan (mm)	175	9	-
6	Derajat keasaman (pH)	7,03	6,86	6 – 8
7	DO (mg/L)*	4,9	6,05	> 4
8	BOD5 (mg/L)*	11,8	2,85	< 3
9	COD (mg/L)*	34,3	18,6	< 25
10	Total fosfat (mg/L)*	0,448	0,73	< 0,2
11	Nitrat (NO <sup>3</sup> -N) (mg/L)*	< 0,01	≤ 0,03	< 10

## Pembahasan

### *Indeks Keanekaragaman Plankton*

Berdasarkan Tabel 1. komposisi jenis plankton terdiri dari 2 kelompok yaitu fitoplankton dan zooplankton. Pada awal musim hujan terdapat total kelas plankton sebanyak 12 kelas, dengan perbandingan fitoplankton sebanyak 6 kelas dan zooplankton sebanyak 6 kelas. Pada kedua kelompok plankton tersebut menjadikan total jenis plankton sebanyak 73 jenis, dengan perbandingan fitoplankton sebanyak 54 jenis dan zooplankton sebanyak 19 jenis. Sedangkan pada awal musim kemarau terdapat total kelas plankton sebanyak 16 kelas, dengan perbandingan fitoplankton sebanyak 10 kelas dan zooplankton sebanyak 6 kelas. Pada kedua kelompok plankton tersebut menjadikan total jenis plankton sebanyak 70 jenis, dengan perbandingan fitoplankton sebanyak 50 jenis dan zooplankton sebanyak 20 jenis.

Berdasarkan Gambar 1. komposisi jenis plankton pada awal musim hujan maupun awal musim kemarau di Kabupaten Bantul yang memiliki presentase paling tinggi dari kelompok fitoplankton yaitu kelas Bacillariophyceae dengan nilai sebesar 42% pada awal musim hujan dan 44% pada awal musim kemarau. Sedangkan dari kelompok zooplankton yang memiliki presentase paling tinggi pada kedua musim yaitu kelas Maxillopoda dengan nilai sebesar 16% pada musim kemarau dan 17% pada musim hujan.

Berdasarkan Gambar 2. kelimpahan plankton didasarkan pada 2 kelompok plankton yaitu fitoplankton dan zooplankton yang diamati pada awal musim hujan dan awal musim kemarau di Kabupaten Bantul. Pengelompokan kelimpahan plankton tersebut bertujuan untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan di Kabupaten Bantul atau dapat dijadikan bioindikator perairan dalam hal tinggi atau rendahnya kandungan nutrient di perairan tersebut. Kelimpahan plankton pada awal musim hujan menunjukkan kelimpahan fitoplankton sebesar 516.469,6474 individu/Liter dan kelimpahan zooplankton sebesar 214.622,3564 individu/Liter. Sedangkan pada awal musim kemarau menunjukkan kelimpahan fitoplankton sebesar 98.421,635 individu/Liter dan kelimpahan zooplankton sebesar 51.811,256 individu/Liter. Sehingga dapat diketahui bahwa dari kedua musim menunjukkan hasil yang sama yaitu termasuk ke dalam kategori eutrofik (kelimpahan plankton > 15.000 individu/Liter) serta dapat dikatakan bahwa perairan Kabupaten

Bantul termasuk ke dalam kategori sangat subur.

Kelimpahan plankton pada awal musim hujan menunjukkan grafik yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelimpahan plankton pada awal musim kemarau. Hal ini diduga karena pada awal musim hujan masih terdapat kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan pada saat awal musim kemarau. Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh ketersediaan materi organik dalam ekosistem perairan yang masuk terbawa oleh air hujan serta dipengaruhi juga oleh keberadaan zooplankton, hal ini karena zooplankton merupakan konsumen primer bagi fitoplankton (Augusta, 2013). Selain itu, kandungan nutrisi yang tinggi pada saat awal musim hujan juga berkaitan dengan faktor intensitas cahaya matahari yang lebih tinggi pula daripada saat awal musim kemarau. Intensitas cahaya matahari sangat mempengaruhi pertumbuhan plankton khususnya jenis fitoplankton karena digunakan untuk melakukan proses fotosintesis dan mensintesis bahan organik menjadi nutrisi terlarut di perairan (produktivitas primer) yang selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh zooplankton maupun organisme lain di dalam perairan.

Berdasarkan Gambar 3. dapat diketahui bahwa grafik indeks dominansi tersebut didasarkan pada 2 kelompok plankton yaitu fitoplankton dan zooplankton yang diamati pada awal musim hujan dan awal musim kemarau di perairan Kabupaten Bantul. Indeks dominansi plankton pada awal musim hujan menunjukkan hasil dengan nilai sebesar 0,07828272 dengan perbandingan jenis fitoplankton sebesar 0,0628864 dan zooplankton sebesar 0,0153963. Sedangkan indeks dominansi plankton pada awal musim kemarau menunjukkan hasil dengan nilai sebesar 0,07297418 dengan perbandingan jenis fitoplankton sebesar 0,05345646 dan zooplankton sebesar 0,01951772. Sehingga dapat diketahui bahwa indeks dominansi plankton pada awal musim hujan lebih tinggi dibandingkan pada awal musim kemarau.

Namun, apabila ditinjau berdasarkan nilai indeks dominansi plankton jenis fitoplankton dan zooplankton pada kedua musim menunjukkan bahwa tidak ada dominansi spesies di perairan Kabupaten Bantul karena indeks dominansi (D) cenderung mendekati 0, hal ini juga menunjukkan bahwa kondisi perairan Kabupaten Bantul dalam kondisi yang relative stabil. Apabila nilai indeks dominansi mendekati 1 maka suatu komunitas didominasi oleh jenis atau spesies tertentu, sedangkan apabila nilai indeks dominansi mendekati 0 maka tidak ada jenis atau spesies tertentu yang dominan pada suatu perairan (Odum, 1971). Menurut Nugroho (2006), jika indeks dominansi (D) mendekati 0, maka hampir tidak ada spesies yang mendominasi suatu perairan. Hal ini menandakan kondisi perairan dalam komunitas yang relative stabil. Namun, jika indeks dominansi (D) mendekati 1, maka ada salah satu jenis yang mendominasi jenis lain. Hal ini disebabkan oleh komunitas dalam keadaan labil dan terjadi tekanan ekologis (*stress*).

Berdasarkan Gambar 4. dapat diketahui bahwa grafik indeks keanekaragaman tersebut didasarkan pada 2 kelompok plankton yaitu fitoplankton dan zooplankton yang diamati pada awal musim hujan dan awal musim kemarau di Kabupaten Bantul. Pada awal musim hujan menunjukkan hasil total indeks keanekaragaman sebesar 2,69744475 dengan perbandingan jenis fitoplankton sebesar 1,76692914 dan zooplankton sebesar 0,90351837. Sedangkan pada awal musim kemarau menunjukkan hasil total indeks keanekaragaman sebesar 2,998747561 dengan perbandingan jenis fitoplankton sebesar 1,921189537 dan zooplankton sebesar 1,077558024. Sehingga dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman plankton pada awal musim kemarau lebih tinggi daripada awal musim hujan. Selain itu, total indeks keanekaragaman pada kedua musim termasuk ke dalam kategori indeks keanekaragaman sedang ( $1 < H' < 3$ ) dan dapat disimpulkan bahwa struktur komunitas di Kabupaten Bantul tergolong sedang dan masih terdapat keseimbangan antara kondisi kualitas perairan dengan keanekaragaman plankton.

Suatu komunitas perairan tergolong sangat stabil apabila nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) berkisar  $> 2,41$  (Odum, 1971). Nilai indeks keanekaragaman yang tinggi dapat mengindikasikan bahwa pada lokasi tersebut sangat cocok untuk pertumbuhan plankton, dan sebaliknya (Odum, 1993). Jika nilai  $H' < 1$  maka indeks keanekaragaman dikategorikan rendah dan kestabilan komunitas dinyatakan tidak stabil, jika nilai  $H'$  berkisar antara 1-3 ( $1 < H' < 3$ ) maka untuk indeks keanekaragaman dikategorikan sedang dan kestabilan komunitas dinyatakan sedang, serta jika nilai  $H' > 3$  maka indeks keanekaragaman dikategorikan tinggi dan kestabilan komunitas dinyatakan tinggi (Basmi, 2000).

Nilai indeks keanekaragaman plankton pada awal musim kemarau lebih tinggi daripada awal musim hujan diduga disebabkan oleh kondisi faktor fisika dan kimia perairan yang mendukung bagi pertumbuhan plankton sehingga masih dapat di tolerir oleh berbagai jenis plankton khususnya jenis fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pendapat Odum (1993) yang menyatakan bahwa, parameter fisika kimia seperti suhu, nitrat dan fosfat merupakan faktor utama dalam menunjang pertumbuhan plankton di samping penetrasi cahaya matahari. Sedangkan rendahnya indeks keanekaragaman plankton pada awal musim hujan diduga disebabkan karena adanya bahan organik seperti serasah dedaunan maupun bahan lainnya yang masuk ke dalam perairan Kabupaten Bantul karena terbawa oleh arus air hujan, sehingga menyebabkan perubahan pada kualitas perairan Kabupaten Bantul dan menyebabkan organisme di dalamnya perlu melakukan adaptasi.

Namun apabila ditinjau dari nilai indeks keanekaragaman plankton pada awal musim hujan maupun awal musim kemarau menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dan keduanya termasuk kedalam golongan indeks keanekaragaman sedang. Tidak adanya perbedaan yang signifikan pada awal musim hujan maupun awal musim kemarau tersebut dapat disebabkan oleh dua kemungkinan, yaitu adanya spesies dengan jumlah yang banyak pada suatu komunitas atau dapat disebabkan oleh kelimpahan dari spesies pada suatu komunitas. Indeks keanekaragaman plankton pada suatu perairan dapat mencakup dua hal pokok yaitu banyaknya spesies atau individu yang ada pada suatu komunitas dan kelimpahan dari masing-masing spesies atau individu tersebut. Apabila terdapat beberapa individu atau spesies yang jumlahnya jauh lebih besar, maka nilai keanekaragaman plankton suatu perairan semakin kecil. Sebaliknya apabila tidak terdapat spesies atau individu yang mendominasi atau jumlahnya jauh lebih besar dari spesies lain yang ada pada perairan tersebut, maka nilai keanekaragaman plankton suatu perairan tergolong sedang sampai dengan tinggi.

Indeks keanekaragaman tergantung pada jumlah jenis yang ada dalam suatu komunitas dan pola penyebaran individu antar jenis. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Brower dan Zar (1990), bahwa indeks keanekaragaman tidak hanya ditentukan oleh jumlah jenis dan jumlah individu saja tetapi juga dipengaruhi oleh pola penyebaran, jumlah individu pada masing-masing jenis. Perubahan musim berpengaruh terhadap faktor kimia fisik suatu perairan sehingga akan berpengaruh juga terhadap struktur komunitas fitoplankton, pada musim penghujan fitoplankton lebih tinggi massa jenisnya dibandingkan dengan musim kemarau, tetapi individunya lebih sedikit (Zeng, 2009). Hal itu juga berkaitan dengan penurunan jumlah klorofil-a karena pada saat musim hujan kelimpahan zooplankton meningkat yang artinya terjadi pemangsaan fitoplankton oleh zooplankton (Augusta, 2013). Pada musim hujan konsentrasi nutrisi akan lebih rendah bila dibandingkan dengan musim kemarau sehingga densitas planktonnya juga rendah (Moyle, dalam Krismono & Yayuk 2007).

### ***Tingkat Produktivitas Primer***

Produktivitas primer merupakan jumlah total bahan organik yang dihasilkan karena adanya proses fotosintesis yang dilakukan oleh organisme autotrof melalui bantuan cahaya matahari maupun melalui mekanisme kemosintesis (Odum, 1996). Organisme autotrof adalah organisme yang mampu merombak bahan anorganik menjadi bahan organik yang kemudian dapat dimanfaatkan langsung oleh organisme itu sendiri maupun organisme lain, salah satu contohnya adalah fitoplankton. Tingkat produktivitas primer perairan dapat memberikan gambaran bahwa suatu perairan cukup produktif dalam menghasilkan biomassa tumbuhan, termasuk pasokan oksigen yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Sehingga dengan tersedianya biomassa tumbuhan dan oksigen yang cukup tersebut dapat mendukung perkembangan ekosistem perairan (Rahayu *et al.*, 2017). Dengan kata lain, semakin tinggi tingkat produktivitas primer di suatu perairan maka akan semakin baik kualitas perairan tersebut.

Berdasarkan Gambar 5. dapat diketahui bahwa grafik tingkat produktivitas primer tersebut didasarkan pada 2 musim, yaitu awal musim hujan dan awal musim kemarau. Tingkat produktivitas primer pada awal musim hujan memiliki nilai sebesar 70,83 g cm<sup>3</sup>/tahun, sedangkan pada awal musim kemarau menunjukkan nilai sebesar 68,35 g cm<sup>3</sup>/tahun. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perairan Kabupaten Bantul pada awal musim hujan maupun awal musim kemarau termasuk ke dalam golongan perairan dengan tingkat kesuburan sedang (mesotrofik) karena nilai produktivitas pada kedua musim berada pada kisaran nilai 50 – 150 g cm<sup>3</sup>/tahun. Wetzel (2001) menyatakan bahwa perairan dapat dibagi menjadi 3 golongan berdasarkan tingkat produktivitas primernya. Produktivitas primer dengan nilai sebesar 15 – 50 g cm<sup>3</sup>/tahun digolongkan sebagai perairan oligotrofik, produktivitas primer 50 – 150 g cm<sup>3</sup>/tahun digolongkan sebagai perairan mesotrofik, Produktivitas primer sebesar 150 – 500 g cm<sup>3</sup>/tahun digolongkan perairan eutrofik.

Tingkat produktivitas primer pada awal musim hujan lebih tinggi dibandingkan pada saat awal musim kemarau, hal ini diduga karena intensitas penyinaran cahaya matahari di perairan pada awal musim hujan lebih sering dan lebih lama daripada pada saat awal musim kemarau. Produktivitas primer sangat dipengaruhi oleh adanya cahaya matahari, hal ini karena fitoplankton membutuhkan cahaya matahari untuk dapat melakukan proses fotosintesis. Tinggi rendahnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan berbanding lurus dengan laju produktivitas primer, dengan kata lain semakin tinggi intensitas cahaya matahari maka semakin tinggi pula laju produktivitas primernya (Barus, 2004). Kurangnya intensitas cahaya matahari menyebabkan aktifitas fitoplankton menjadi berkurang. Sedangkan tingkat produktivitas primer pada awal musim kemarau lebih rendah, hal ini diduga karena pada awal musim kemarau perairan akan lebih berpotensi mengalami kekeruhan yang lebih tinggi dikarenakan banyak sedimen-sedimen maupun bahan organik dan anorganik yang ikut masuk ke dalam perairan karena terbawa oleh arus air hujan sebelumnya. Tingginya kekeruhan akan menyebabkan berkurangnya penetrasi cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan dan akan berdampak pada penurunan tingkat produktivitas primer suatu perairan (Hariyadi, *et. al.*, 2010).

### ***Pengukuran parameter fisika-kimia perairan***

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran intensitas cahaya matahari di perairan Kabupaten Bantul menunjukkan hasil pengukuran pada awal musim kemarau adalah sebesar 2816,53 Lux, sedangkan pada awal musim hujan yaitu sebesar 1885,73 Lux. Intensitas cahaya pada awal musim hujan lebih rendah diduga disebabkan oleh cuaca pada saat pengambilan data yang mendung dan berawan. Adanya awan di atmosfer akan mengurangi suatu pancaran

radiasi matahari yang diterima oleh permukaan bumi. Tinggi rendahnya intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan akan mempengaruhi produktivitas primer yang dilakukan oleh fitoplankton serta akan berpengaruh pula terhadap kelimpahan plankton di perairan Kabupaten Bantul. Intensitas cahaya matahari memiliki peranan yang sangat kompleks bagi organisme akuatik khususnya fitoplankton dan menjadi faktor pembatas bagi fitoplankton, hal ini karena fitoplankton membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis (Nybakken, 1992). Fitoplankton sebagai produsen primer menjadi penentu kehidupan perairan. Cahaya matahari juga berkaitan dengan beberapa faktor lainnya seperti suhu dan kekeruhan air, sehingga cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan akan mempengaruhi sifat-sifat optik dari air (Barus, 2004).

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran suhu air menunjukkan hasil pengukuran pada awal musim kemarau adalah sebesar  $30,65^{\circ}\text{C}$ , lebih rendah dari pada awal musim hujan yaitu sebesar  $30,90^{\circ}\text{C}$ . Suhu pada awal musim hujan lebih tinggi daripada awal musim kemarau diduga disebabkan oleh lama penyinaran cahaya matahari terhadap air yang lebih lama dibandingkan pada saat musim hujan. Dapat diketahui bahwa dari hasil pengukuran suhu air di perairan Kabupaten Bantul pada kedua musim berada pada kondisi yang sesuai untuk kelangsungan hidup organisme plankton. Hal ini mengindikasikan bahwa suhu di perairan Kabupaten Bantul sangat mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton maupun zooplankton. Suhu optimal bagi fitoplankton dalam melakukan proses fotosintesis adalah berkisar antara  $20^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ , sedangkan kisaran suhu yang optimal bagi kelangsungan hidup zooplankton adalah berkisar antara  $15^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ . Tinggi rendahnya suhu akan mempengaruhi aktivitas metabolisme maupun pertumbuhan dan perkembangan organisme serta secara tidak langsung akan mempengaruhi kelarutan dan ketersediaan oksigen dalam air. Selain itu, suhu juga berpengaruh pada laju fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton.

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran kedalaman air menunjukkan hasil pada awal musim kemarau diperoleh kedalaman air yaitu 2,39 m, sedangkan pada awal musim hujan yaitu 3,56 m. Perbedaan kedalaman di perairan Kabupaten Bantul terjadi karena adanya perubahan musim. Pada umumnya, semakin tinggi intensitas curah hujan akan semakin tinggi pula kedalaman suatu perairan. Pada awal musim kemarau volume air akan meningkat dikarenakan adanya air hujan yang turut mengisi perairan. Kedalaman air pada awal musim kemarau lebih rendah dibandingkan pada awal musim hujan pada saat pengukuran diduga disebabkan karena intensitas curah hujan yang sudah mulai berkurang. Kedalaman air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan dan distribusi plankton di perairan, hal ini berkaitan dengan penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan. Salah satu organisme akuatik yang sangat berpengaruh pada kedalaman air adalah fitoplankton, hal ini karena fitoplankton sangat membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis (produktivitas primer). Sehingga semakin bertambahnya kedalaman suatu perairan, maka kelimpahan fitoplankton akan semakin berkurang seiring dengan semakin berkurangnya penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan.

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran kekeruhan air menunjukkan hasil pada awal musim kemarau diperoleh nilai kekeruhan air sebesar 1,27 m, sedangkan pada awal musim hujan diperoleh nilai kekeruhan air sebesar 0,63 m. Dapat diketahui dari hasil pengukuran kekeruhan air bahwa tingkat kekeruhan air pada awal musim kemarau lebih tinggi daripada musim kemarau, hal ini disebabkan karena adanya peningkatan turbulensi akibat perubahan kecepatan sehingga partikel-partikel dalam perairan akan terangkat (Hutagalung, 1988). Selain itu, tingkat kekeruhan yang tinggi pada musim hujan juga berakibat pada rendahnya konsentrasi nutrisi di

dalam perairan sehingga densitas plankton di perairan juga menurun (Moyle, dalam Krismono & Yayuk 2007: 108). Kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan organisme yang hanya dapat beradaptasi pada air yang jernih serta dapat menyebabkan kematian karena mengganggu proses respirasi (Hutagalung *et al.*, 1997). Tingkat kekeruhan suatu perairan dapat mempengaruhi penetrasi cahaya matahari di perairan, sehingga dapat menghambat proses fotosintesis dan produktivitas primer oleh fitoplankton. Proses fotosintesis yang terhambat akan mengakibatkan pertumbuhan fitoplankton tidak optimal, sehingga akan menghambat persebaran fitoplankton di perairan, dan dapat berakibat pada berkurangnya oksigen dalam air.

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran curah hujan di Kabupaten Bantul menunjukkan hasil pada bulan Februari terdapat curah hujan sebesar 175 mm, artinya jumlah air yang turun dalam luasan 1 m<sup>2</sup> sebesar 175 Liter dengan asumsi tidak ada air yang menguap dan air yang mengalir. Sedangkan pada bulan September terdapat curah hujan sebesar 9 mm, artinya jumlah air yang turun dalam luasan 1 m<sup>2</sup> sebesar 9 Liter dengan asumsi tidak ada air yang menguap dan air yang mengalir. Intensitas curah hujan yang tinggi pada musim hujan berpengaruh pada penetrasi cahaya, salinitas, dan suhu yang rendah pada suatu perairan. Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter (mm) di atas permukaan horizontal. Curah hujan 1 mm adalah jumlah air hujan yang jatuh di permukaan per satuan luas (m<sup>2</sup>) dengan volume sebanyak 1 Liter tanpa ada yang menguap, meresap atau mengalir.

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran derajat keasaman (pH) perairan menunjukkan hasil pada awal musim kemarau yaitu sebesar 6,68, sedangkan pada awal musim hujan adalah sebesar 7,03. Dapat diketahui bahwa dari hasil pengukuran pH dari kedua musim di perairan Kabupaten Bantul memiliki produktivitas yang cukup tinggi. Menurut Odum (1996), perairan dengan pH antara 6 – 9 merupakan perairan dengan kesuburan yang tinggi dan tergolong produktif karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada dalam perairan menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasikan oleh fitoplankton. Tinggi rendahnya nilai pH dalam suatu perairan sangat mempengaruhi organisme akuatik, termasuk plankton. Nilai pH juga sangat menentukan keberadaan atau dominansi fitoplankton yang selanjutnya akan mempengaruhi tingkat produktivitas primer suatu perairan (Megawati, Yusuf, & Maslukah, 2014). pH air yang normal atau netral yaitu bernilai antara 6 sampai 8, yang artinya tidak tercemar dan dalam kondisi baik.

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran kadar DO menunjukkan hasil pada awal musim kemarau nilai DO sebesar 4,9 mg/L, sedangkan pada awal musim hujan sebesar 6,05 mg/L. Hal ini mengindikasikan bahwa kadar oksigen terlarut di perairan Kabupaten Bantul pada kedua musim telah memenuhi Standar Baku Mutu Air yang telah ditetapkan oleh Pemerintah melalui PP No. 81 Tahun 2001 mengenai Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Kelas 2) yaitu minimal 4 mg/L. Sehingga perairan di Kabupaten Bantul tergolong baik dan tidak tercemar. Menurut Barus (2004), kadar oksigen terlarut dikisaran 6 – 8 mg/L merupakan indikator ekosistem perairan yang baik.

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran kadar BOD menunjukkan hasil pada awal musim kemarau nilai BOD sebesar 11,8 mg/L, lebih tinggi daripada awal musim hujan yaitu sebesar 2,85 mg/L. Tingginya kadar BOD pada awal musim kemarau diduga karena banyaknya serasah seperti dedaunan yang jatuh ke dalam perairan embung yang terbawa arus air hujan pada saat musim hujan yang merupakan bahan organik dan kemudian didekomposisi oleh mikroorganisme. Kandungan bahan organik yang tinggi di perairan akan berdampak terhadap peningkatan kebutuhan oksigen terlarut (BOD) di perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang



menyatakan bahwa, nilai BOD akan semakin tinggi dengan bertambahnya bahan organik di perairan. Sebaliknya, semakin rendah jumlah bahan organik di perairan maka nilai BOD juga semakin berkurang. Sedangkan untuk hasil pengukuran kadar BOD pada awal musim hujan di perairan Kabupaten Bantul tergolong baik dan tidak tercemar, serta telah memenuhi Standar Baku Mutu Air yang telah ditetapkan oleh Pemerintah melalui PP No. 81 Tahun 2001 mengenai Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Kelas 2) yaitu maksimal 3 mg/L.

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran kadar COD menunjukkan hasil pada awal musim kemarau nilai COD sebesar 34,3 mg/L, lebih tinggi daripada awal musim hujan yaitu sebesar 18,60 mg/L. Tingginya kadar COD pada awal musim kemarau diduga karena banyaknya bahan-bahan asing seperti seresah dedaunan dan bahan kimia lainnya yang terbawa arus air hujan pada saat musim hujan sebelumnya dan berakhir di perairan serta tidak dapat diuraikan secara biologis. Pada umumnya kadar COD akan selalu lebih besar dibandingkan dengan kadar BOD<sub>5</sub>, hal ini karena pengukuran kadar BOD<sub>5</sub> terbatas hanya terhadap bahan organik yang bisa diuraikan secara biologis saja, sementara kadar COD menggambarkan kebutuhan oksigen untuk total oksidasi, baik terhadap senyawa yang dapat diuraikan secara biologis maupun terhadap senyawa yang tidak dapat diuraikan secara biologis (Barus, 2004). Sedangkan untuk hasil pengukuran kadar COD pada musim kemarau di perairan Kabupaten Bantul tergolong baik dan tidak tercemar, serta telah memenuhi Standar Baku Mutu Air yang telah ditetapkan oleh Pemerintah melalui PP No. 81 Tahun 2001 mengenai Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Kelas 2) yaitu maksimal 25 mg/L.

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran kadar fosfat menunjukkan hasil pada awal musim kemarau nilai total fosfat sebesar 0,448 mg/L, sedangkan pada awal musim hujan yaitu sebesar 0,73 mg/L. Dapat diketahui dari hasil pengukuran total fosfat tersebut bahwa perairan di Kabupaten Bantul tergolong melampaui batas ambang Standar Baku Mutu Air yang telah ditetapkan oleh Pemerintah melalui PP No. 81 Tahun 2001 mengenai Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Kelas 2) yaitu maksimal 0,2 mg/L. Fosfat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan yang mengandung orthofosfat pada kisaran 0,003-0,010 mg/L merupakan perairan oligotrofik, kisaran 0,01-0,03 merupakan perairan mesotrofik, sedangkan kisaran 0,03-0,1 mg/L merupakan perairan eutrofik (Jollenweider, 1968 dalam Wetzel, 1975).

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pengukuran kadar nitrat menunjukkan hasil pada awal musim kemarau nilai nitrat sebesar  $< 0,01$  mg/L, sedangkan pada awal musim hujan yaitu sebesar  $\leq 0,03$  mg/L. Hal ini mengindikasikan bahwa kadar nitrat di perairan Kabupaten Bantul pada kedua musim memenuhi Standar Baku Mutu Air yang telah ditetapkan oleh Pemerintah melalui PP No. 81 Tahun 2001 mengenai Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Kelas 2) yaitu maksimal 10 mg/L. Sedangkan berdasarkan pengelompokkannya, perairan di Kabupaten Bantul termasuk ke dalam perairan oligotrofik yaitu dengan kadar nitrat pada kisaran 0 – 1 mg/L. Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan menjadi sumber makanan atau nutrient bagi pertumbuhan fitoplankton maupun alga. Sehingga tingginya unsur hara dapat memicu pertumbuhan fitoplankton. Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik kadar nitrat 0 - 1 mg/L, perairan mesotrofik kadar nitrat 1 - 5 mg/L, perairan eutrofik kadar nitrat 5 - 50 mg/L.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Keanekaragaman Plankton dan Tingkat Produktivitas Primer antara Dua Musim di Perairan Kabupaten Bantul” dapat disimpulkan bahwa

1. Nilai indeks keanekaragaman plankton pada kedua musim termasuk ke dalam kategori indekskeanekaragaman sedang ( $1 < H' < 3$ ), hal ini juga mengindikasikan bahwa struktur komunitas di perairan Kabupaten Bantul tergolong sedang dan masih terdapat keseimbangan antara kondisi kualitas perairan dengan keanekaragaman plankton.
2. Tingkat produktivitas primer pada kedua musim termasuk ke dalam golongan mesotrofik atau perairan dengan tingkat kesuburan sedang, karena nilai produktivitas pada kedua musim berada pada kisaran nilai 50 – 150 g cm<sup>3</sup>/ tahun.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami sampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Augusta, T.S dan S.U. Evi. (2014). Analysis of Relationship between Water Quality and The Community of Zooplankton and Fish in Hanjalutung Lake. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 3(2) : 30-35.
- Barus, T. A. (2002). *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Barus, T. A. (2004). Faktor-Faktor Lingkungan Abiotik dan Keanekaragaman Plankton sebagai Indikator Perairan Danau Toba. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 11 (2), 64-72.
- Basmi, J. (2000). *Plankton Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan*. Institut Pertanian Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Brower, J. E., Jerrold, H. Z., & Car, I.N.V.E. (1990). *Field an laboratory Methods For General Ecology. Third Edition*. USA New York: Wm. C. Brown Publisher.
- Edmondson, W.T. (1966) *Freshwater Biology*. 2nd Edition, John Wiley and Sons, New York, London, 12248 p.
- Hutagalung, H.P. dan Rozak, A. (1997). *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota*. Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Krismono dan Yayuk Sugianti. (2007). Distribusi Plankton di Waduk Kedungombo Plankton Distribution in Kedungombo Reservoir. *Jurnal Perikanan*. Hal 108-115.
- Mizuno T. (1964). Illustrations of The Freshwater Plankton of Japan. Hoikusha. Japan
- Nontji, A. (2008). *Plankton Laut*. Jakarta: LIPI Press.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Odum, E. P. (1994). *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta : Gajah mada University-Press.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga Penerjemah Ir. Tjahjono Samingan, MSc*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Rahayu N. L., W. Lestari & E. R. Ardly. (2017). Bioprospektif Perairan Berdasarkan Produktivitas: Studi Kasus Estuari Sungai Serayu Cilacap, Indonesia. *Biosfera*, 34 (1) : 15-21.
- Rahmatullah., M. Sarong, Ali., & Karina, Sofyatuddin. (2016). Keanekaragaman dan Dominansi Plankton di Estuari Kuala Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Volume 1. Nomor 3:325-330. ISSN. 2527- 6395.
- Wetzel, R. G. (2001). *Limnology*. Second Education. New York : Sounder Collage Publishing.

- Wirdjohamidjojo, S. & Y. S. (2010). *Iklm Kawasan Indonesia (dari aspek dinamik – sinoptik)*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
- Yuliana. (2007). Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton dalam Kaitannya dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan di Danau Laguna Ternate Maluku Utara. *Jurnal Protein*, 14(1), 85-92.
- Yuliana. Ahmad, F. (2017). Komposisi Jenis dan Kelimpahan Zooplankton di Perairan Teluk Buli, Halmahera Timur. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. Vol.10 (2) : 44-50
- Zeng, H., Song, L., Yu, Z., & Chen, H. 2009. Distribution of Phytoplankton in the Three-Gorge Reservoir during Rainy and Dry Seasons. *Science of the Total Environment*. 19(4) : 999-1009.