

**JURNAL**

**PENGARUH PEMBERIAN *BIOFERTILIZER* FORMULASI TERHADAP  
KELIMPAHAN ZOOPLANKTON PADA KOLAM IKAN GABUS (*Channa  
sp.*) DI LAHAN GAMBUT**

**OLEH**

**MUHAMMAD NAILIZZAFIR  
1404110407**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2018**

**PENGARUH PEMBERIAN *BIOFERTILIZER* FORMULASI TERHADAP  
KELIMPAHAN ZOOPLANKTON PADA KOLAM IKAN GABUS (*Channa  
sp.*) DI LAHAN GAMBUT**

Oleh

**Muhammad Nailizzafir<sup>1</sup>), Syafriadiman<sup>2</sup>), Saberina Hasibuan<sup>2</sup>).**

Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan kelautan,  
Universitas Riau, Pekanbaru, Provinsi Riau  
E-mail : [muhammadnailizzafir@gmail.com](mailto:muhammadnailizzafir@gmail.com)

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari sampai Maret 2018, bertempat dilahan gambut Jalan Petani Nenas, Desa Kualu Nenas, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Pengamatan zooplankton dilakukan di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya, Fakultas Perikanan dan Kelautan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis *biofertilizer* terbaik agar dapat meningkatkan kelimpahan zooplankton pada kolam tanah gambut dan pertumbuhan ikan gabus. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 5 taraf perlakuan, perlakuan yang digunakan yaitu B0 (tanpa pemberian *bioertilizer*), B1 (pemberian *biofertilizer* dengan dosis 300 g/m<sup>3</sup>), B2 (pemberian *biofertilizer* dengan dosis 450 g/m<sup>3</sup>), B3 (pemberian *biofertilizer* dengan dosis 600 g/m<sup>3</sup>), B4 (pemberian *biofertilizer* dengan dosis 750 g/m<sup>3</sup>). Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah pada perlakuan B4 (pemberian *biofertilizer* dengan dosis 750 g/m<sup>3</sup>) dengan hasil kelimpahan zooplankton 6705 ind/l, laju pertumbuhan spesifik ikan gabus (*Channa sp.*) 5,58 %, laju pertumbuhan mutlak 8,49 g, dan kelulushidupan 75%. Parameter kualitas air pada penelitian ini tergolong baik, terutama pada suhu 26-32 °C, pH 6-8, oksigen terlarut 3,7-7,1 mg/l, CO<sub>2</sub> bebas 19,17-25,56 mg/l, nitrat 1,41-4,31, dan orthoposfat 1,51- 4,31.

Kata kunci: *Biofertilizer, kelimpahan zooplankton, lahan gambut, ikan gabus (Channa sp.)*.

**THE EFFECT OF *BIOFERTILIZER* FORMULATION TO  
ZOOPLANKTON ABUNDANCE AT *Channa* sp. POND IN THE PEAT  
SOIL**

by

**Muhammad Nailizzafir<sup>1)</sup>, Syafriadiman<sup>2)</sup>, Saberina Hasibuan<sup>2)</sup>.**  
Aquaquulture Department, Faculty of Fisheries and Marine Science  
University of Riau, Pekanbaru, Riau Province  
E-mail : [muhammadnailizzafir@gmail.com](mailto:muhammadnailizzafir@gmail.com)

This research was conducted on February until March 2018, in the peat soil of ponds at Petani Nenas Street, Kualu Nenas Village, Kampar District, Riau Province. The zooplankton abundance of observation have been done at the Laboratory Environment Quality of Aquaquulture, Fisheries and Marine Faculty. The aim of this research was to know the best dose of biofertilizer formulation to increase the zooplankton abundance in the peat soil of ponds and the growth of *Channa* sp. The methods used the and Completely Randomized Design (CRD), one factor with five treatments. The factors of B0 (without giving the biofertilizer), B1 (the dose of biofertilizer 300 g/m<sup>3</sup>), B2 (the dose of biofertilizer 450 g/m<sup>3</sup>), B3 (the dose of biofertilizer 600 g/m<sup>3</sup>), B4 (the dose of biofertilizer 750 g/m<sup>3</sup>). The best treatment of this research was B4 (the dose of biofertilizer 750 g/m<sup>3</sup>) with 6705 ind/L zooplankton abundace. specific growth rate of *Channa* sp. 5,58 %, absolute growth rate 8,49 g, and the survival rate 75 %. The water quality parameters in this research is good, especially of temperature 26-32 °C, pH 6-8, dissolve oxygen 3,7-7,1 mg/l, CO<sub>2</sub> 19,17-25,56 mg/l, nitrate 1,41-4,31, and orthoposfat 1,51- 4,31.

**Keywords :** *Biofertilizer, zooplankton abundance, peat soil, Channa sp.*

---

<sup>1)</sup> Student of the Fisheries and Marine Faculty of the University of Riau

<sup>2)</sup> Lecturer of the Fisheries and Marine Faculty of the University of Riau

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tanah gambut adalah salah satu jenis lahan marginal yang dipilih, terutama oleh perikanan, karena relatif lebih jarang penduduknya sehingga kemungkinan konflik tata guna lahan relatif kecil. Indonesia memiliki lahan gambut terluas di antara negara tropis, yaitu sekitar 21 juta ha, yang tersebar terutama di Sumatera, Kalimantan dan Papua (BB Litbang SDLP, 2008). Provinsi Riau memiliki lahan gambut cukup luas, yaitu 4.043.600 ha merupakan urutan kedua terluas di Indonesia setelah Papua dan Papua Barat (BB Litbang SDLP, 2008; BBSDLP, 2012). Kendala utama dalam pengembangan tanah gambut untuk lahan budidaya perikanan adalah pH nya yang rendah, pertukaran Al dan Fe cukup tinggi yang menyebabkan rendahnya unsur-unsur hara seperti N, P, K, Ca, dan Mg.

Pemanfaatan pupuk hayati (*biofertilizer* formulasi) lebih kepada ramah lingkungan berbeda dengan pupuk anorganik. Unsur-unsur hara penting yang perlu dijaga ketersediannya adalah unsur N, P, dan K. Salah satu teknologi yang saat ini dikembangkan adalah pengelolaan hara terpadu yang mendukung pemupukan organik dan pemanfaatan *biofertilizer* yang dapat meningkatkan kualitas tanah dan air gambut khususnya untuk memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah gambut.

Keberadaan zooplankton pada suatu perairan dapat digunakan untuk mengetahui tingkat produktivitas suatu perairan, karena kelimpahan zooplankton pada suatu perairan dapat menggambarkan jumlah ketersediaan makanan, maupun kapasitas lingkungan/daya dukung lingkungan yang dapat menunjang kehidupan biota (Muhammad, 2005).

Budidaya ikan gabus di Indonesia telah mengalami peningkatan sebesar 2,75% pada tahun 2008. Produksi pada tahun 2004 yang hanya sebesar 4.250 ton menjadi 5.535 ton per tahun pada tahun 2008, tetapi produksi ikan gabus ini masih cukup kecil mengingat potensi konsumsi ikan gabus yang lebih banyak dibandingkan jumlah produksinya (Fadli, 2010).

Oleh karena itu, untuk memperbaiki kualitas tanah gambut sehingga meningkatkan kelimpahan zooplankton perlu dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Dosis *Biofertilizer* Terhadap Kelimpahan Zooplankton Pada Kolam Tanah Gambut”

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2018 bertempat di Lahan Gambut milik warga di Jalan Petani Nenas Desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Riau. Analisis sampel akan dilakukan di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya dan Laboratorium Kimia Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan

Universitas Riau, dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Kehutanan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan (Sudjana, 1991) dapat dilihat pada Lampiran 1. Faktor yang digunakan adalah *biofertilizer* formulasi. Sedangkan, dosis “*biofertilizer* formulasi” merujuk hasil penelitian Syafriadiman dan Harahap (2017) bahwa dosis penggunaan pupuk yaitu sebanyak  $0,75 \text{ kg.m}^{-2}$ .

Perlakuan *biofertilizer* formulasi yang berbeda yang dilakukan selama penelitian, yaitu :

- B<sub>0</sub> :Tanpa pemberian *biofertilizer* formulasi (kontrol)
- B<sub>1</sub> :Pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis  $300 \text{ g/m}^3$
- B<sub>2</sub> :Pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis  $450 \text{ g/m}^3$
- B<sub>3</sub> :Pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis  $600 \text{ g/m}^3$
- B<sub>4</sub> :Pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis  $7500 \text{ g/m}^3$

#### **Persiapan Wadah**

Wadah yang digunakan berupa bak semen sebanyak 20 unit dan luas masing-masing wadah adalah  $p \times l \times t$  ( $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1,4 \text{ m}$ ). Sebelum tanah gambut dimasukkan kedalam masing-masing wadah penelitian, terlebih dahulu wadah penelitian dibersihkan dengan air bersih dan 10% larutan kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) dengan tujuan untuk membasmi hama dan

penyakit yang ada pada wadah penelitian. Bak diisi dengan menggunakan tanah gambut. Tanah gambut yang digunakan diperoleh dari kolam-kolam masyarakat yang ada di area lokasi penelitian (kualu nenas). Tanah diisi setinggi 30 cm (Firmansyah *et al*, 2014). Selanjutnya dilakukan pengapuran pada tanah gambut.

#### **Pengapuran dan Pengisian Air**

Pengapuran bertujuan untuk meningkatkan pH tanah dan kesuburan kolam. Bak beton sebanyak 20 unit dibersihkan terlebih dahulu selanjutnya dilakukan penebaran kapur  $\text{CaCO}_3$  secara merata sebanyak  $705,6 \text{ g/m}^2$  dan dibiarkan selama 48 jam. Proses pengapuran ini dilakukan pada tanah dan air dengan  $\text{pH} < 6$ , yang bertujuan untuk meningkatkan pH mencapai pH netral (6-7) (Boyd, 1979). Setelah itu dilakukan pengisian air setinggi 80 cm dari dasar wadah bak. Sumber air gambut digunakan berasal dari sumur bor dengan kedalaman sumur bor 23 m.

#### **Persiapan *Biofertilizer* Formulasi**

*Biofertilizer* formulasi yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil fermentasi antara feses manusia dan *fly ash* kelapa sawit dengan perbandingan 3:1 dengan volume tong  $0,20 \text{ m}^3$ , berarti feses manusia yang digunakan sejumlah  $0,1485 \text{ m}^3$  dan *fly ash* yang digunakan sejumlah  $0,0495 \text{ m}^3$ . Kemudian diberikan EM4 dan molase sebanyak 1 L. Hasil fermentasi dapat diperoleh setelah 21 hari. Kemudian hasil fermentasi tersebut ditebar dan diaduk secara merata pada setiap perlakuan dalam kolam beton penelitian.

### **Persiapan dan Aklimatisasi Benih Ikan Gabus (*Channa sp*)**

Benih ikan gabus diperoleh dari hasil pembenihan secara alami di Desa Sawah Kecamatan Kampar Utara Kabupaten Kampar. Sebanyak 1500 ekor benih di aklimatisasi di lokasi penelitian. Ukuran benih berkisar panjang 3-4 cm dan berat 6-8 g/ekor. Aklimatisasi benih ikan gabus dilakukan pada bak beton berukuran p x l x t (2,5 x 2 x 1,4 m). Setelah proses aklimatisasi dilakukan ikan ditebar pada masing-masing kolam penelitian dengan padat tebar 50 ekor/kolam.

### **Pengukuran Parameter Kualitas Air**

Pengukuran parameter kualitas air gambut dilakukan sebelum dan sesudah pemberian *biofertilizer*. Parameter kualitas air gambut yang diukur selama penelitian adalah pH, DO, CO<sub>2</sub> bebas, Nitrat air dan Orthoposfat air.

### **Pengambilan Sampel Zooplankton**

Pengambilan sampel zooplankton dilakukan setiap 2 hari sekali selama 28 hari. Air sampel diambil sebanyak 10 liter dari setiap wadah lalu disaring dengan menggunakan plankton net mesh size 25 mikron hingga bervolume 250 ml. Selanjutnya air sampel dimasukkan kedalam botol sampel berukuran 150 ml dan diberi larutan lugol sebagai pengawet sebanyak 10 %. Setelah itu sampel dibawa ke laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan untuk diamati menggunakan mikroskop.

### **Sampling Ikan Gabus (*Channa sp.*)**

Sampling ikan gabus dilakukan sebanyak 2 kali pada awal penelitian dan akhir penelitian. Parameter yang diamati dari ikan gabus (*Channa sp.*) tersebut ialah laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan mutlak, dan tingkat kelangsungan hidup. Ikan gabus diberi makan sebanyak 3 kali sehari selama penelitian.

### **Parameter yang Diukur pada Penelitian**

#### **Kelimpahan Zooplankton**

Perhitungan kelimpahan Zooplankton dilakukan berdasarkan rumus menurut APHA (1995):

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

Keterangan :

- N : Kelimpahan Zooplankton (ind/liter)
- X : Volume air yang tersaring
- Y : Volume air sampel di bawah cover glass (0,08 ml)
- V : Volume Air sampel yang di saring
- Z :Jumlah individu yang ditemukan (ind/liter)

#### **Indeks Keanekaragaman**

Indeks keanekaragaman jenis (H') dihitung menggunakan rumus menurut Shanon dan Wiener dalam Pamukas (2014) yaitu sebagai berikut:

$$H' = \sum_{i=1}^s Pi \log_2 Pi$$

Keterangan :

- H' : Indeks keragaman jenis
- s : Banyaknya jenis

$p_i$  :  $n_i/N$   
 $n_i$  : Jumlah individu /jenis  
 $N$  :Total individu semua jenis  
 $\text{Log}_2 p_i$  :  $3,321928 \log p_i$

Menurut Magurran (*dalam* Dewiyanti, 2014), berdasarkan Indeks Keragaman jenis maka diklasifikasikan menjadi:

\*Apabila  $H > 3,5$ : Keragaman tinggi  
 \*pabila  $H 1,5-3,5$ : Keragaman sedang  
 \*Apabila  $H < 1,5$ : Keragaman rendah

### Indeks Dominansi Jenis

Indeks dominansi jenis (C) digunakan untuk melihat ada atau tidaknya jenis yang dominan di dalam wadah penelitian, dihitung menggunakan rumus menurut Simpson *dalam* Pamukas (2015) yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

$C$  : Indeks dominansi jenis  
 $n_i$  : Jumlah individu jenis ke- $i$   
 $N$  : Total individu semua jenis  
 $S$  : Banyak jenis

Menurut Krebs *dalam* Pamukas (2014), nilai  $C$  (indeks dominansi) jenis berkisar antara 0-1, apabila nilai  $C$  mendekati 0 berarti tidak ada jenis yang mendominasi dan apabila nilai  $C$  mendekati 1 berarti ada jenis yang dominan muncul di perairan tersebut, hal ini berarti perairan mengalami gangguan (tekanan).

### Laju Pertumbuhan Spesifik

Untuk menghitung laju pertumbuhan spesifik dapat dengan menggunakan rumus menurut Effendie (1997)

**Laju Pertumbuhan Spesifik =**

$$\frac{\text{Ln} W_t - \text{Ln} W_0}{t} \times 100 \%$$

Keterangan:

$W_t$  : Bobot rata-rata ikan diakhir pengamatan (g)  
 $W_0$  : Bobot rata-rata ikan diawal pengamatan (g)  
 $t$  : Lama Pengamatan (hari)

### Laju Pertumbuhan Mutlak

Untuk menghitung laju pertumbuhan mutlak dapat dengan menggunakan rumus menurut Effendie (1997):

**Laju Pertumbuhan Mutlak :  $W_t - W_0$**

Keterangan:

$W_t$  :Bobot rata-rata ikan diakhir pengamatan (g)  
 $W_0$  :Bobot rata-rata ikan diawal pengamatan (g)

### Tingkat Kelulushidupan (SR)

Menurut Effendi (1997), untuk menghitung kelangsungan hidup ikan selama masa pemeliharaan digunakan perhitungan tingkat kelangsungan hidup dengan menggunakan rumus

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100 \%$$

Keterangan :

$SR$  :Kelulushidupan ikan (%)

Nt :Jumlah ikan yang hidup diakhir penelitian (ekor)

No :Jumlah ikan yang hidup diawal penelitian (ekor)

### Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasikan dalam bentuk tabel dan disajikan dalam bentuk gambar. Selanjutnya untuk mengetahui apakah *biofertilizer* formulasi memberikan pengaruh terhadap kelimpahan zooplankton dilakukan uji ANAVA (Analisa of Variance) (Sudjana, 1991). Proses analisis menggunakan software SPSS versi 16.0. Dasar pengambilan keputusan dalam penelitian ini adalah

mengikuti langkah-langkah yang disarankan oleh (Syafriadiman,2005) yaitu apabila  $p < 0,05$  maka hipotesa diterima. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan setiap parameter yang dianalisa maka dilakukan uji rentang Newman-Keuls. Hasil pengukuran parameter kualitas air dianalisa secara deskriptif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN Jenis Zooplankton

Hasil pengamatan jenis dan kelimpahan zooplankton selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Jenis dan Kelimpahan Zooplankton pada Masing-masing Perlakuan Selama Penelitian**

Kelas	Spesies	Kelimpahan (ind/l) Pada Perlakuan				
		B0	B1	B2	B3	B4
Protozoa	<i>Pleodarina</i> sp.	2813	2703	3723	3930	5302
	<i>Ochromonas</i> sp.	74	74	64	181	81
	<i>Euglena</i> sp.	25	24	55	7	133
	<i>Cyclidium</i> sp.	59	734	159	274	0
	<i>Pseudomicrothorax agilis</i>	0	0	22	3	28
	<b>Jumlah</b>	<b>2971</b>	<b>3533</b>	<b>4023</b>	<b>4395</b>	<b>5544</b>
Rotifera	<i>Keratella</i> sp.	0	3	51	32	32
	<i>Brachionus</i> sp.	493	789	955	972	1072
	<i>Notommata</i> sp.	75	56	56	88	0
	<i>Monostyla</i> sp.	0	0	0	3	0
	<i>Filinia</i> sp.	0	16	0	3	0
	<i>Philodina</i> sp.	16	40	0	42	10
	<b>Jumlah</b>	<b>584</b>	<b>904</b>	<b>1062</b>	<b>1140</b>	<b>1114</b>
Crustacea	<i>Moina</i> sp.	3	7	7	6	0
	<i>Cyclops</i> sp.	3	15	19	7	0
	<i>Daphnia</i> sp.	27	28	25	12	47
	<b>Jumlah</b>	<b>33</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>25</b>	<b>47</b>
	<b>Rata-rata</b>	<b>3588<sup>a</sup></b>	<b>4487<sup>b</sup></b>	<b>5142<sup>c</sup></b>	<b>5560<sup>c</sup></b>	<b>6705<sup>d</sup></b>
	<b>Jumlah jenis</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>8</b>

Keterangan : B0 = tanpa pemberian *biofertilizer* formulasi B1 = pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis  $300 \text{ g/m}^3$  , B2 = pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis  $450 \text{ g/m}^3$ , B3 = pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis  $600 \text{ g/m}^3$  B4 = pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis  $750 \text{ g/m}^3$ .

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa jenis zooplankton yang ditemukan dari semua perlakuan terdiri dari 3 kelas yaitu Protozoa, Rotifera, dan Crustacea. Jenis zooplankton dari kelas Protozoa terdiri dari 5 jenis yaitu *Pleodarina* sp., *Ochromonas* sp., *Euglena* sp., *Cyclidium* sp., *Pseudomicrothorax agilis*., sedangkan dari kelas Rotifera terdiri dari 6 jenis yaitu *Keratella* sp., *Brachionus* sp., *Notommata* sp., *Monostyla* sp., *Filinia* sp., dan *Philodina* sp., Crustacea terdapat 3 jenis yaitu *Moina* sp., *Cyclops* sp., dan *Daphnia* sp. Pada kelas Protozoa jenis *Pleodarina* sp. paling banyak ditemukan di B4, sedangkan paling sedikit ditemukan di B0. Pada kelas Rotifera jenis *Brachionus* sp. paling banyak ditemukan di B3 dan paling sedikit ditemukan di B0. Pada kelas Crustacea dengan jenis *Daphnia* sp., yang paling banyak ditemukan di B0 dan B2 dan yang paling sedikit ditemukan pada B1. Kelimpahan yang terdapat pada masing masing perlakuan berbeda-beda, pada 5 taraf perlakuan jumlah jenis paling banyak ditemukan di B3 sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada perlakuan B4.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa rata-rata kelimpahan tertinggi terjadi pada perlakuan B4 (*biofertilizer* 750 g/m<sup>3</sup>) dengan rata-rata sebesar 6705 ind/l dan terendah B0 dengan rata-rata 3588 ind/l. Perlakuan pemberian dosis *biofertilizer* formulasi yang berbeda pada B1 (*biofertilizer* 300 g/m<sup>3</sup>), B2 (*biofertilizer* 450 g/m<sup>3</sup>), B3 (*biofertilizer* 600 g/m<sup>3</sup>), dan B4 (*biofertilizer* 750 g/m<sup>3</sup>) dalam penelitian ini memberikan kelimpahan yang lebih baik

dibandingkan B0 (tanpa pemberian dosis *biofertilizer* formulasi). Perlakuan dengan pemberian dosis *biofertilizer* formulasi B4 (*biofertilizer* 750 g/m<sup>3</sup>) memperoleh kelimpahan zooplankton yang lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya hal ini diduga ada hubungan dengan perbedaan unsur hara yang berbeda pada setiap perlakuan, sebagaimana dijelaskan oleh Garno dalam Harni (2017) bahwa sampai pada tingkat konsentrasi tertentu, peningkatan konsentrasi nutrisi dalam badan air akan meningkatkan produktivitas perairan.

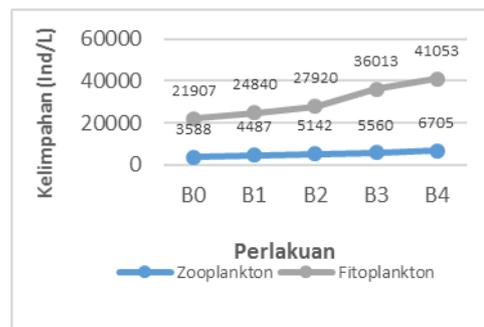
Kelimpahan zooplankton sangat berpengaruh oleh ketersediaan fitoplankton, hal ini dikarenakan fungsi fitoplankton sebagai produsen utama yang dapat mentransferkan energi dari nutrisi yang ada di perairan ke zooplankton yang fungsinya sebagai konsumen pertama pada rantai makanan, Semakin tinggi kelimpahan fitoplankton maka kelimpahan zooplankton pun akan meningkat pula. Ketersediaan unsur N dan P sangat berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton, hal ini sependapat dengan Basmi (1995) dalam Mustofa (2015) fitoplankton membutuhkan unsur N dan P dalam pembuatan lemak dan protein tubuh, unsur N dan P sering menjadi faktor pembatas dalam produktivitas primer fitoplankton. Unsur tersebut hanya dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton secara langsung jika berbentuk nitrat dan orthopospat. Berdasarkan hasil pengukuran nitrat dan orthoposfat, perlakuan B4 (*biofertilizer* 750 g/m<sup>3</sup>) memiliki nilai tertinggi dari

perlakuan lainnya dengan hasil nitrat 0,76-4,31, dan orthoposfat 3,42-4,31. Faktor lain yang turut mempengaruhi kelimpahaan zooplankton dalam perairan adalah intensitas cahaya, oksigen terlarut karbondioksida bebas, temperathur, pH, kedalaman, unsur hara, dan pemangsa menurut Boney *dalam* Harni (2017).

Hasil Analisa Variansi (ANAVA) dan uji Newman-Keuls (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian *biofertilizer* formulasi dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kelimpahan zooplankton dimana taraf perlakuan pada tingkat kepercayaan 95 % atau  $P < 0,05$  ( $H_0$  ditolak) dengan kata lain hipotesa diterima di karenakan B0 berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2, B3, dan B4.

### Hubungan Fitoplankton dengan Zooplankton

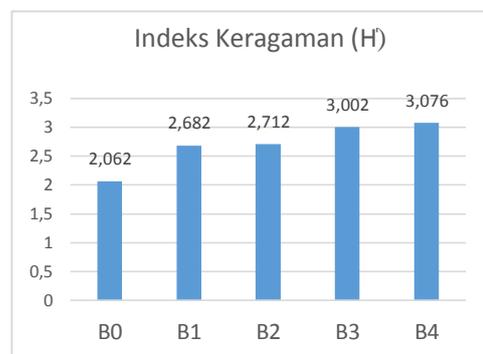
Fitoplankton berperan sebagai produsen primer, sedangkan zooplankton berperan penting dalam memindahkan energi dari produsen primer ketingkat konsumen yang lebih tinggi. Semakin tinggi kelimpahan fitoplankton maka kelimpahan zooplankton pun akan meningkat pula, hal ini dapat dilihat dari grafik dibawah ini dimana kelimpahan fitoplankton sangat berpengaruh terhadap kelimpahan zooplankton. Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan oleh Yusnita (2018).



Gambar 1. Grafik hubungan fitoplankton dengan zooplankton

### Indeks Keragaman (H') dan Indeks Dominansi (C)

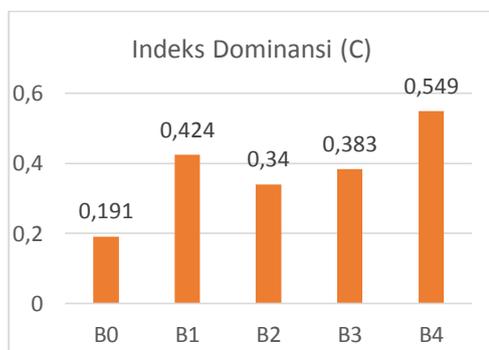
Hasil rata-rata pengamatan indeks keragaman dan indeks dominansi yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Indeks Keragaman (H')

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata indeks keragaman ( $H'$ ) paling tinggi pada media tanah gambut selama penelitian adalah pada perlakuan B4 (*biofertilizer* 750  $g/m^3$ ) yaitu 3,076 dan 0,549. Tingginya nilai indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa berbagai jenis zooplankton dapat tumbuh dengan baik, penyebaran jenisnya merata dan banyaknya jenis yang ditemukan. Hal ini dikarenakan faktor parameter fisika-kimia yang masih mendukung pertumbuhan zooplankton dimana kecerahan yang masih dapat meningkatkan fotosintesis

fitoplankton yang merupakan makanan dari zooplankton. Suhu, Oksigen terlarut, pH, salinitas juga masih mendukung keberadaan dari zooplankton tersebut (Amira 2017). Hasil perhitungan indeks keragaman bila ditinjau dari klasifikasi yang dibuat oleh Magurran *dalam* Dewiyanti (2014), dapat digambarkan bahwa keanekaragaman ( $H'$ ) organisme dalam wadah termasuk dalam golongan tinggi yang artinya tingkat keanekaragaman pada penelitian ini tinggi, dan menurut Wilhm dan Dorris *dalam* Dewiyanti (2014) nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) pada penelitian ini bila dikaitkan dengan tingkat pencemaran adalah tidak tercemar. Dimana indeks keragaman berada pada kisaran  $H > 1$ .



**Gambar 3. Indeks Dominansi (C)**

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata indeks Dominansi (C) paling tinggi pada media tanah gambut selama penelitian adalah pada perlakuan B4 (*biofertilizer*  $750 \text{ g/m}^3$ ) yaitu 0,549. nilai rata-rata indeks dominansi (C) tergolong rendah karena tidak ada nilai yang mendekati 1, dan menurut Krebs *dalam* Pamukas (2014), apabila indeks dominansi (C) mendekati 1 berarti ada organisme yang mendominasi dan jika indeks dominansi mendekati 0 berarti tidak ada organisme yang mendominasi.

### Parameter Kualitas Air

#### Suhu

Hasil pengukuran suhu air pada setiap unit wadah yang diukur pada pagi dan sore hari dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 2. Kisaran hasil pengukuran suhu air gambut selama penelitian**

Sampling	Suhu					Baku Mutu
	B0	B1	B2	B3	B4	
Pagi	26-29 °C	26-30 °C	26-29 °C	26-32 °C	26-29 °C	25-30 °C
Sore	26-30 °C	27-31 °C	26-30 °C	26-31 °C	26-31 °C	

Sumber : Boney, 1982

Hasil pengukuran suhu secara keseluruhan dalam wadah selama penelitian berkisar  $26-32 \text{ }^\circ\text{C}$ , dengan berkisaran suhu pada pagi hari  $26-32 \text{ }^\circ\text{C}$  dan sore hari  $26-31 \text{ }^\circ\text{C}$ . kisaran suhu tersebut sangat mendukung kehidupan dari zooplankton. Hal ini

sesuai dengan pendapat Susilowati (2014) bahwa suhu yang baik bagi kehidupan zooplankton umumnya pada suhu antara  $15-30 \text{ }^\circ\text{C}$ . Perubahan suhu harian pada setiap perlakuan tidak berbeda jauh serta relative hampir sama dan dapat

dikatakan bahwa pemberian dosis *biofertilizer* formulasi yang berbeda tidak mempengaruhi suhu dalam wadah penelitian.

### Derajat Keasaman (pH)

Hasil pengukuran pH air pada setiap unit wadah selama penelitian tidak jauh berbeda yang dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Kisaran hasil pengukuran pH air gambut selama penelitian**

Hari ke-	pH					Baku Mutu
	B0	B1	B2	B3	B4	
2	7	6-7	6-7	6-7	6-8	5,5-9,0
14	6-7	7	6-7	7	6-7	
28	6-7	6-7	6-7	6-7	6-7	

Sumber : Kordi *et al.*, 2009

Pengukuran pH air dilakukan sekali dalam dua hari selama penelitian. Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran pH air selama penelitian dimana kisaran hasil setiap perlakuan adalah 6-8. Menurut Kordi *et al.* (2009) pH air yang baik untuk usaha budidaya adalah pH 5,5-9,0 dan kisaran optimal adalah pH 6,5-8,7.

Menurut Nurdin (1999) dalam Limbong (2017) bahwa derajat keasaman di suatu perairan di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktifitas fotosintesis, suhu dan terdapatnya kation anion. Sedangkan kisaran kisaran pH yang stabil terjadi karena adanya penetralan pH dengan penambahan kapur  $\text{CaCO}_3$  sebelum

diberi *biofertilizer*. Hardjowigewo dalam Limbong (2017) menyatakan bahwa kapur dapat meningkatkan pH tanah. Nilai pH menentukan mudah tidaknya ion-ion unsur hara diserap. Dengan hasil pengukuran pH kisaran 6-8 pada air dalam penelitian ini sangat mendukung untuk berlangsungnya kehidupan beberapa jenis plankton dan organisme lainnya.

### Oksigen Terlarut (DO)

Kandungan DO selama penelitian berkisar 3,7-7,1 mg/L, dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Kisaran hasil pengukuran DO air gambut selama penelitian**

Hari ke-	DO (mg/L)					Baku Mutu
	B0	B1	B2	B3	B4	
0	3,7-4,7	3,7-4,5	5-5,5	3,4-6,5	3,9-5,3	4-10 mg/L
2	3,9-4,6	3,9-4,7	5,1-5,5	3,8-5,1	3,8-5,1	
14	4,8-6	3,9-6,1	5,3-6,5	4,9-6,5	4,4-6,7	
28	5,4-6,2	6,1-7,1	5,4-7,0	6,1-6,8	5,8-7,1	

Sumber : Kordi *et al.*, 2010

Berdasarkan Tabel 9 dapat kita ketahui bahwa kandungan oksigen terlarut pada masing-masing perlakuan berbeda, hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan kepadatan plankton, cuaca, siang dan malam, sehingga menyebabkan kebutuhan oksigen untuk perombakan bahan organik juga berbeda. Kandungan DO tertinggi yaitu 7,1 mg/L dan kandungan DO terendah yaitu 3,7 mg/L. Kisaran rata-rata oksigen terlarut pada semua perlakuan ini antara 3,7-7,1 mg/L. bagaimana dijelaskan oleh Kordi *et al*, (2010) bahwa kandungan oksigen didalam air di anggap optimum bagi budidaya biota air adalah 4-10 mg/L. . Kandungan oksigen terlarut pada masing-masing perlakuan mengalami peningkatan dan penurunan sampai pada akhir penelitian.

Penurunan kandungan oksigen terlarut selama penelitian terjadi karena aktivitas

mikroorganismen pada malam hari untuk berespirasi dan metabolisme membutuhkan oksigen bahkan fitoplankton menggunakan oksigen terlarut untuk berespirasi pada malam hari saat proses fotosintesis tidak berlangsung. Menurut Pamukas (2014), sumber oksigen terlarut dalam perairan berasal dari atmosfer dan aktifitas fotosintesis oleh tumbuhan air, fitoplankton dan zooplankton. Sedangkan penurunan kandungan oksigen adalah akibat dari pemanfaatan oksigen oleh mikroorganismen untuk perombakan bahan-bahan organik, baik yang berasal dari perlakuan yang diberikan, dan juga perombakan bahan organik yang terdapat dalam tanah (Effendi, 2003).

### CO<sub>2</sub> Bebas

Hasil rata-rata pengukuran CO<sub>2</sub> bebas air gambut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 berikut

**Tabel 5. Kisaran hasil pengukuran CO<sub>2</sub> bebas air gambut (ppm) selama Penelitian**

Perlakuan	Pengukuran (mg/L)	Baku Mutu
<b>B0</b>	23,17 – 29,56	
<b>B1</b>	22,37 – 29,56	
<b>B2</b>	21,57 – 25,56	<5 - >10
<b>B3</b>	23,97 – 29,56	
<b>B4</b>	19,17 – 25,56	

Sumber : Effendi, 2003

Berdasarkan Tabel 5 di ketahui kisaran nilai CO<sub>2</sub> adalah 19,17-29,56 mg/L peningkatan kadar CO<sub>2</sub> di duga terjadi dari proses respirasi, dekomposisi, dan curah hujan. hal ini sesuai dengan

Menurut Reid *dalam* Harni (2017) karbondioksida bebas di perairan berasal dari berbagai sumber, seperti hasil dekomposisi dari bahan-bahan organik oleh bakteri di dasar perairan dan respirasi hewan serta tumbuhan.

Menurut Effendi *dalam* Silalahi (2011) menyatakan kadar karbondioksida di perairan dapat mengalami pengurangan bahkan hilang, akibat proses fotosintesis, evaporasi dan agitasi air, perairan yang cocok untuk perikanan sebaiknya mengandung karbondioksida bebas <5 ppm, kadar

karbondioksida bebas >10 ppm masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen terlarut yang cukup.

### Nitrat Air

Hasil rata-rata pengukuran nitrat air gambut selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

**Tabel 6. Hasil rata - rata pengukuran Nitrat air gambut (ppm) selama penelitian**

Hari ke-	Nitrat (ppm)					Baku mutu
	B0	B1	B2	B3	B4	
0	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	kurang subur (0,0-0,1) kesuburan sedang (1,0-5,0)
7	1,41	2,22	2,42	2,65	2,88	
14	2,54	3,41	3,71	4,01	4,31	sangat subur (5,0-50,0)
28	1,91	2,3	2,6	2,9	3,2	

Sumber : Vollenweider *dalam* Harni, 2017.

Berdasarkan Tabel 6 hasil nilai rata-rata kandungan nitrat air semua mengalami kenaikan jika dibandingkan dari awal penelitian. Nilai rata-rata nitrat air tertinggi terdapat pada perlakuan B4 sebesar 4,31 ppm. Meningkatnya kandungan nitrat disebabkan oleh perubahan ammonium menjadi nitrit dan nitrat (nitrifikasi) dan sesuai dengan pendapat Hakim *et al dalam* Harni (2017), yang menyatakan ammonium merupakan bentuk N yang pertama yang diperoleh dari penguraian protein melalui proses enzimatik yang dibantu oleh jasad heterotrofik seperti bakteri, fungi dan actinomycetes. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Odum *dalam* Harni (2017) bahwa penambahan N dalam perairan berasal dari dalam

tanah, air dan juga dari aktifitas bakteri tertentu. Adanya penurunan kandungan nitrat pada air gambut pada akhir pengukuran disebabkan oleh penggunaan nitrogen dalam bentuk nitrat oleh fitoplankton sebagai unsur hara bagi kehidupannya. Dengan demikian diduga pemanfaatan nitrat oleh fitoplankton lebih besar dari pada penambahan nitrat, baik melalui penambahan pupuk maupun suplai dari dalam tanah dan aktifitas bakteri tertentu lebih besar, sehingga lama-kelamaan kandungan nitrat dalam air semakin berkurang Harni (2017).

### Orthoposfat Air

Rata-rata kandungan Orthoposfat air selama penelitian berkisar antara 1,51-4,31, dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil pengukuran Orthoposfat air gambut (ppm) selama penelitian**

Hari ke-	Orthoposfat (ppm)					Baku Mutu
	B0	B1	B2	B3	B4	
7	1,51	2,28	2,94	2,98	3,8	
14	2,24	3,31	3,39	3,46	4,31	
28	1,61	2,41	3,15	3,16	3,42	>0,201 ppm

Sumber: Purnomo dan Hanifah *dalam* Harni, 2017

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa terjadi peningkatan dan penurunan kandungan orthoposfat air. Pada hari ke 2 sampai hari ke 28 jumlah orthoposfat tertinggi terdapat pada B4 dan terendah terdapat pada B0. Peningkatan orthoposfat pada setiap wadah penelitian disebabkan karena dilakukannya pengapuran pada tanah dasar kolam sehingga terjadi peningkatan pH tanah yang mengakibatkan fosfor yang terikat dengan unsur lain seperti Al dan Fe akan terlepas sehingga fosfor menjadi tersedia dalam tanah. Selain itu disebabkan karena adanya proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme. Menurut Effendi (2003) *dalam* Limbong (2017) ketersediaan orthoposfat dalam air dipengaruhi bahan-bahan organik dalam sel mikroba, kegiatan pemupukan dan air hujan yang membawa debu fosfor dari udara.

Penurunan kadar orthoposfat terjadi karena posfat dimanfaatkan oleh organisme sebagai sumber nutrient. Hal ini sesuai dengan Nurdin *dalam* Limbong (2017) yang menyatakan bahwa unsur yang penting untuk pembentukan protein dan metabolisme sel organisme. Dalam perairan posfat terdapat dalam bentuk senyawa organik

(orthoposfat, metapsofat, dan polipsofat) dan organik posfat yang dapat diserap oleh organisme nabati hanya dalam bentuk orthoposfat yang larut dalam air.

### Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Gabus (*Channa sp.*)

Hasil pengukuran laju pertumbuhan spesifik ikan gabus (*Channa sp.*) yang diukur di awal dan di akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Gabus (*Channa sp.*)**

Perlakuan	Berat ikan		Laju Pertumbuhan Spesifik (%)
	Awal (g)	Akhir (g)	
B0	2,05	6,86	4,32 ± 0,32 <sup>a</sup>
B1	2,03	7,90	4,84 ± 0,22 <sup>ab</sup>
B2	2,36	6,86	3,82 ± 0,48 <sup>bc</sup>
B3	2,17	8,77	4,99 ± 0,42 <sup>bc</sup>
B4	2,27	10,75	5,58 ± 0,66 <sup>c</sup>

Berdasarkan Tabel 8 diatas menunjukkan hasil laju pertumbuhan spesifik tertinggi menurut rata-rata yaitu pada perlakuan B4 yaitu 5,58 %. Hasil uji Anava pada menunjukkan  $P < 0,05$  artinya pemberian biofertilizer formulasi berpengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan gabus (*Channa sp.*) Huet *dalam* Sobirin (2017) menyatakan bahwa jumlah dan jenis makanan sangat

menentukan pertumbuhan ikan, sementara Hickling *dalam* Sobirin (2017) menambahkan bahwa laju pertumbuhan spesifik ikan dipengaruhi oleh makanan, suhu dan umur ikan.

### Laju Pertumbuhan Mutlak Ikan Gabus (*Channa sp.*)

Hasil pengukuran laju pertumbuhan mutlak ikan gabus (*Channa sp.*) yang diukur di awal dan di akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Rata-rata Pertumbuhan Mutlak Ikan Gabus (*Channa sp.*)**

Perlakuan	Pertumbuhan Mutlak Ikan Gabus ( <i>Channa sp.</i> )		
	Awal (g)	Akhir (g)	Pertumbuhan Mutlak (g)
<b>B0</b>	2,05	6,86	4,82 ± 0,49 <sup>a</sup>
<b>B1</b>	2,03	7,90	5,87 ± 0,82 <sup>a</sup>
<b>B2</b>	2,36	6,86	4,49 ± 0,67 <sup>ab</sup>
<b>B3</b>	2,17	8,77	6,60 ± 0,76 <sup>b</sup>
<b>B4</b>	2,27	10,75	8,49 ± 1,14 <sup>c</sup>

Berdasarkan Tabel 9 diatas menunjukkan hasil rata-rata pengukuran pertumbuhan mutlak ikan gabus (*Channa sp.*) tertinggi terdapat pada perlakuan B4 yaitu 8,49 g. Hasil uji Anava pada menunjukkan  $P < 0,05$  artinya pemberian biofertilizer formulasi berpengaruh terhadap laju pertumbuhan mutlak ikan gabus (*Channa sp.*). Prihadi (2007), menyatakan pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar, adapun faktor dari dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan, sedangkan faktor dari luar meliputi

sifat fisika, kimia dan biologi perairan. Faktor makanan dan suhu perairan Arofah, (1991) *dalam* Prihadi, (2007), menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah makanan melebihi kebutuhan untuk pemeliharaan tubuhnya.

### Tingkat Kelulushidupan (SR) Ikan Gabus (*Channa sp.*)

Hasil pengukuran tingkat kelulushidupan (SR) ikan gabus (*Channa sp.*) yang diukur di awal dan di akhir penelitian dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Pengukuran Kelulushidupan Ikan Gabus (*Channa sp.*)**

Perlakuan	Kelulushidupan ikan gabus		
	Awal (ekor)	Akhir (ekor)	Kelulushidupan (%)
<b>B0</b>	50,00	32,00	64,00 ± 4,62
<b>B1</b>	50,00	32,75	65,50 ± 10,63
<b>B2</b>	50,00	32,50	65,00 ± 7,75
<b>B3</b>	50,00	32,25	64,50 ± 5,74
<b>B4</b>	50,00	37,50	75,00 ± 2,58

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan hasil tingkat kelulushidupan (SR) ikan gabus (*Channa sp.*) tertinggi terdapat pada perlakuan B4 yaitu 75 %. Wijayanti (2010) menyatakan bahwa mortalitas juga dapat terjadi karena ikan mengalami kelaparan berkepanjangan, akibat tidak terpenuhinya energi untuk pertumbuhan dan mobilitas karena kandungan gizi pakan yang tidak mencukupi sebagai sumber energi. Salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya tingkat kelangsungan hidup yaitu dengan pemberian pakan yang tepat baik dalam ukuran,

jumlah dan kandungan gizi dari pakan yang diberikan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pemberian dosis *biofertilizer* formulasi berbeda memberikan pengaruh terhadap kelimpahan zooplankton. Pemberian *biofertilizer* dengan dosis 750 g/m<sup>3</sup> (B4) memberikan pengaruh nyata terhadap kelimpahan zooplankton dengan total kelimpahan 6705 ind/l. Pemberian dosis *biofertilizer* formulasi memberi pengaruh terhadap pertumbuhan ikan gabus (*Channa* sp.), pertumbuhan ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan B4 dengan hasil pengukuran laju spesifik ikan 5,58 %, laju pertumbuhan mutlak 8,49 g, dan tingkat kelulushidupan 75 %.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 14 spesies yang berasal dari 3 kelas yaitu : Protozoa, Rotifera, Crustacea. Kelas Rotifera memiliki jumlah jenis yang paling banyak yaitu 6 jenis diantaranya *Keratella* sp., *Brachionus* sp., *Notommata* sp., *Monostyla* sp., *Filinia* sp., dan *Philodina* sp., kelas Protozoa sebanyak 5 jenis diantaranya *Pleodarina* sp., *Ochromonas* sp., *Euglena* sp., *Cyclidium* sp., dan *Pseudomicrothorax agilis.*, dan kelas Crustacea memiliki sebanyak 3 jenis diantaranya *Moina* sp., *Cyclops* sp., dan *Daphnia* sp. Hasil kelimpahan zooplankton setiap perlakuan adalah B0 (tanpa pemberian *biofertilizer*) 3588 ind/l; B1 (*biofertilizer* 300

g/m<sup>3</sup>) 4487 ind/l; B2 (*biofertilizer* 450 g/m<sup>3</sup>) 5142 ind/l; B3 (*biofertilizer* 600 g/m<sup>3</sup>); B4 (*biofertilizer* 750 g/m<sup>3</sup>) 6705 ind/l.

Parameter kualitas air di wadah penelitian tergolong baik seperti suhu 26-32 °C, pH adalah 6-8, DO adalah 3,7-7,1 mg/l, CO<sub>2</sub> adalah 19,17-25,56 mg/l, nitrat adalah 1,41-4,31, orthoposfat adalah 1,51-4,31.

Hasil pengamatan pertumbuhan ikan gabus (*Channa* sp) didapatkan data laju pertumbuhan spesifik 3,82-5,58 %, laju pertumbuhan mutlak 4,49-8,49 g, dan kelulushidupan (SR) 64-75 %.

### Saran

Untuk meningkatkan kelimpahan zooplankton pada kolam budidaya di lahan gambut dapat menggunakan *biofertilizer* formulasi dengan dosis 750 g/m<sup>3</sup>. Penulis juga menyarankan untuk selanjutnya melakukan penelitian penggunaan *fly ash* dengan jenis *biofertilizer* lainnya pada budidaya ikan di kolam tanah gambut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amira, S *et al.* 2017. Hubungan Kelimpahan Zooplankton dengan Paramter Fisika dan Kimia di Perairan Teluk Riau Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau (Skripsi). Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- APHA. 1995. *Standart Methods For The Examanitiomn of Water and*

- waste water*. New York. 1015 hlm.
- BB Litbang SDLP (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian). 2008. Laporan tahunan 2008, Konsorsium penelitian dan pengembangan perubahan iklim pada sektor pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengelolaan Limbah. 120 hal. Fakultas Perikanan IPB (tidak diterbitkan).
- BB Litbang SDLP. 2008. Luas Area Lahan Gambut yang di Miliki Provinsi Riau Budiman, I. 2010. *Analisis Antibiotik Pada Produk Perikanan*. Sumber: <http://foodreview.biz> Edisi Desember 2010.
- Dewiyanti, Diasari. 2014. Kepadatan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Mangetan Kanal Kabupaten Sidoarjo. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Airlangga. Surabaya. Jawa Timur. 10 hlm.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanius. Cetakan ke-5. Yogyakarta 258 hlm.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Firmansyah, I dan N. Sumarni. 2013. Pengaruh Dosis pupuk N dan Varietas Terhadap pH Tanah, N-Total Tanah, Serapan N, dan Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Tanah Entisols-Brebes Jawa Hari ke 14. 23(4):258-264.
- Harni, H. 2017. Pemanfaatan Vermikompos yang Berbeda Terhadap Kelimpahan Zooplankton pada Media Tanah Gambut (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 79 hlm.
- Kordi, M.G.H.K. 2010. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 208 hlm.
- Limbong, E.O. 2017. Pengaruh Jenis *Biofertilizer* Terhadap Beberapa Parameter Kimia Kolam Gambut (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 137 hlm.
- Mustofa. Arif. Kandungan Nitrat dan Pospat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. Fakultas Sains dan Teknologi. UNISNU. Jepara. Jawa Tengah. *Jurnal DISPROTEK*. 1-7.
- Pamukas, R. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Faeces Terhadap Perubahan Parameter Fisika Kimia Pada Media Tanah Gambut. [skripsi] Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 75 hlm.
- Prihadi, D.J. 2007. Pengaruh jenis dan waktu pemberian pakan terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dalam keramba jaring apung di Balai Budidaya Laut Lampung. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 493- 953-1.
- Silalahi. Pengaruh Kombinasi Beberapa Pupuk (Amelioran) Pada Kelimpahan Zooplankton dalam Media Tanah Gambut (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 79 hlm.

- dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 97 hlm.
- Sobirin, M. 2017. Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Diberi Pakan *Tubifex* sp dengan Jumlah Berbeda (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 76 hlm.
- Sudjana. 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. Edisi 1. Tarsito. Bandung. 42 hlm.
- Susilowati. S. 2014. Pertumbuhan *Diaphanosoma* Sp. yang diberi pakan *Nannochloropsis* Sp. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* Volume II No 2. ISSN:2302-3600. Jurusan Budidaya Perairan. Universitas Lampung, Lampung.
- Syafriadiman dan Harahap, S. 2017. Increased Productivity of Peat Soil Ponds with Biofertilizer Techniques and Nitrogen Fixing Bacteria and Earthworms as Decomposer Organisms. *International journal of Scientific Research and management Studies (IJSRMS)* 4(1): 9-19
- Syafriadiman., Niken, A. P., Saberina. 2005. *Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air*. MM Press. Pekanbaru. 132 hlm.
- Wijayanti, K. 2010. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Berbeda Pertumbuhan(*Polyptelus senegalus*) (Skripsi).Universit as Indonesia. Depok. 65 hlm. (Tidak diterbitkan)
- Yusnita, Sri. 2018. Pengaruh Dosis Biofertilizer Formulasi Terhadap Kelimpahan Fitoplankton pada Media Tanah Gambut yang Dipelihara Ikan Gabus (*Channa. sp*). Laporan Penelitian. (Belum dipublikasi).