

THE ABUNDANCE OF PHYTOPLANKTON IN PONDS OF PEAT SOIL GIVEN DIFFERENT BIOFERTILIZER

By

Adlia Tri Putri ¹⁾, Saberina Hasibuan ²⁾, Syafriadiman ³⁾
Fisheries and Marine Faculty
Riau University

ABSTRACT

The research was conducted from August to November 2016, in the peat soil of ponds at Kualu Nenas, Kampar District, Riau Province. Observation of phytoplankton have been done in the Laboratory of Environment Quality of Aquaculture, Aquaculture Department, Fisheries and Marine Faculty. Objective of this study was to determine the best kinds of biofertilizer to increase the abundance of phytoplankton in the peat soil of ponds. Method this research using a Complete Randomized Design (CRD) was one factor with 3 levels of treatment. The kinds of using are P0 (without giving the biofertilizer), P1 (biofertilizer from chicken feses 9,4 kg m⁻²), P2 (biofertilizer from cow feses 9,4 kg m⁻²) and P3 (biofertilizer from human feces 9,4 kg m⁻²). The best of treatment of this research was the P3 (biofertilizer from human feces 9,4 kg m⁻²). Phytoplankton abundance this treatment is 5.331 individu/L, rather than of the other treatment. The water quality parameters in this research is good, especially of temperature 27-32 °C, pH 5-7, dissolved oxygen 2,7-5,7 mg/L, nitrate 2,54-3,61 ppm and orthoposfat 1,50-2,26 ppm. Then, carbon dioxide is highly 12,90-29,98 mg/L refering for the Quality Standart of Aquaculture.

Keywords: Biofertilizer, Azotobacter sp., Phytoplankton, Water quality

1) Student Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Riau University

2) Lectures Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Riau University

KELIMPAHAN FITOPLANKTON PADA KOLAM TANAH GAMBUT YANG DIBERI *BIOFERTILIZER* BERBEDA

Oleh

Adlia Tri Putri ¹⁾, Saberina Hasibuan ²⁾, Syafriadiman ³⁾

Fakultas Perikanan dan Kelautan

Universitas Riau

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-November 2016, bertempat di kolam tanah gambut Desa Kualu Nenas, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Pengamatan fitoplankton dilakukan di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis *biofertilizer* yang terbaik untuk meningkatkan kelimpahan fitoplankton dalam kolam tanah gambut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 3 taraf perlakuan. Jenis pupuk yang digunakan adalah P0: tanpa pemberian *biofertilizer*, P1: *biofertilizer* 1 (feses ayam 9,4 kg m⁻²), P2 : *biofertilizer* 2 (feses sapi 9,4 kg m⁻²) dan P3: *biofertilizer* 3 (feses manusia 9,4 kg m⁻²). Hasil terbaik dari penelitian ini adalah P3 yaitu feses manusia 9,4 kg m⁻² dengan rata-rata kelimpahan 5.331 ind/L. Hasil penelitian ini didukung oleh parameter kualitas air: suhu 27-32 °C, pH 5-7, oksigen terlarut 2,7-5,7 mg/L, karbondioksida bebas 12,90-29,98 mg/L, nitrat 2,54-3,61 ppm dan orthoposfat 1,50-2,26 ppm.

Kata kunci: *Biofertilizer*, *Azotobacter* sp., Fitoplankton, Kualitas air

- 1) Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Riau
- 2) Dosen Pembimbing Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Fitoplankton dalam kegiatan budidaya merupakan pakan alami dan salah satu faktor penting yang tidak dapat diabaikan. Ketersediaan fitoplankton di kolam sangat penting karena merupakan sumber nutrisi bagi pertumbuhan ikan di kolam

khususnya kolam tanah gambut. Namun permasalahan yang sering dihadapi oleh petani ikan dalam mengolah tanah gambut adalah kualitas air dan tanahnya yang relatif buruk seperti pH yang rendah berkisar antara 3-5, suplai air kurang terjamin, warna air coklat

kemerahan, sedikit mengandung mineral dan kandungan unsur hara yang rendah ⁽²²⁾(Suherman *et al.*, 2000). Jadi, kolam di lahan gambut perlu dilakukan pengelolaan dengan pengapuran dan pemupukan ⁽⁵⁾(Boyd, 1979), salah satu pupuk yang dapat meningkatkan unsur hara tanah adalah dengan menggunakan pupuk hayati (*biofertilizer*).

Biofertilizer adalah produk atau formulasi yang fungsi dan prinsip penggunaannya menyediakan unsur hara N, P, K atau unsur hara dan substansi lainnya (hormon tumbuh) untuk meningkatkan pertumbuhan ⁽²²⁾(Sutariati *et al.*, 2014). Menurut ⁽¹⁶⁾Puspitasari *et al.*, (2012) bahwa mikroba yang dapat dimanfaatkan sebagai *biofertilizer* diantaranya adalah mikroba penambat hara, pengikat hara, dan pemantap agregat.

Pemanfaatan *biofertilizer* dilakukan berdasarkan respon positif terhadap peningkatan efektivitas dan efisiensi pemupukan sehingga dapat menghemat biaya pupuk dan penggunaan tenaga kerja. Mikroba penting penyusun *biofertilizer* diantaranya *Rhizobium* sp., *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., dan *Acetobacter* sp., sebagai penambat nitrogen ⁽³⁰⁾(Widiyawati *et al.*, 2014).

Jenis pupuk yang digunakan berasal dari feses ayam, sapi dan manusia yang mengandung bakteri *Azotobacter* sp. Feses ayam merupakan pupuk organik dan

merupakan pupuk komplit karena mengandung N, P dan K. Menurut ⁽⁹⁾Hardjowigeno (1995) Nitrogen (N) feses ayam adalah 1,7% fosfor (P_2O_5) 1,9% dan kalium (K_2O) 1,5%. Menurut ⁽¹⁰⁾Hartatik (2011) kompos kotoran sapi mengandung N (1,21%), P_2O_5 (0,73%) dan K_2O (0,64%). Menurut Richard *dalam* ⁽²¹⁾Soeparman (2002) tinja terdiri dari 88%-97% bahan organik 44%-55% karbon, 5%-7% nitrogen, dan 3%-5,4% fosfor.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-November 2016, bertempat di kolam tanah gambut Desa Kualu Nenas, Tambang, Kampar, Riau. Pengamatan fitoplankton dilakukan di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Alat yang digunakan selama penelitian adalah kolam tanah gambut berukuran 5 x 2,5 x 2 m³. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu, feses ayam, feses sapi dan feses manusia, bakteri *Azotobacter* sp., air gambut dan larutan lugol.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 3 taraf perlakuan dan kontrol serta 3 kali ulangan ⁽²⁰⁾(Sudjana, 1991). Perlakuan dalam penelitian mempunyai 2 variabel yaitu, variabel tetap dan variabel berubah/perlakuan. Variabel tetap

yang digunakan adalah dosis pupuk, yaitu 7,5 ton ha⁻¹ (1)(Afrianto, 2002), sedangkan variabel berubah adalah jenis feses, yaitu: feses ayam, sapi dan manusia. Taraf perlakuan jenis pupuk yang berbeda selama penelitian adalah: P0 : Tanpa *biofertilizer*, P1: *Biofertilizer* 1 (feses ayam 9,4 kg m⁻² + bakteri *Azotobacter* sp. 1,58 x 10⁹ cfu mL⁻¹), P2: *Biofertilizer* 2 (feses sapi 9,4 kg m⁻² + bakteri *Azotobacter* sp. 1,58 x 10⁹ cfu mL⁻¹), P3: *Biofertilizer* 3 (feses manusia 9,4 kg m⁻² + bakteri *Azotobacter* sp. 1,58 x 10⁹ cfu mL⁻¹)

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah:

Kelimpahan Fitoplankton

Untuk menghitung kelimpahan fitoplankton digunakan metode (3)APHA (1989) yaitu:

$$K = \frac{N \times C}{V_0 \times V_1}$$

Keterangan:

K= kelimpahan fitoplankton (ind/L)

N= jumlah individu (individu)

C= volume air dalam botol sampel (50 mL)

V₀= volume air yang disaring (5 L)

V₁= volume pipet tetes (0,1 mL)

Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman jenis (H') dihitung menggunakan rumus menurut Shanon dan Wiener *dalam* (15)Pamukas (2014) yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan :

H':Indeks keragaman jenis fitoplankton

s: Banyaknya jenis fitoplankton

pi: ni/N

ni: Jumlah individu fitoplankton

N:Total individu semua jenis fitoplankton

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* (15)Pamukas (2014) yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

C: Indeks dominansi jenis fitoplankton

ni: Jumlah individu jenis ke-i

N:Total individu semua jenis fitoplankton

S: Banyak jenis fitoplankton

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian ini adalah suhu menggunakan termometer, pH menggunakan kertas pH indikator, oksigen terlarut (DO) menggunakan

DO meter-5510 merek Lutron, karbondioksida bebas dengan metode titrasi, nitrat dengan metode Naphtyl dan orthophospat dengan metode Stannus clorida.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Jenis Fitoplankton

Tabel 2. Jenis dan kelimpahan fitoplankton pada masing-masing perlakuan selama penelitian.

Jenis Fitoplankton	Kelimpahan jenis fitoplankton (ind/L)			
	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Chlorophyceae				
<i>Ankistodesmus</i> sp.	3.831	5.698	4.998	9.865
<i>Cladophora</i> sp.	135	733	1.101	835
<i>Gonatozygon</i> sp.	2.567	4.401	2.735	4.765
<i>Planctonema</i> sp.	201	835	.434	602
<i>Ulotrix</i> sp.	65	635	635	1.167
Cyanophyceae				
<i>Chroococcus</i> sp.	1.801	4.900	6.132	8.997
<i>Dactylocopsis</i> sp.	4.335	8.601	7.765	5.334
<i>Hammatoidea</i> sp.	565	2.431	1.465	1.769
<i>Lyngbia</i> sp.	1.535	3.001	1.498	2.800
<i>Microcystis</i> sp.	369	1.367	.532	1.335
<i>Microleus</i> sp.	0	499	1.801	4.601
<i>Pleurocapsa</i> sp.	1.666	4.499	1.265	3.701
<i>Oscillatoria</i> sp.	1.302	2.567	835	1.699
<i>Rhaphidiopsis</i> sp.	3.131	8.232	5.133	10.934
<i>Rivularia</i> sp.	233	467	266	1.302
<i>Spirulina</i> sp.	0	331	205	168
<i>Xenococcus</i> sp.	663	266	999	1.531
Bacillariophyceae				
Diatom	0	868	331	1.335
<i>Nitzshia</i> sp.	65	0	901	2.067
<i>Synedra</i> sp.	434	1.498	1.031	1.265
<i>Thalassiotrix</i> sp.	467	667	835	1.465
Euglenophyceae				
<i>Euglena</i> sp.	532	3.766	3.234	3.164
Xanthophyceae				
<i>Centrtractus</i> sp.	401	2.235	2.800	999
<i>Tribonema</i> sp.	65	1.666	3.831	2.935
Rata-rata	1.740	4.298	3.626	5.331

Pada Tabel 2. jumlah jenis fitoplankton yang dijumpai selama penelitian adalah 24 jenis (spesies) yang termasuk ke dalam 5 kelas. Ruttner (1973) dalam ⁽⁸⁾Hatta (2007) menyatakan komposisi jenis fitoplankton yang umum dijumpai di perairan tawar berasal dari kelas

Cyanophyceae, *Chlorophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Dinophyceae*, *Chrysophyceae*, *Eugleanophyceae* dan *Xanthophyceae*, sedangkan untuk kelas *Cyanophyceae* dan *Chlorophyceae* merupakan jenis yang paling dominan di perairan tawar tergenang. Jumlah spesies

yang paling banyak berasal dari kelas *Cyanophyceae* yaitu 12 jenis, kemudian diikuti kelas *Chlorophyceae* 5 jenis, kelas *Bacillariophyceae* 4 jenis, kelas *Xanthophyceae* 2 jenis dan kelas *Euglenophyceae* 1 jenis. Menurut ⁽¹⁷⁾Rahmia (2013) bahwa kelas dari *Cyanophyceae* memiliki toleransi untuk tetap tumbuh dengan kondisi konsentrasi nutrisi yang berfluktuasi karena kemampuannya dalam menyimpan fosfor.

Cyanophyceae yang hidup sebagai plankton umumnya merupakan spesies-spesies yang mengakibatkan terjadinya ledakan populasi akibat eutrofikasi (pengayaan nutrisi). Keadaan perairan yang kaya nutrisi tersebut menyebabkan pertumbuhan *Cyanophyceae* yang sangat cepat ⁽⁴⁾(Betawati *et al.*, 2008)

Spesies yang kelimpahannya tertinggi terdapat pada kelas *Cyanophyceae* pada P3 yaitu, *Raphidiopsis* sp. 10.934 ind/L. Hal ini menunjukkan bahwa *Raphidiopsis* sp. mampu beradaptasi dengan baik terhadap keadaan fisik dan kimia pada media hidupnya. ⁽²⁴⁾Susilo

(2010) menjelaskan bahwa salah satu spesies yang sering muncul ditinjau dari frekuensi kemunculannya, hal ini menunjukkan bahwa spesies tersebut mempunyai kemampuan adaptasi yang lebih baik terhadap keadaan fisik, kimia dan biologi perairan tersebut.

Kelimpahan terendah terdapat pada P0 dari jenis *Nitzsacia* sp., *Tribonema* sp. dan *Ulothrix* sp. yaitu 65 ind/L. Pada masing-masing perlakuan tidak semua jenis yang ditemukan seperti *Microleus* sp., *Spirulina* sp., *Diatom* sp., pada P0 dan *Nitzsacia* sp. pada P1. Hal ini diduga tidak terbawanya fitoplankton saat penyamplangan dan adanya pengaruh jenis *biofertilizer* yang diberikan sehingga mempengaruhi kelimpahan fitoplankton pada masing-masing wadah. ⁽¹⁹⁾Sirait (2005) menyatakan hal ini biasa terjadi karena tidak terbawanya fitoplankton pada saat penyamplangan.

Kelimpahan fitoplankton (ind/L) pada masing-masing perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelimpahan fitoplankton (ind/L) pada masing-masing perlakuan selama penelitian.

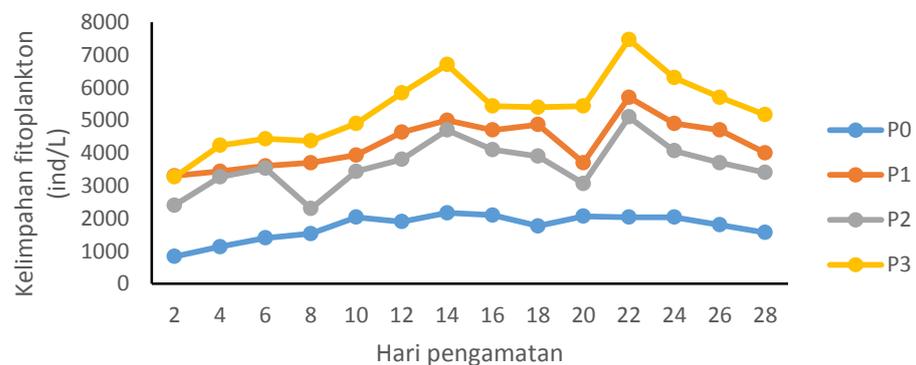
Hari ke	P0	P1	P2	P3
2	833	3.300	2.400	3.267
4	1.133	3.433	3,267	4.233
6	1.400	3.600	3.533	4.433
8	1.533	3.700	2.300	4.367

10	2.033	3.933	3.433	4.900
12	1.900	4.633	3.800	5.833
14	2.167	5.000	4.700	6.700
16	2.100	4.700	4.100	5.433
18	1.767	4.867	3.900	5.400
20	2.067	3.700	3.067	5.433
22	2.033	5.700	5.100	7.467
24	2.033	4.900	4.067	6.300
26	1.800	4.700	3.700	5.700
28	1.567	4.000	3.400	5.167
Rata-rata	1.740 ^a	4.298 ^c	3.626 ^b	5.331 ^d

Berdasarkan Tabel 3. diketahui bahwa kelimpahan fitoplankton terbaik terdapat pada P3 yaitu sebesar 5.331 ind/L, hal ini disebabkan karena nutrisi pada P3 lebih tinggi dibandingkan P1 dan P2. Kelimpahan fitoplankton yang didapat lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian⁽¹⁴⁾Pamukas (2010) yaitu tentang limbah kotoran ayam dan EM4 untuk meningkatkan kelimpahan fitoplankton pada media rawa gambut menunjukkan rata-rata

kelimpahan hanya 2.208 ind/L, dan feses sapi 856 ind/L⁽²⁾(Amin, 2010).

Hasil Analisis Varian (ANOVA, diketahui bahwa pemberian *Biofertilizer* yang berbeda memberi pengaruh nyata terhadap kelimpahan fitoplankton ($P < 0,05$), dengan kata lain hipotesa diterima. Secara statistik, dari hasil uji lanjut diketahui bahwa perlakuan P3 berbeda nyata dengan P0, P1 dan P2.



Gambar 1. Grafik rata-rata kelimpahan fitoplankton berdasarkan waktu pengambilan sampel selama penelitian

Berdasarkan Gambar 1. puncak kelimpahan fitoplankton masing-masing perlakuan selama penelitian terjadi pada hari ke-14 yaitu P0 sebesar 2.167 ind/L, P1 5.000 ind/L, P2 4.700 ind/L, dan P3 6.700 ind/L. Puncak kelimpahan fitoplankton kedua terjadi pada P1, P2 dan P3 hari ke-22 yaitu, P1 5.700 ind/L, P2 5.100 ind/L dan P3 7.467 ind/L, hal ini terjadi karena masih terdapatnya nutrisi dalam air serta adanya proses nitrifikasi yaitu oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat yang mudah sekali larut sehingga dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk tumbuh dan adanya bakteri *Azotobacter* sp. yang berfungsi menambat N dengan pH optimum pada hari ke-14 dan hari ke-22 yaitu 7,0 (Lampiran 14). Hal ini sesuai dengan pendapat⁽²⁹⁾Wibowo (2012) bahwa pH optimum untuk pertumbuhan bakteri *Azotobacter* sp. dan fiksasi nitrogen 7,0-7,5. Menurut Boyd (1979) dalam⁽²⁷⁾Thoha (2011) bahwa populasi fitoplankton senantiasa mengalami fluktuasi dalam komposisi dan jumlahnya karena perbedaan unsur hara (N), grazing oleh zooplankton serta akumulasi dari sisa-sisa metabolisme.

Perbedaan kelimpahan fitoplankton pada setiap perlakuan diduga adanya hubungan dengan perbedaan ketersediaan unsur hara dalam bentuk nitrat yang terdapat

dalam air akibat perbedaan jenis *biofertilizer* pada setiap perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kilham dan Kilham (1978) dalam⁽²⁸⁾Verman (2011) menyatakan bahwa setiap jenis fitoplankton mempunyai respon yang berbeda terhadap perbandingan nutrisi yang terlarut dalam badan air, sehingga menyebabkan komunitas fitoplankton dalam suatu badan air mempunyai struktur dan dominansi jenis yang berbeda dengan air lainnya.

Penurunan kelimpahan fitoplankton terjadi pada hari ke-16 dan hari ke-24, penurunan ini diakibatkan nutrisi yang ada di badan air semakin berkurang karena telah dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya dan adanya zooplankton yang berperan sebagai konsumen pertama yang memanfaatkan fitoplankton sebagai sumber makanannya. Hal ini diperkuat oleh Mintardjo (1985) dalam⁽²³⁾Sukmawardi (2011) bahwa penurunan kandungan nitrat disebabkan oleh penggunaan nitrogen dalam bentuk nitrat oleh fitoplankton untuk kebutuhan nutrisi.

4.1.2. Indeks Keanekaragaman dan indeks Dominansi Fitoplankton

Indeks keanekaragaman dan indeks dominansi yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks keanekaragaman (H') dan indeks Dominansi (C) fitoplankton pada setiap perlakuan selama penelitian.

Hari ke-	P0		P1		P2		P3	
	C	H'	C	H'	C	H'	C	H'
2	0,29	2,04	0,18	2,64	0,19	2,48	0,22	2,44
4	0,21	2,38	0,22	2,59	0,28	2,23	0,20	2,72
6	0,26	2,15	0,17	2,81	0,22	2,54	0,20	2,73
8	0,14	2,99	0,12	3,16	0,15	3,01	0,15	2,92
10	0,23	2,43	0,11	3,25	0,10	3,36	0,13	3,16
12	0,12	3,08	0,10	3,49	0,10	3,48	0,16	3,10
14	0,17	2,71	0,09	3,63	0,11	3,44	0,10	3,63
16	0,14	2,98	0,11	3,42	0,14	3,00	0,10	3,42
18	0,12	3,19	0,13	3,22	0,15	2,81	0,11	3,50
20	0,22	2,41	0,15	2,96	0,33	3,33	0,12	2,12
22	0,17	2,77	0,13	3,19	0,13	3,26	0,12	3,34
24	0,18	2,53	0,13	3,00	0,15	2,84	0,13	3,17
26	0,20	2,42	0,20	2,48	0,12	3,22	0,18	2,77
28	0,26	1,98	0,22	2,41	0,20	2,52	0,11	3,30

Tabel 4 menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman (H') tertinggi terjadi pada hari ke-14 pada P1 dan P3 yaitu, 3,63 dan terendah terjadi pada hari ke-28 pada P0 yaitu 1,98. Untuk P0 berkisar 1,98-3,19, P1 berkisar 2,41-3,63, P2 berkisar 2,23-3,48, P3 berkisar 2,12-3,63 ini artinya indeks keanekaragaman pada masing-masing perlakuan adalah tinggi

Menurut Shanon dan Wiener dalam ⁽¹⁵⁾Pamukas (2014), indeks keanekaragaman kurang dari 1 maka sebaran individu tidak merata (keanekaragamannya rendah), indeks keanekaragaman 1-3 maka sebaran

individu sedang (keanekaragaman sedang), dan indeks keanekaragaman besar dari 3 berarti sebaran individu tinggi atau keanekaragamannya tinggi, berarti lingkungan tersebut belum mengalami gangguan (tekanan), struktur organisme yang ada dalam keadaan baik.

Indeks dominansi (C) untuk semua perlakuan mendekati nol, artinya tidak ada organisme yang mendominasi sehingga penyebaran fitoplankton lebih merata karena ditemukannya beragam jenis organisme yang hidup pada masing-masing perlakuan.

4.2. Kualitas Air

Suhu	27-32 °C
pH	5-7
Oksigen terlarut	2,7-5,7 mg/L
Karbon dioksida bebas	12,90-29,98 mg/L
Nitrat air	2,34-3,70 ppm

Orthoposfat	1,57-2,63 ppm
<p>Hasil pengukuran suhu secara keseluruhan selama penelitian berkisar antara 27-32 °C, dengan kisaran suhu pada pagi hari 27-29°C dan sore hari 28-32°C. Kisaran suhu yang didapat termasuk baik bagi pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton karena menurut ⁽⁵⁾Boyd (1979) kisaran suhu yang baik untuk mendukung kehidupan fitoplankton berkisar antara 26-32 °C.</p>	<p>⁽¹¹⁾Kordi (2010) bahwa kandungan oksigen didalam air dianggap optimum bagi budidaya biota air adalah 4-10 mg/L.</p>
<p>Perubahan suhu pada setiap perlakuan tidak berbeda jauh serta relatif hampir sama dan dapat dikatakan bahwa pemberian jenis <i>biofertilizer</i> yang berbeda selama penelitian tidak mempengaruhi suhu dalam penelitian. Perbedaan suhu disebabkan oleh keadaan cuaca seperti panas, hujan dan lamanya sinar matahari yang masuk ke dalam wadah penelitian yang diletakkan di luar (alam terbuka) ⁽²³⁾(Sukmawardi, 2011)</p>	<p>Kisaran nilai rata-rata CO₂ adalah 12,90-29,98 mg/L. Peningkatan kandungan CO₂ terjadi karena hujan, proses respirasi, dan dekomposisi bahan organik. Hal ini sesuai dengan pendapat ⁽⁷⁾Effendie (2003) bahwa faktor yang mempengaruhi perubahan kandungan CO₂ bebas adalah proses fotosintesis, respirasi, air hujan dan proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan CO₂.</p>
<p>pH air gambut berkisar antara 5-7. pH selama penelitian terjadi perubahan. Terjadinya kenaikan dan penurunan nilai pH disebabkan karena adanya proses perombakan bahan organik oleh mikroorganismenya yang menghasilkan CO₂ diperairan dan faktor cuaca yaitu air hujan juga mempengaruhi perubahan pH. Menurut ⁽¹¹⁾Kordi (2010) apabila aktivitas fotosintesis semakin tinggi maka akan menyebabkan pH semakin tinggi.</p>	<p>Hasil pengukuran rata-rata nitrat selama penelitian berkisar antara 2,45-3,77 ppm. Menurut ⁽⁷⁾Effendi (2003) bentuk senyawa nitrogen yang paling dominan di perairan alami adalah ion nitrat (NO₃⁻) dan sangat penting bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi yang penting dalam siklus nitrogen</p>
<p>Nilai DO selama penelitian masih dikategorikan baik. Menurut</p>	<p>Menurut ⁽²⁶⁾Tatangindatu <i>et al.</i>, (2013) menyatakan bahwa nitrat (NO₃) adalah bentuk utama nitrogen diperairan alami dan merupakan sumber nutrisi utama bagi pertumbuhan fitoplankton dan</p>

tumbuhan air lainnya, kadar nitrat yang lebih dari 5 mg/L menggambarkan telah terjadinya pencemaran. Menurut ⁽⁶⁾Christina *et al.*, (2014) bahwa nitrat merupakan nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk tumbuh dan berkembang, umumnya dengan banyaknya nitrat dalam suatu badan air maka akan banyak fitoplankton disana. Nilai nitrat air selama penelitian dikategorikan perairan dengan kesuburan tinggi. Menurut ⁽¹²⁾Niti (2008) bahwa alga khususnya fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kandungan nitrat sebesar 0,09-3,5 mg/L

Tingginya nilai orthopospfat diduga disebabkan oleh *biofertilizer* yang mengandung bakteri *Azotobacter* sp. Ortofosfat adalah bentuk fosfat anorganik yang paling banyak terdapat dalam siklus fosfat. Menurut ⁽¹³⁾Nurmas *et al.*, (2014) bahwa isolat-isolat *Azotobacter* potensial sebagai pupuk hayati karena memiliki kemampuan melarutkan fosfat. Kandungan fosfat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton berada pada kisaran 0,27-5,51 ppm, sedangkan kandungan fosfat kurang dari 0,02 ppm akan menjadikan faktor pembatas ⁽²¹⁸⁾(Rumanti *et al.*, 2014)

KESIMPULAN

Pemberian *biofertilizer* yang berbeda memberi pengaruh yang berbeda nyata terhadap kelimpahan fitoplankton dikolam tanah gambut. Jenis *biofertilizer* terbaik adalah P3

yaitu feses manusia $9,4 \text{ kg m}^{-2}$ +bakteri *Azotobacter* sp. $1,58 \times 10^9$ cfu mL^{-1} dengan rata-rata kelimpahan fitoplankton 5.331 ind/L.

DAFTAR PUSTAKA

- ⁽¹⁾Afrianto, E dan Evi, L. 2002. Beberapa Metode Budidaya Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 126 hlm.
- ⁽²⁾Amin, M. 2010. Dinamika plankton pada budidaya udang windu (*Panaeus monodon*) yang menggunakan jenis pupuk organik di tambak. Balai Perikanan Riset Budidaya Air Payau. Sulawesi Selatan. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 837-844 hlm
- ⁽³⁾APHA. 1989. Standart Methods For Examination of Water and Waste Water. American Public Health Association. INC, New York. 194 pp
- ⁽⁴⁾Betawati, N. P., Wisnu Wardhana, Dian Hendrayanti, Arya Widyawan, Yuni Ariyani, dan Ronny Rianto. 2008. Biodiversitas Cyanobacteria Dari Beberapa Situ/Danau Di Kawasan Jakarta-Depok-Bogor, Indonesia. *Makara Sains*, Volume 12, No. 1, 44-54 hlm
- ⁽⁵⁾Boyd, C.E. 1979. Water Quality in Warm Water Fish Pond Agriculture Experimentation Auburn University.

- Department Fisheries and Allied Aquaculture. 359 hlm.
- ⁽⁶⁾Christina E., Hesti Wahyuningsih dan Tajudddin Siregar. 2014. *Tingkat Produktivitas Primer Fitoplankton Di Sungai Ular Kabupaten Deli Serdang*. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara
- ⁽⁷⁾Effendi. 2003. *Telaah Kulit Air*. Penerbit Kanisius. 258 hlm.
- ⁽⁸⁾Hatta, Muhammad. 2007. *Hubungan Antara Produktifitas Primer Dengan Unsur Hara Pada Kedalaman Secci Di Perairan Waduk PLTA Koto Panjang Riau*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 92 hlm
- ⁽⁹⁾Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 233 hlm
- ⁽¹⁰⁾Hartatik, W, I.G.M. Subiksa, dan A. Dairiah. 2011. *Sifat Fisik dan Sifat Kimia Tanah Gambut*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 45-56 hlm
- ⁽¹¹⁾Kordi, M. G. H. K. 2010. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 208 hlm
- ⁽¹²⁾Niti, Mustofa S. 2008. *Daya Dukung Lingkungan Perairan Tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal*. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol. 4, No. 1. 50-55 hlm
- ⁽¹³⁾Nurmas, A., Nofianti, Abdul Rahman, Dan Andi Khaeruni. 2014. *Eksplorasi Dan Karakterisasi Azotobacter Indigenus Untuk Pengembangan Pupuk Hayati Tanaman Padi Gogo Lokal Di Lahan Marjinal*. Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari. *Jurnal Agroteknologi* vol. 4. No. 2. 127-133 hlm
- ⁽¹⁴⁾Pamukas, N. A. 2010. *Pemanfaatan Limbah Kotoran Ayam dan EM4 Untuk Meningkatkan Kelimpahan Fitoplankton Pada Media Rawa Gambut*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. <http://repository.unri.ac.id/1022-111> hlm
- ⁽¹⁵⁾Pamukas, N.A. 2014. *Penuntun Praktikum Planktonologi Jurusan Budiaya Perairan*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. (tidak diterbitkan)
- ⁽¹⁶⁾Puspitasari, Fajar D., Maya Shovitri, dan Nengah Dwianita Kuswytasari. 2012. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Aerob Proteolitik dari Tangki Septik*. *Jurnal Sains Dan Seni*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). vol 1. No 1. ISSN 2301-928x. Surabaya.

- ⁽¹⁷⁾Rahmia, M. A. dan Sri Endah Purnamaningtyas. 2013. Variasi Kelimpahan Fitoplankton Di Area Keramba Jaring Apung (KJA) Waduk Jatiluhur. Balai Penelitian Pemuliaan Dan Konsevasi Sumberdaya ikan. *Widyariset*, vol. 16 No. 3. 349-360 hlm
- ⁽¹⁸⁾Rumanti, M., Siti Rudayanti, Mustafa. 2014. Hubungan Antara Kandungan Nitrat Dan Fosfat Dengan Kelimpahan Fitoplankton Di Sungai Bremsi Kabupaten Pekalongan. Diponegoro. *Journal Of Maquares*. Vol. 3, No. 1, 168-176 hlm
- ⁽¹⁹⁾Sirait. 2005. Perkembangan Dan Jenis Kelimpahan Fitoplankton Dengan Pemberian Pupuk Kotoran Burung Puyuh. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru
- ⁽²⁰⁾Sudjana, 1991. Desain dan analisis eksperimen. Edisi 1. Tarsito. Bandung. 42 hlm.
- ⁽²¹⁾Soeparman. 2002. Karakteristik dan Dekomposisi Tinja. <http://environmentalsanitation.wordpress.com/category/karakteristik-dan-dekomposisi-tinja>
- ⁽²²⁾Suherman, D. Sumawijaya, Nyoman, Sofyan, A. Sukaca. 2000. Kajian Hidrologi Dan Geoteknika Lahan Gambut, Studi Kasus Daerah Kampar Riau, Pusat Penelitian Geologi. Lipi, Bandung.
- ⁽²³⁾Sukmawardi. 2011. Studi Parameter Fisika Kimia Air Pada Wadah Tanah Gambut Yang Diberi Pupuk Berbeda. Skripsi. Fakultas perikanan dan Ilmu kelautan Universitas Riau. Riau. (tidak diterbitkan)
- ⁽²⁴⁾Susilo, E. 2010. Klasifikasi Pediastrum. Atp J Alex. Malang. December 20, 2016 at 10:00 pm
- ⁽²⁵⁾Sutariati, G. A., Andi Khaeruni, Muhidin. 2014. Biofertilizer Solusi Teknologi Pengembangan Lahan Sub Optimal. Unhalu Press. Kendari. 159 hlm
- ⁽²⁶⁾Tatangindatu, F., Ockstan Kalesaran dan Robert Rompas. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air Pada Areal Budidaya Ikan Di Danau Tondano Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Budidaya Perairan* Vol. 1. no. 2. 8-19 hlm
- ⁽²⁷⁾Thoha, H. 2011. Komposisi Dan Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Kalimantan Selatan. Pusat Penelitian Oseanografi. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin. jurnal oseanografi dan limnologi di Indonesia vol. 37, No. 2, 371-382 hlm.
- ⁽²⁸⁾Verman, W. 2011. Pengaruh Kombinasi Beberapa Pupuk

Terhadap Kelimpahan
Fitoplankton Dalam Media
Tanah Gambut. Skripsi Pada
Fakultas Perikanan Dan Ilmu
Kelautan Universitas Riau.
Pekanbaru.

⁽²⁹⁾Wibowo, H., MS. 2012.
Pertumbuhan dan Kontrol
Bakteri. Gajah Mada
University Press. Yogyakarta.

⁽³⁰⁾Widiyawati, I., Sugiyanta, A.
Junaedi, dan R. Widyastuti.
2014. Peran Bakteri Penambat
Nitrogen untuk Mengurangi
Dosis Pupuk Nitrogen
Anorganik pada Padi Sawah.
J. Agron. Indonesia. IPB.
42(2) : 96-102