

**Type and Abundance of Phytoplanktons and Absorptions of Ammonia on African Catfish  
(*Clarias gariepenus*) Cultivation, Differences of Stoking Density With Bioflok**

By

**Aris Tarkus <sup>1)</sup>, Saberina Hasibuan <sup>2)</sup>, Niken Ayu Pamukas <sup>2)</sup>**

**Fisheries and Marine Science Faculty**

**Riau University**

**Email : aris\_tarkus88@yahoo.co.id**

1) Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau

2) Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau

**ABSTRACT**

This research was conducted from march until April 2014 in fish Farming technology laboratory of faculty of fisheries and marine science university of riau. This research purposes to know type and abundance of phytoplanktons and absorption of ammonia on african catfish (*clarian gariepenus*) cultivation, differences of stoking density with bioflok technique. Experimental methods using completely random design (RAL) with one factor and four level treatment, each treatment done in three times deuteronomy. Stocking density on each treatment begins from 20 fishes in one place for P0 40 fishes for P1 60 fishes for P2 and 80 fishes for P3 by administering molasses and for each place P1-P3 as probiotics 20cc. Best result of this research is solid stocking 80s with total abundance 16303 indl/L, it is supported by parameter of water quality in each treatment where water quality consist of : temperatur 27-32<sup>0</sup>C, pH 7-7.9, DO 1.55-3.03 (mg/L), CO<sub>2</sub> 7.13-15.31 mg/L, phosphat 0.6173-1.2978 (mg/L), nitrate 0.5854-10.4236 (mg/l) and total organic material of water is 12.331-15.441 (mg/l).

Keywords: bioflok, the phytoplankton, the quality of water

<sup>1)</sup>Student of Fishery and Marine Science Faculty, Riau University, Pekanbaru

<sup>2)</sup>Lecturer of Fishery and Marine Science Faculty, Riau University, Pekanbaru

**PENDAHULUAN**

Meningkatnya kebutuhan masyarakat akan ikan khususnya ikan lele, menyebabkan terjadinya peningkatan budidaya ikan ini baik secara ekstensif, semi intensif dan intensif. Akhir-akhir ini penerapan sistem budidaya intensif dan

rama lingkungan sangat di perlukan untuk meningkatkan produksi missal ikan.

Kegiatan budi daya secara intensif berarti melakukan pemeliharaan ikan dengan padat penebaran yang tinggi dan pemberian pakan buatan yang intensif, sehingga menghasilkan buangan limbah organik dan

anorganik yang cukup besar. Hal ini akan berdampak terhadap kualitas air yang buruk, terbatasnya oksigen terlarut, penurunan pH dan peningkatan bahan-bahan organik yang akan berdampak negatif pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan (Palinussa, 2010).

Molase merupakan limbah pabrik gula pasir yang berbentuk cair, berwarna coklat serta mengandung senyawa nitrogen dan sukrosa dengan kandungan total karbon mencapai 37% (Suastuti, 1998). Teknologi bioflok berguna untuk mengurangi limbah budidaya ikan lele. Beberapa keuntungan bioflok dari teknologi yang lain yaitu: bioflok merupakan bakteri yang tidak berdiri sendiri, melainkan berbentuk flok atau kumpulan bakteri berbentuk flok yang saling bersinergi, sedangkan sistem probiotik yang lain berdiri sendiri secara terpisah di air sehingga bila ada gangguan akan cepat rusak atau mati. Hemat air karna tidak perlu melakukan pergantian air. Dapat menghasilkan pakan alami yang bernilai gizi tinggi bagi ikan sehingga bisa menghemat pakan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret - April 2014 di Laboratorium Teknologi Budidaya Ikan, Universitas Riau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan lele dumbo dari induk yang sama umur 4 minggu ukuran 5 cm yang di peroleh dari hasil pemijahan di waduk fakultas perikanan dan ilmu kelautan universitas Riau, pelet F99, molase, probiotik. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, wadah uji berupa kolam terpal 100cm x 50cm x 40cm, aerator.

Metode yang digunakan dalam

penelitian ini adalah metode eksperimen dengan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dan empat taraf perlakuan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah kepadatan ikan lele dumbo yang berbeda :

P0: Kepadatan benih ikan lele 20 ekor / wadah

P1: Kepadatan benih ikan lele 40 ekor / wadah

P2: Kepadatan benih ikan lele 60 ekor / wadah

P3: Kepadatan benih ikan lele 80 ekor/ wadah

Asumsi yang diajukan dalam penelitian ini adalah : 1) Tingkat ketelitian peneliti dianggap sama; 2) Benih ikan memiliki kemampuan dan peluang yang sama dalam mendapatkan makanan.

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi 1) Persiapan wadah; 2) Pembuatan Starter (Agregat Bakteri); 3) Pemeliharaan Benih; 4) Pengukuran Kualitas Air; Pengukuran parameter fisika-kimia air sesuai waktu pengambilan sampel air (DO, total bahan organik air, CO<sub>2</sub>, fosfat dan nitrat) 4 kali sampling yaitu : hari ke 1, hari ke 6, hari ke 14 dan hari ke 28 sedangkan untuk suhu dan pH diukur setiap hari); dan 5) Pengukuran parameter biologi air dilakukan 2 hari sekali (perhitungan jenis dan kelimpahan fitoplankton, indeks keragaman dan indeks dominansi).

Parameter yang diukur adalah suhu air yang diukur menggunakan thermometer (SNI dalam Dinas Pekerjaan Umum, 1990), pH menggunakan pH meter (SNI dalam Dinas Pekerjaan Umum, 1990), Oksigen

Terlarut (mg/l) menggunakan DO meter (SNI *dalam* Dinas Pekerjaan Umum, 1990), CO<sub>2</sub> menggunakan metode Titrimetri (Fakultas Perikanan IPB, 1992), Nitrat Air (ppm) menggunakan metode Spektrofotometer (Fakultas Perikanan IPB, 1992) dan fosfat Air (ppm) menggunakan metode Spektrofotometer (Fakultas Perikanan IPB, 1992).

Pengambilan sampel Fitoplankton dilakukan setiap 2 hari sekali selama 28 hari. Hal ini dilakukan guna mengetahui pada hari keberapa puncak kelimpahan dan penurunan kelimpahan fitoplankton yang terjadi. Air sampel diambil sebanyak 3 liter dari setiap wadah lalu saring dengan menggunakan plankton net mesh size 25 mikron hingga bervolume 50 ml. Sisa sampel air yang telah tersaring ditampung dalam ember sehingga airnya dapat dimasukkan kembali ke dalam wadah. Selanjutnya air sampel dimasukkan ke dalam botol sampel dan diberi lugol sebagai pengawet sebanyak 0,7 ml/100 ml sampel (APHA, 1995).

Sampel diamati dengan menggunakan mikroskop, kepadatan fitoplankton diketahui dengan cara menghitung fitoplankton yang terdapat pada 4 kotak bujur sangkar yang mempunyai sisi 1 mm dan diidentifikasi dengan menggunakan buku acuan Mizuna (1970) dan Yunfang (1950). Adapun penggunaan rumus untuk menghitung kelimpahan fitoplankton adalah menggunakan metode APHA (1989) Yaitu:

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

Keterangan:

K	=	kelimpahan fitoplankton
N	=	jumlah individu (individu)
C	=	volume air dalam botol sample (125 ml)
V <sub>0</sub>	=	volume air yang disaring (1)
V <sub>1</sub>	=	volume pipet tetes (0,05 ml)

Identifikasi sampel fitoplankton mengacu pada buku identifikasi Yunfang (1995) dan Sachlan (1980).

Data yang diperoleh ditabulasikan dalam bentuk Tabel selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Kemudian untuk mengetahui apakah Bioflok memberikan pengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton dan penyerapan amoniak dilakukan uji statistik Anava (F) (Sudjana, 1991). Apabila uji F menunjukkan perbedaan nyata (P < 0,05), maka dilakukan uji rentang Newman Keuls untuk menentukan perbedaan tiap perlakuan (Sudjana, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Fitoplankton

Hasil pengamatan jenis dan rata-rata kelimpahan fitoplankton selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3

Kelas	Perlakuan (ind/l)			
	P0	P2	P3	
<b>Chlorophyceae</b>				
<i>Botryococcus</i> sp.	5962	11315	12897	16303
<i>Closterium</i> sp.	3893	5718	5962	9490
<i>Chlamidomonas</i> sp.	3407	9003	7908	7665
<i>Microspora</i> sp.	3407	5232	5110	7178
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	3285	8638	9368	7787
<i>Pediastrum</i> sp.	2677	5718	5110	8638
<i>Ulothrix</i> sp.	2312	3528	4623	8030
<i>Scenedesmus</i> sp.	2068	6083	6083	6205
<b>Jumlah</b>	<b>27011</b>	<b>55235</b>	<b>57061</b>	<b>71296</b>
<b>Cyanophyceae</b>				
<i>Dactylocopsis</i> sp.	3285	5475	5718	4867
<i>Thalasionema</i> sp.	3650	8395	7543	6083
<b>Jumlah</b>	<b>6935</b>	<b>13870</b>	<b>13261</b>	<b>10950</b>
<b>Bacillariophyceae</b>				
<i>Synedra</i> sp.	2433	5475	5597	3528
<b>Jumlah</b>	<b>2433</b>	<b>5475</b>	<b>5596</b>	<b>3529</b>
<b>Total</b>	<b>36379</b>	<b>74580</b>	<b>75919</b>	<b>85774</b>

Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa jenis fitoplankton yang ditemukan dari semua perlakuan terdiri dari 3 kelas yaitu ; Kelas Chlorophyceae yang terdiri dari 8 jenis yaitu *Ankistrodesmus* sp., *Botryococcus* sp., *Chlamidomonas* sp., *Closterium* sp., *Microspora* sp., *Pediastrum* sp., *Scenedesmus* sp., dan *Ulothrix* sp., kelas Cyanophyceae terdiri dari 2 jenis yaitu *Dactylocopsis* sp., dan *Thalasionem* sp, dan dari kelas Bacillariophyceae terdiri dari 1 jenis yaitu *Synedra* sp.

Jenis kelimpahan yang tertinggi ditemukan pada perlakuan P3 dari kelas Chlorophyceae yaitu *Batriococcus* sp., dengan total kelimpahan mencapai 16303 ind/L. Hal ini menunjukkan bahwa *Batriococcus* sp. mempunyai kemampuan adaptasi yang lebih baik terhadap keadaan fisik dan kimia pada media hidupnya. Menurut Susilo (2010) ada salah satu marga yang sering muncul di tinjau dari frekuensi kemunculannya, hal ini menunjukkan bahwa marga tersebut mempunyai kemampuan adaptasi yang lebih baik terhadap keadaan fisik, kimia dan biologi perairan tersebut. Kelimpahan terendah ditemukan dari jenis

*Scenedesmus* sp. dari kelas Chlorophyceae, dengan total kelimpahan 2068 ind/l. Jenis yang kelimpahannya tertinggi dari kelas Cyanophyceae ditemukan pada perlakuan P1 yaitu, *Thalasionema* sp. dengan total kelimpahan yang mencapai 8395 ind/l, sedangkan terendah ditemukan dari jenis *Dactyloclopsis* sp. pada perlakuan P0 dengan total kelimpahan yang mencapai 3285 ind/l, sedangkan jenis yang kelimpahannya tertinggi dari kelas Bacillariophyceae yang ditemukan yaitu, jenis *Sinedra* sp. pada P2 dengan total kelimpahan mencapai 5596 ind/l sedangkan yang terendah ditemukan pada P0 dengan total kelimpahan mencapai 2433 ind/l. Menurut Yuliana (2007) di perairan tawar, khususnya danau dan waduk fitoplankton yang dominan dan mempunyai penyebaran yang luas serta memegang peranan penting dalam rantai makanan adalah Bacillariophyceae, Cyanophyceae dan Chlorophyceae. Kelimpahan fitoplankton yang berbeda-beda pada setiap perlakuan kemungkinan disebabkan oleh kemampuan bakteri dalam menguraikan ammoniak menjadi nitrit karena jumlah ammoniak yang masuk ke dalam wadah penelitian juga berbeda-beda karena jumlah ikan maupun jumlah pakan yang di berikan juga berbeda pada setiap perlakuan.

Tabel 4. Rata-rata total kelimpahan fitoplankton (ind/L) pada masing-masing perlakuan selama penelitian

Hari	Total kelimpahan fitoplankton			
	P0	P1	P2	P3
2	1338	3523	4380	4360
4	2312	5597	4745	4867
6	2068	5475	5962	5718
8	2920	3840	6692	7178
10	2920	6327	6327	9368
12	6327 <sup>a</sup>	10463 <sup>b</sup>	10463 <sup>b</sup>	13262 <sup>a</sup>
14	3893	7178	7178	9125
16	2068	5475	5475	7300
18	2555	5232	5232	5353
20	1825	3772	3772	3772
22	2312	4135	4137	2920
24	2312	3407	3407	4015
26	1582	4238	4238	4502
28	1947	3893	3896	4014
Total	36379 <sup>d</sup>	74580 <sup>d</sup>	75919 <sup>d</sup>	85774 <sup>d</sup>

Keterangan : a dan b pada hari yang ke-12 menyatakan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji ANAVA dengan  $\alpha$  0.05.

J,k,l pada baris Total menyatakan berbeda nyata berdasarkan hasil uji ANAVA dengan  $\alpha$  0.05.

Puncak kelimpahan fitoplankton tertinggi terjadi pada hari yang ke-12 ini menunjukkan bahwa pada hari yang ke-12 nutrisi cukup melimpah terutama hasil dari penguraian feses ikan dan sisa pakan menjadi nitrat yang menjadi bahan utama bagi fitoplankton untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Selain dari nutrisi yang melimpah, juga didukung oleh kualitas air yang sesuai dengan media tumbuh atau media hidup bagi fitoplankton itu sendiri (Lampiran 5).

Puncak kelimpahan populasi terjadi pada masing-masing perlakuan yaitu pada P0 sebesar 6327 ind/L, pada P1 dan P2 sama yaitu sebesar 10463 ind/L, dan pada P3 yaitu sebesar 13262 ind/L. Berdasarkan total kelimpahan tertinggi dari 14 kali sampling diketahui bahwa rata-rata kelimpahan terbaik yaitu pada perlakuan P3 sebesar 13262 ind/L di hari ke 12. Hal ini disebabkan karena kualitas air dan unsur hara yang terdapat dalam air cukup bagus untuk perkembangan dan pertumbuhan fitoplankton. Hal ini didukung oleh parameter kualitas air pada tiap perlakuan dimana kualitas airnya terdiri dari : suhu 27-32 °C, 7-7,9 pH, DO 1,55-3,71 (mg/L), CO<sub>2</sub> 7,13-15,31 (mg/L), Fosfat 0,6173-1,2978 (mg/L), Nitrat 0,5854-10,4236 (mg/L) dan total bahan organik air 12,331-15,441

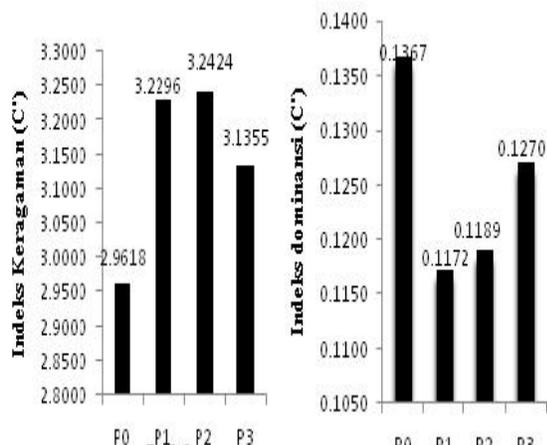
(mg/L) Ammoniak 0,09-1,00 ppm. Populasi fitoplankton bervariasi karena adanya faktor-faktor fisika lingkungan seperti suhu, dan faktor-faktor kimia seperti pH, oksigen terlarut, CO<sub>2</sub> terlarut, fosfat, nitrat dan total bahan organik yang berfluktuasi. Menurut Hadis (2013) kelimpahan fitoplankton di suatu perairan juga dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti suhu, nutrisi, cahaya matahari, pH, oksigen terlarut dan karbondioksida bebas.

Tabel 5. Kisaran hasil pengukuran parameter fisika kimia air selama penelitian

Parameter kualitas air	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Suhu (°C)	27-32	27-32	27-32	27-32
Ph	6,3-7,9	6,5-7,7	6,5-7,7	6,5-7,9
DO (mg/l)	2,915-3,3523	2,945-3,71	3,08-3,537	3,125-3,586
CO <sub>2</sub> (mg/l)	3,21-10,33	3,11-1531	3,22-17,55	3,41-18,13
Fosfat (mg/l)	0,095-0,838	0,111-0,993	0,121-1,298	0,181-1,02
Nitrat (mg/l)	0,340-2,317	0,502-9,25	0,579-10,285	0,455-10,424
BO (mg/l)	7,441-14,772	7,551-17,449	7,414-17,432	7,421-17,815

Suatu organisme mampu tumbuh jika terpenuhi kebutuhan nutrisi yang optimal yang didukung oleh keadaan lingkungan hidupnya. Wardoyo, kadar oksigen yang baik bagi kehidupan organisme perairan adalah antara 2-10 ppm. Sedangkan ikan lele termasuk jenis ikan yang mampu hidup di perairan yang kandungan oksigen terlarutnya sedikit karena ikan ini memiliki alat pernapasan tambahan yang memungkinkan untuk mengambil oksigen dari udara secara langsung.

Hasil rata-rata pengamatan indeks keanekaragaman dan indeks dominansi yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 5 (Lampiran 8).



Gambar 5. Rata-rata indeks keanekaragaman dan indeks dominansi yang di peroleh selama penelitian

Pada Gambar 5 dapat diketahui indeks keanekaragaman (ind/sel) tertinggi dijumpai pada perlakuan P2 yaitu sebesar 3,2424 ind/L dan terendah pada P0 sebesar 2,9618. Menurut Pole (*dalam* Widyastuti, 2002) P0, P1, P2, dan P3 tergolong tinggi, hal ini berarti bioflok dapat meningkatkan keanekaragaman jenis fitoplankton. Indeks dominansi tertinggi dijumpai pada P0 yaitu sebesar 0,1367 dan terendah pada perlakuan P1 sebesar 0,1172. Secara keseluruhan pada semua perlakuan menurut Krebs (*dalam* Widyastuti, 2002) tidak ada jenis yang mendominasi. Hal ini berarti bioflok yang diberikan tidak berdampak negatif terhadap kualitas airnya.

## Kualitas Air

### Suhu Air

Kisaran hasil pengukuran suhu selama penelitian terdapat pada Tabel 6 (Lampiran 9).

Tabel 6. Kisaran nilai suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) selama penelitian

Perlakuan	Suhu pagi ( $^{\circ}\text{C}$ )	Suhu sore ( $^{\circ}\text{C}$ )
P0	27-29	30-32
P1	27-29	30-32
P2	27-29	30-32
P3	27-29	30-32

Pengukuran suhu air dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari, bertujuan untuk mengetahui fluktuasi suhu dalam sehari. Rata-rata hasil pengukuran suhu pada pagi hari berkisar antara 27-29  $^{\circ}\text{C}$  dan sore hari 30-32  $^{\circ}\text{C}$ . Secara keseluruhan kisaran suhu dalam wadah penelitian adalah 27-32  $^{\circ}\text{C}$ , untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada (Lampiran 9). Besarnya suhu selama penelitian masih dalam kisaran yang sesuai dengan pertumbuhan fitoplankton yakni berkisar antara 27-32  $^{\circ}\text{C}$ . Wardoyo (1981) umumnya spesies fitoplankton dan zooplankton dapat berkembang pada suhu 25–32  $^{\circ}\text{C}$ .

### pH Air

Kisaran hasil pengukuran pH selama penelitian terdapat pada Tabel 7 (Lampiran 10).

Tabel 7. Kisaran nilai pH selama penelitian

Perlakuan	pH pagi	pH sore
P0	6,3-7,8	6,6-7,5
P1	6,6-7,5	6,6-7,7
P2	6,6-7,7	6,6-7,5
P3	6,6-7,7	6,6-7,3

Nilai pH air selama penelitian berkisar antara 6,3-7,8. Kisaran nilai pH tergolong baik sebagai media tumbuh fitoplankton, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada (Lampiran 10). Tett (1990), pH yang ideal untuk kehidupan fitoplankton berkisar antara 6,5-8,0. Apridayanti (2008), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH berkisar 7–8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, misalnya proses nitrifikasi akan berakhir jika pH rendah.

### DO Air

Kisaran hasil pengukuran kandungan oksigen terlarut selama penelitian terdapat pada Tabel 8 (Lampiran 11).

Tabel 8. Kisaran nilai oksigen terlarut (ppm) selama penelitian

Pengukuran	DO Air (ppm)			
	P0	P1	P2	P3
Awal	3,09-3,52	2,92-4,11	2,39-3,44	3,05-3,44
Hari ke-4	2,91-3,55	2,84-3,81	3,05-4,01	2,57-3,41
Hari ke-7	3,08-4,33	2,94-3,79	2,98-4,01	2,86-3,55
hari ke-9	2,54-4,55	3,01-4,51	2,91-3,51	3,05-3,55
hari ke-12	2,98-3,71	2,77-3,72	2,81-3,91	3,33-4,31
hari ke-15	2,58-3,11	2,41-3,75	2,88-3,53	2,51-3,71
hari ke-18	2,73-3,83	2,89-4,11	2,99-3,77	3,09-4,14
hari ke-21	2,77-3,71	2,94-3,81	2,45-4,11	3,04-3,79
hari ke-24	2,73-3,79	2,51-3,49	2,45-3,71	2,89-3,78
hari ke-27	2,81-3,47	2,51-3,49	2,95-3,72	3,01-4,05

Pengukuran oksigen terlarut dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari. Hasil pengukuran DO air selama penelitian berkisar antara 2,39-4,55 ppm. Sumarlinah (2000), kurangnya penetrasi cahaya menyebabkan proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen ikut berkurang. Selain itu kadar oksigen terlarut yang ada digunakan untuk proses dekomposisi bahan organik yang berlangsung pada kondisi aerob. Perscod (1973), kandungan oksigen terlarut 2 mg/L sudah cukup untuk mendukung kehidupan biota akuatik asalkan perairan tersebut tidak mengandung bahan-bahan beracun.

### Nitrat Air

Hasil pengukuran nitrat air selama penelitian berkisar 0,34-10,42 ppm. Kisaran hasil pengukuran kandungan nitrat air terdapat pada Tabel 9 (Lampiran 12). Peningkatan kandungan nitrat juga disebabkan oleh perubahan ammonium menjadi nitrit dan nitrat (nitrifikasi) sesuai dengan pendapat Hakim *et al.* (1986), yang menyatakan ammonium merupakan bentuk N yang pertama yang diperoleh dari penguraian protein melalui proses enzimatis yang dibantu oleh jasad heterotrofik seperti bakteri, fungi dan actinomycetes. Apridayanti (2008) kadar nitrat berkisar antara 0,1-0,3 mg/l termasuk perairan eutropik, sedangkan menurut Apridayanti (2006) kadar nitrat berkisar dari 0,1-4 mg/L, digolongkan perairan eutropik. Odum (1971) penambahan nitrat dalam tanah dan air juga berasal dari atmosfer melalui peristiwa hujan dan kilat, selain itu

penambahannya dapat juga melalui aktivitas bakteri, limbah yang mengandung senyawa N yang berupa bahan organik protein dan senyawa anorganik seperti pupuk nitrogen. Kadar Nitrat air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kisaran nilai Nitrat air (ppm) selama penelitian

Pengukuran	Nitrat Air (ppm)			
	P0	P1	P2	P3
Awal	0,57-0,72	0,66-0,86	0,58-0,74	0,5-0,82
Hari ke-7	0,34-0,62	0,5-0,79	0,61-0,85	0,45-0,83
Hari ke-14	0,58-1,73	0,92-1,69	9,59-10,28	9,59-10,42
Hari ke-21	0,38-2,32	8,33-9,25	8,69-9,39	9,53-9,81

Berdasarkan Tabel 9 nilai nitrat tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dan terendah terdapat pada P0. Jumlah nitrat pada setiap perlakuan tidak sama hal ini karena tingkat pemanfaatan dan jumlah fitoplankton pada setiap wadah penelitian berbeda, fitoplankton dapat memanfaatkan nitrat yang tersedia di air secara langsung. Pamukas *et al.* (2012) kandungan nitrat lebih banyak digunakan oleh fitoplankton untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

### Posfat Air

Hasil pengukuran posfat air selama penelitian berkisar antara 0,09-0,9 ppm ini menunjukkan bahwa perairan subur/eutropik. Kisaran hasil pengukuran kandungan posfat air tertinggi terdapat pada P3 dan yang terendah terdapat pada P0. Untuk Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 10 (Lampiran 13). Nilai fosfat pada setiap perlakuan mengalami perubahan hal ini karena fitoplankton memanfaatkan fosfat yang tersedia di media air. Edison *dalam* (Manunggal, 2005) yang menyatakan bahwa adanya penggunaan sel nutrisi (nitrat dan fosfat) secara langsung oleh fitoplankton dapat menurunkan konsentrasinya.

Pada hasil pengukuran posfat yang dilakukan selama penelitian maka di peroleh nilai posfat yang terendah terjadi pada P0 sebesar 0,09 ppm pada hari pertama,

sedangkan yang tertinggi terjadi pada P3 sebesar 1 ppm pada hari yang ke-21. Dari hasil pengukuran kandungan posfat ini dapat disimpulkan bahwa perairan ini tergolong subur karena kandungan posfatnya berkisar antara 0,09-1 mg/L.

Tabel 10. Kisaran nilai posfat air (ppm) selama penelitian

Pengukuran	Fosfat Air (ppm)			
	P0	P1	P2	P3
Awal	0,09-0,14	0,11-0,31	0,13-0,33	0,18-0,21
Hari ke-7	0,12-0,14	0,18-0,23	0,32-0,55	0,22-0,49
Hari ke-14	0,62-0,84	0,71-0,99	0,78-1,3	0,9-1,2
Hari ke-21	0,34-0,42	0,15-0,16	0,13-1,05	0,21-1

Peningkatan Posfat di mulai di hari yang ke-7 dan puncaknya di hari yang ke-14 dimana yang tertinggi ada pada P3 sedangkan yang terendah terjadi pada perlakuan P0 dan mengalami penurunan kembali sampai di hari yang ke-21. Hal ini juga di dukung oleh nitrat yang meningkat dan juga populasi plankton yang mengalami puncak kelimpahan di hari yang ke-12 yang menggunakan posfat dan nitrat sebagai sumber nutrient untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

### CO<sub>2</sub> Air

Unsur hara karbon (C) merupakan unsur hara utama untuk penyusunan bahan organik melalui proses fotosintesis. Hasil pengukuran CO<sub>2</sub> air selama penelitian berkisar antara 3,11-18,13 ppm, sebagaimana terlihat pada tabel 2. Hasil pengukuran kandungan CO<sub>2</sub> air tertinggi terdapat pada P3, sedangkan nilai terendah terdapat pada P1. Selama penelitian terjadi peningkatan kandungan CO<sub>2</sub> air, sumber CO<sub>2</sub> berasal dari hasil proses difusi CO<sub>2</sub> dari udara dan hasil respirasi organisme akuatik sedangkan peningkatan kandungan CO<sub>2</sub> air selama penelitian diduga adanya proses oksidasi bahan organik yang dapat meningkatkan kandungan CO<sub>2</sub> di media air.

Begitu pula menurut IPB (1992) karbondioksida yang terdapat di dalam air merupakan hasil proses difusi CO<sub>2</sub> dari

udara dan hasil respirasi organisme akuatik. Namun kandungan CO<sub>2</sub> sebesar 10 mg/L atau lebih masih dapat ditolerir oleh ikan dan kebanyakan spesies dari biota akuatik masih dapat hidup pada perairan yang memiliki kandungan CO<sub>2</sub> bebas 60 mg/L. Hasil pengukuran kandungan CO<sub>2</sub> air terdapat pada Tabel 11 (Lampiran 14).

Tabel 11. Nilai CO<sub>2</sub> air (ppm) selama penelitian

Pengukuran	CO <sub>2</sub> Air (ppm)			
	P0	P1	P2	P3
Hari ke-1	3,21-3,45	3,11-3,55	3,22-3,55	3,41-3,56
Hari ke-8	4,37-5,79	7,41-9,13	8,55-8,93	7,33-9,18
hari ke-15	7,13-8,17	12,45-13,88	13,21-15,31	13,49-14,77
hari ke-22	9,51-10,33	15,31-17,51	16,79-17,94	17,39-18,13

### Total Bahan Organik Air

Hasil pengukuran total bahan organik air selama penelitian berkisar antara 11,159-17,515 ppm. Hasil pengukuran kandungan total bahan organik air tertinggi terdapat pada P2 yaitu 17,43 ppm, sedangkan nilai terendah terdapat pada P2 yaitu 7,41 ppm. Rata-rata hasil pengukuran kandungan bahan organik air terdapat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata nilai total bahan organik air (ppm) selama penelitian.

Pengukuran	Total Bahan Organik Air (ppm)			
	P0	P1	P2	P3
Hari ke-1	7,44-8,44	7,55-8,42	7,41-8,31	7,42-8,41
Hari ke-8	9,58-10,32	10,44-11,71	10,34-11,75	10,45-11,51
Hari ke-15	12,33-13,58	14,55-15,41	14,82-15,75	14,51-15,11
hari ke-22	13,58-14,77	16,78-17,45	17,12-17,43	16,45-17,81

Selama penelitian total organik air setiap perlakuan mengalami peningkatan (Lampiran 15). Diduga peningkatan bahan organik berasal dari fitoplankton yang mati. Akan tetapi kandungan bahan organik tersebut tidak tergolong perairan yang mencemari/membahayakan bagi kehidupan organisme air. Steven (2011) menyatakan bahwa standar perairan yang subur biasanya berkisar antara 26-70 ppm sedangkan lebih dari itu perairan tersebut dikatakan sebagai perairan yang tidak sehat atau kotor/tercemar.

## Ammoniak

Loyd, Watson, Petty, dan Pouder (2009) menjelaskan Ammonia adalah senyawa kimia dengan rumus  $\text{NH}_3$ . Biasanya senyawa ini didapati berupa gas dengan bau tajam yang khas. Walaupun amonia memiliki sumbangan penting bagi keberadaan nutrisi di suatu perairan, tetapi ammonia sendiri dapat merusak kesehatan perairan. Ammonia biasanya berasal dari sisa metabolisme organism akuatik dan buangan pakan yang tidak termakan oleh ikan.

Hasil pengukuran rata-rata amoniak selama penelitian berkisar antara 0,06-2,74 ppm dimana yang tertinggi selama penelitian berada pada P2 yaitu 2,74 ppm dan yang terendah ada pada P0 sebesar 0,06 ppm. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Tabel rata-rata ammoniak (ppm) selama penelitian

pengukuran	Ammoniak Air (ppm)			
	P0	P1	P2	P3
Hari ke-1	0,17-0,22	0,20-0,43	0,48-1,53	0,22-1,77
hari ke 7	0,06-0,42	0,15-0,52	0,95-2,74	0,10-1,65
hari ke 14	0,09-0,29	0,15-1,00	0,39-1,44	0,44-1,68
hari ke 21	0,11-0,85	0,15-0,98	0,18-1,37	0,84-1,12
Rata-rata	0,33	0,44	0,99	0,99

Pada Tabel 13 terlihat amoniak yang berfluktuasi pada perlakuan P1-P3 karena amoniak yang dihasilkan oleh organisme akuatik dan hasil buangan pakan diuraikan oleh bakteri pengurai tetapi pada perlakuan P0 cenderung mengalami peningkatan karena tidak adanya bakteri yang menguraikan limbah feses dan pakan di dalam wadah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Penggunaan sistem bioflok memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelimpahan fitoplankton. Kelimpahan terbaik ditemukan pada perlakuan P3

sebanyak 39785 ind/L yang menggunakan 20cc molase dan 20cc probiotik dengan padat tebar ikan sebanyak 40 ekor/wadah. Meski hasil Anava untuk ammoniak menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan tetapi jumlah nitrat yang dihasilkan cenderung meningkat, ini mengindikasikan bahwa ammoniak diuraikan oleh bakteri pengurai dengan baik. Hal ini di dukung oleh parameter kualitas airnya : suhu 27-32 °C, pH 6,6-7,7, DO 2,41-4,51 (mg/L),  $\text{CO}_2$  3,11-17,51 (mg/L), Fosfat 0,11-0,99 (mg/L), Nitrat 0,5-9,25 (mg/L), Ammoniak 0,09-1,00 ppm dan total bahan organik air 7,55-17,45 (mg/L). Puncak populasi pada perlakuan terjadi pada hari ke 12, dengan total kelimpahan pada perlakuan yaitu ; pada P3 sebanyak 39785 ind/L, pada P1 sebanyak 31390 ind/L, P2 sebanyak 31390 ind/L, P0 sebesar 18980 ind/L. Jenis fitoplankton yang di temukan dari semua perlakuan terdiri dari 3 kelas yaitu Chlorophyceae (8 jenis), Cyanophyceae (2 jenis) dan Bacillariophyceae (1 jenis). Jumlah jenis terbanyak dijumpai pada P3 sebanyak 11 jenis. Jenis yang mempunyai kelimpahan tertinggi dijumpai pada *Batryococcus* sp, dengan total kelimpahan 139430 ind/L.

### Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan dosis molase dan probiotik yang berbeda untuk mengetahui pengaruhnya terhadap jenis dan kelimpahan fitoplankton serta tingkat penyerapan ammoniaknya.

## DAFTAR PUSTAKA

- APHA, AWWA, WET. 1989. Standar Method For The Examination Of Water and Wastewater. 19 Edition. Washington D. C.
- Apridayanti, E. 2006. *Distribusi Vertikal Fitoplankton di Waduk Lahor Kabupaten Malang, Jawa Timur*. Skripsi. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. Thesis. Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang. 95 Hal.
- Crab, R.Y. Avnimelech, T. Defoirdt, P. Bossier, W. Verstraete, 2007. Nitrogen removal in aquaculture towards sustainable production. *Aquaculture* 270,1-14.
- Dinas Pekerjaan Umum. 1990. Standar Nasional Indonesia, Pengukuran Kualitas Air Limbah. 120 hal. Dinas PU (tidak diterbitkan).
- Fakultas Perikanan IPB. 1992. *Limnologi. Metode Analisis Kualitas Air*. Edisi 1. Fakultas Perikanan. IPB. 122 hal (tidak diterbitkan).
- Hadis, A. 2013. Kelimpahan Fitoplankton dalam Wadah Tanah Dasar Kolam Podsolik Merah Kuning (PMK) Menurut Pengelompokan Umur dengan Pemberian Kapur ( $\text{CaCO}_3$ ). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- IPB, 1992. *Limnologi. Metoda Analisa Kualitas Air* Edisi I. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. 120 Hal.
- Manunggal, B. 2005. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Burung Puyuh Terhadap Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton. Skripsi Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. (Tidak diterbitkan).
- Palinussa, E. M. 2010. Pemanfaatan Kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*, Lea) Sebagai Biofilter Pada Sistem Budidaya Ikan Mas. Thesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 40 halaman.
- Pamukas, N.A. Syafriadiman dan Mulyadi. 2012. *Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Sawit (Fly Ash) Untuk Meningkatkan Kelimpahan Fitoplankton pada Media Budidaya*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. *Jurnal Perikanan Terubuk* Vol. 40, No 1. 92-100 (2012).
- Pescod, M.B. 1973. *Investigation of Rationaleffluent and Sreem For Tropical Contries*. AIT. Bangkok. 59 pp.
- Sachlan, M. 1980. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Fakultas Biologi, Universitas Diponegoro, Semarang. 152 hal
- Sudjana, 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi 1. Tarsito. Bandung. 42 hal.
- Sudjana. 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi 1. Bandung. 42 halaman.

- Sukmawardi. 2011. Studi Parameter Fisika Kimia Kualitas Air Pada Wadah Tanah Gambut Yang Diberi Pupuk Berbeda. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sumarlia, 2000. Hubungan Komunitas Fitoplankton dan Unsur Hara N dan P di Danau Sunter Selatan. Jakarta Utara. Skripsi Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Supono, 2008. Analisis Diatom Epipellic Sebagai Indikator Kualitas Lingkungan Tambak untuk Budidaya Udang. Thesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang. 85 Hal.
- Susilo, E. 2010. *Kalisifikasi Pediastrum*. A t p j Alexa. Malang. March 20, 2010 at 12:23 pm
- Tardilus, 2012. Karakteristik Tanah Dasar Kolam Budidaya Perikanan dari Desa Koto Mesjid yang Diberi Dosis Kapur Berbeda. Program studi budidaya perairan. Skripsi Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Tett, P. 1990. *The Photic Zone in Light And Life in The Sea*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wardoyo, S. 1981. Criteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Training Dampak Lingkungan PPI II PUSDIPSII IPB. Tronto London, 538 pp.
- Yuliana, 2007. *Struktur Komunitas dan Kelimpahan Fitoplankton dalam Kaitannya dengan Parameter Fisika-Kimia Perairan di Danau Laguna Ternate, Maluku Utara*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Khairun. Kampus Gambesi Maluku Utara. Jurnal Protein Vol.14.No.1.Th.2007.