

### Pemberian probiotik pada pakan komersil dengan protein yang berbeda terhadap kinerja ikan lele (*Clarias sp.*) menggunakan sistem bioflok

### Addition of Probiotic on commercial feed with different proteins on the performance of catfish (*Clarias sp.*) using biofloc system

Salamah<sup>a\*</sup> dan Zulpikar<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Aceh, Indonesia.

#### Abstrak

Dalam usaha budidaya ikan, pakan merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam budidaya. Selain itu pakan juga memberikan kontribusi yang besar terhadap biaya mencapai 60-70% dari biaya produksi. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan teknik untuk meningkatkan kadar protein dari pakan, salah satunya dengan cara fermentasi. Selanjutnya limbah dari pakan juga merupakan suatu kendala dalam usaha budidaya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan terobosan dalam sistem budidaya, salah satunya dengan menggunakan system bioflok dengan memanfaatkan bakteri heterotrofik. Selain memperbaiki kualitas air, bioflok juga menyediakan pakan secara insitu, sehingga mampu mengurangi biaya pakan dengan meningkatkan nilai efisiensi pakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aplikasi pakan berprotein terfermentasi terhadap pertumbuhan dan konversi pakan ikan lele (*Clarias sp.*) menggunakan sistem bioflok. Penelitian ini dilaksanakan ditempat pembudidayaan lele di desa mesjid punteut dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan mengaplikasikan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 9 satuan percobaan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi laju pertumbuhan ikan, kelangsungan hidup dan efisiensi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan memberikan hasil terbaik terhadap laju pertumbuhan ikan 4.95%, tingkat kelangsungan hidup 97.77% dan efisiensi pakan 98.86%.

**Kata kunci:** bioflok, ikan lele, kinerja, probiotik

#### Abstract

In aquaculture, fish feed is one of the factors that determine success in aquaculture. Besides, the feed also contributes significantly to costs reaching 60-70% of production costs. Based on this, it is necessary to use techniques to increase the protein of the feed; one of them is by fermentation. In addition, waste from the feed is also a problem in the aquaculture business. To overcome these problems, it is necessary to make a breakthrough in the aquaculture system, one of these is using a biofloc system by utilizing heterotrophic bacteria. Besides improving water quality, biofloc also provides in situ feed, so it would reduce feed costs by increasing the value of feed efficiency. This study aims to analyze the application of fermented protein feed on growth and feed conversion of catfish (*Clarias sp.*) using the biofloc system. This research was carried out in the catfish culture at punteut mosque village using the Completely Randomized Design (CRD) method by applying three treatments and three replications to obtain nine experimental units. Parameters observed in this study include fish growth rate, survival and feed efficiency. The results showed that the administration of probiotics in feed gives the best results on fish growth rate of 4.95%, survival rate of 97.77% and feed efficiency of 98.86%.

**Keywords:** biofloc; catfish; performance; probiotics

\*Korespondensi: Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Jl. Universitas. Kec. Muara Batu, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh, 20155, Indonesia.  
Tel: +62-645-41373 Fax: +62-645-59089  
e-mail: salamahsalma@unimal.ac.id  
doi: <https://doi.org/10.29103/aa.v7i1.2388>

#### 1. Pendahuluan

Ikan lele (*Clarias sp.*) merupakan komoditas perikanan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan banyak digemari oleh konsumen. Permintaan pasar akan ikan lele semakin hari semakin meningkat, sehingga mendorong pembudidaya untuk melakukan produksi lebih tinggi, untuk

meningkatkan produksi yang tinggi perlu dilakukan budidaya dengan kepadatan tinggi atau budidaya secara intensif.

Budidaya ikan secara intensif merupakan budidaya ikan dengan kepadatan tinggi dan memerlukan pakan buatan dengan kandungan protein yang tinggi. Semakin tinggi protein dalam pakan maka semakin mahal harga pakan, sementara pakan merupakan biaya yang paling besar dalam produksi mencapai 60-70% dari biaya produksi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan pengayaan nilai protein dalam pakan, salah satunya dengan melakukan fermentasi pada pakan. Seperti diketahui bahwa fermentasi dapat meningkatkan nilai protein pakan dan juga dapat meningkatkan pencernaan dari pakan, sehingga pakan yang difermentasi ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh ikan secara efisien.

Selain permasalahan dari pakan, dalam budidaya dengan kepadatan tinggi adalah kandungan amoniak atau limbah dari pakan. Semakin tinggi kepadatan ikan yang dipelihara, tentunya buangan limbahnya juga semakin tinggi, hal ini menyebabkan kegagalan dalam usaha budidaya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan terobosan dalam system budidaya, salah satunya dengan melakukan budidaya menggunakan system bioflok dengan memanfaatkan bakteri heterotrofik yang diketahui dapat mengurangi buangan limbah amoniak dalam kolam. Dalam system bioflok juga tidak perlu dilakukan pergantian air seperti pada budidaya umumnya, bahkan bisa dikatakan *zero water exchange*, penambahan air hanya dilakukan pada kondisi tertentu seperti penguapan dan permasalahan lainnya, sehingga budidaya dengan system ini lebih ramah lingkungan. Selain memperbaiki kualitas air bioflok juga menyediakan pakan secara insitu, sehingga mampu mengurangi biaya pakan dengan meningkatkan nilai Efisiensi Pakan.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang pemberian probiotik pada pakan komersil dengan protein yang berbeda terhadap kinerja ikan lele (*Clarias sp.*) menggunakan sistem bioflok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian probiotik pada pakan komersil dengan protein yang berbeda terhadap kelangsungan hidup ikan, laju pertumbuhan, dan efisiensi pakan ikan lele.

## 2. Bahan dan metode

### 2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai Agustus 2019. Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Untuk pengujian analisis proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Ujong Batee, Aceh Besar. Pengukuran volume flok dilakukan di laboratorium kimia politeknik lhokseumawe.

### 2.2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Ember bundar dengan tinggi 45 cm dan diameter 52 cm, Toples tempat fermentasi pakan, Sesar/serok, Ember, Aerator. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Ikan lele, Pakan komersil, Bakteri heterotrofik untuk pembuatan bioflok dan fermentasi pakan, Molase, Kapur dolomite dan garam.

### 2.3. Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan percobaan di lapangan/wadah budidaya ikan secara terkontrol menggunakan

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan mengaplikasikan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Adapun perlakuan yang akan dilakukan yaitu;

Perlakuan A: fermentasi pakan komersil dengan protein 25%  
Perlakuan B: fermentasi pakan komersil dengan protein 30%  
Perlakuan C: fermentasi pakan komersil dengan protein 35%

## 2.4. Prosedur penelitian

### 2.4.1. Persiapan wadah penelitian

Sebelum dilakukan penelitian wadah, selang dan batu aerator disterilkan terlebih dahulu menggunakan deterjen. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ember dengan ketinggian 48 cm dan diameter 52 cm, sebelum digunakan wadah di sterilkan terlebih dahulu kemudian di isi air dengan volume 60 liter. Kemudian wadah di pasang aerator sebagai sumber oksigen.

### 2.4.2. Persiapan pakan dan ikan uji

Pakan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pakan pellet komersil dengan kandungan protein yang berbeda. Sebelum diberikan pada ikan terlebih dahulu pellet difermentasikan menggunakan bakteri heterotrof dengan dosis 5 ml/kg pakan dan ditambahkan air 200 ml/kg pakan sehingga dosis yang diberikan dapat merata keseluruhan pakan. Pakan tersebut dimasukkan kedalam toples dan ditutup rapat kemudian difermentasikan selama 1 hari. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan lele dengan berat dan panjang masing-masing 11-13 gram dan 11-12 cm/ekor dan padat tebar 30 ekor/wadah. Ikan yang digunakan sudah diadaptasikan terlebih dahulu.

### 2.4.3. Pemeliharaan ikan

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 1 bulan dengan pemberian pakan 3% dari bobot tubuh dan frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari, pagi pukul 07.00 dan sore pukul 18.00. Pemuaasaan ikan dilakukan seminggu sekali untuk mengurangi flok yang ada di kolam.

### 2.4.4. Persiapan bakteri heterotrof dan pembuatan starter

Pembuatan starter 3 hari sebelum penelitian dengan cara pada setiap perlakuan ember diisi air terlebih dahulu kemudian dimasukkan garam sebanyak 60 gram/m<sup>3</sup>, kapur dolomit 3 gram/m<sup>3</sup>, molase 6 ml/m<sup>3</sup> yang dicampur dengan air kemudian dituangkan pada masing-masing bak pemeliharaan sebagai sumber karbon (C), kemudian pemberian probiotik (Bioflokulan) 0,3 ml/m<sup>3</sup>. Hidupkan aerasi sebagai oksigen tambahan. Tujuan pembuatan starter adalah untuk merangsang perkembangan bakteri heterotrof dan pembentukan bioflok.

### 2.4.5. Persiapan pakan fermentasi

Pakan ikan berupa pellet dengan kandungan protein yang berbeda Sebelum diberikan pada ikan terlebih dahulu difermentasikan menggunakan bakteri heterotrof dengan dosis 5 ml/kg pakan, kemudian ditambah air sebanyak 200 ml/kg pakan sehingga dosis yang diberikan dapat merata ke seluruh pakan. Fermentasi pakan ikan dilakukan selama satu hari.

#### 2.4.6. Analisis proksimat

Analisis proksimat protein dilakukan pada flok, pakan sebelum dan setelah fermentasi.

#### 2.4.7. Pengelolaan kualitas air

Dalam pengelolaan kualitas air kita perlu melakukan penambahan sumber carbon (molase) setiap hari, molase yang diberikan dengan C/N rasio 15:1 dosis sumber karbon berdasarkan perhitungan Schryver et al. (2008). Dan penambahan probiotik dilakukan satu minggu sekali sesuai dengan dosis awal yaitu 0,3 ml yang bertujuan supaya C/N rasio di dalam air seimbang (Suprpto & Samtafsir, 2013). Penambahan kapur dilakukan apabila pH air media budidaya rendah, karna kapur dolomit dapat mempertahankan pH (Suprpto dan Samtafsir, 2013).

### 2.5. Parameter uji

#### 2.5.1. Kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup atau *survival rate* (SR) adalah jumlah ikan hidup yang dinyatakan dalam persen pada setian wadah, diukur berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1997) sebagai berikut:

$$SR = \frac{Nt}{N0} \times 100$$

Keterangan:

SR : Kelangsungan hidup (%)  
Nt : Jumlah ikan akhir (ekor)  
N0 : Jumlah ikan awal (ekor)

#### 2.5.2. Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan bobot spesifik harian (*Specific Growth Rate*) merupakan laju pertambahan bobot individu dalam persen dan dinyatakan berdasarkan rumus (Zonneveld et al., 1991).

$$LPS = \frac{\ln Wt - \ln W0}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

LPS : Laju pertumbuhan spesifik harian (%)  
Wt : Bobot rata-rata pada waktu ke-t  
W0 : Bobot rata-rata pada waktu ke-0  
T : Waktu (hari)

#### 2.5.3. Efisiensi pakan

Nilai efisiensi pakan dihitung berdasarkan selisih biomassa ikan akhir dengan biomassa ikan awal penelitian dibagi dengan berat pakan yang diberikan. Efisiensi pakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus NRC (1993):

$$EP = \frac{Wt - W0}{F} \times 100$$

Keterangan:

EP : Efisiensi pakan  
Wt : Bobot hewan uji pada akhir penelitian (g)  
W0 : Bobot hewan uji pada awal penelitian (g)  
F : Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

#### 2.5.4. Volume flok

Pengamatan flok yang diamati yaitu volume flok yang terbentuk pada kepadatan flok diukur dengan cara mengambil sampel air sebanyak 1 liter dari wadah pemeliharaan menggunakan tabung kerucut (*imhoff-cone*), kemudian diendapkan selama 15-20 menit. Untuk menghitung volume flok menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume flok} \left( \frac{ml}{L} \right) = \frac{V_{endapan}}{V_{sampel\ air}} \times 1000$$

#### 2.5.5. Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, kadar oksigen terlarut dan amoniak. Pengamatan terhadap parameter tersebut dilakukan pada awal, tengah serta akhir penelitian.

### 2.6. Analisis data

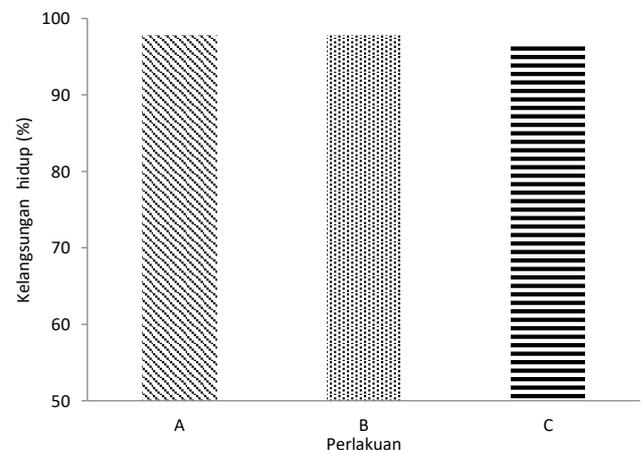
Data yang diperoleh dibuat dalam bentuk tabel dan grafik, data tersebut dianalisis dengan *analysis of variance* (ANOVA) dengan menggunakan SPSS, apabila menunjukkan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  (berbeda nyata), maka selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan uji BNT.

## 3. Hasil dan pembahasan

### 3.1. Kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup merupakan nilai persentase jumlah ikan yang hidup selama periode pemeliharaan. Selama penelitian pada setiap perlakuan dilakukan pengamatan terhadap kelangsungan hidup ikan lele yaitu dengan melakukan perhitungan jumlah ikan awal, jumlah ikan mati dan jumlah yang hidup pada akhir penelitian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan *pellet* dengan protein berbeda yang difermentasikan dengan probiotik menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Adapun rata-rata tingkat kelangsungan hidup ikan pada lele selama penelitian untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 1. Kelangsungan hidup ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A, B dan C, memiliki tingkat kelangsungan hidup lebih dari 96%, hal ini dikarenakan pakan yang diberikan dapat memberikan

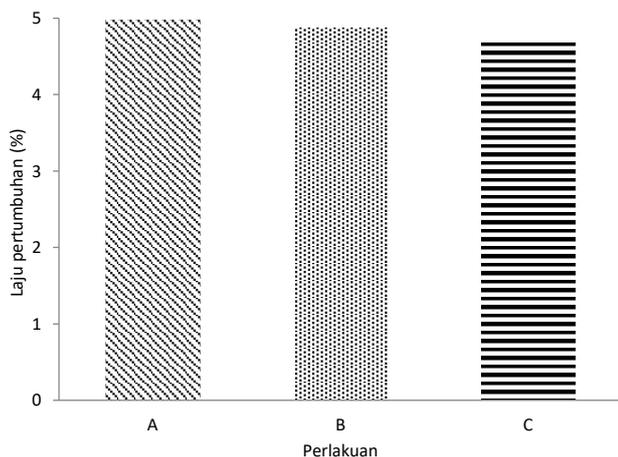
kontribusi yang baik terhadap kelangsungan hidup ikan lele. Pakan setelah di fermentasi dapat meningkatkan nilai cerna dan pemanfaatan pakan oleh ikan tidak mengganggu saluran pencernaan ikan sehingga dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan. Sesuai dengan pendapat Nizar (2006) mikroba probiotik merupakan mikroba yang aman dan relatif menguntungkan dalam saluran pencernaan.

Tingginya nilai kelangsungan hidup benih ikan lele disebabkan karena didukung oleh tersedianya pakan yang sesuai dengan kebutuhan serta dilakukan pengelolaan kualitas air yang baik dengan menggunakan sistem bioflok. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitria (2012) yang menyatakan bahwa kelangsungan hidup ikan sangat ditentukan oleh tersedianya makanan yang baik serta pengelolaan kualitas air yang baik. Menurut Trisnawati et al. (2014) ketersediaan makanan dan kualitas lingkungan hidup seperti suhu, oksigen terlarut, pH, dan kandungan amoniak dapat mempengaruhi kelangsungan hidup organisme. Teknologi bioflok biasa digunakan untuk mengontrol kualitas air dan sebagai sumber pakan tambahan (De Schryver et al., 2008). Dengan teknologi bioflok, limbah nitrogen yang dihasilkan oleh organisme budidaya diubah menjadi biomassa bakteri (yang mengandung protein) yang dapat dimanfaatkan oleh organisme budidaya (Schneider et al., 2005).

Analisis statistik dengan uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan fermentasi dengan protein berbeda pada sistem bioflok memberikan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan lele.

### 3.2. Laju pertumbuhan spesifik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan pellet dengan protein berbeda yang difermentasi menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ikan lele (*Clarias gariepinus*). Laju pertumbuhan ikan lele untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Laju pertumbuhan ikan pada akhir penelitian

Laju pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan A dengan nilai yaitu 4,95%, kemudian diikuti oleh perlakuan B yaitu 4,84%, dan disusul oleh perlakuan C dengan nilai yaitu 4,67%. Tingginya nilai laju pertumbuhan harian ikan lele dalam penelitian ini dikarenakan ikan mampu memanfaatkan pakan fermentasi dengan baik untuk tumbuh. Fermentasi dapat menyebabkan pakan lebih mudah dicerna dalam saluran pencernaan sehingga akan sangat membantu proses penyerapan makanan dalam saluran pencernaan, dan fermentasi juga dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan dan laju

penyerapan nutrient, sehingga pemanfaatan pakan oleh ikan lebih efisien (Arif et al., 2014).

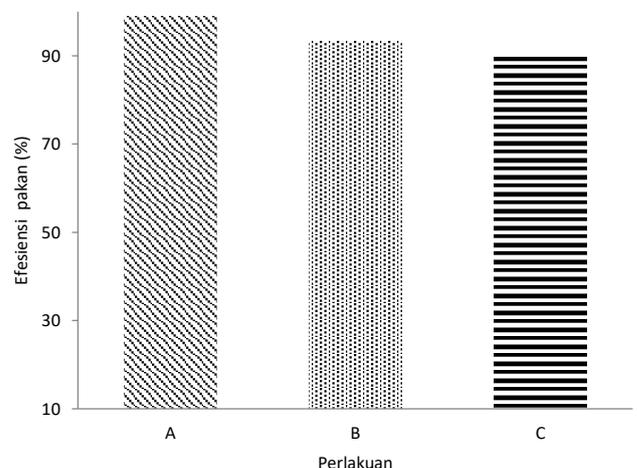
Nilai protein pakan setelah dilakukan fermentasi yaitu pada perlakuan A (29,03%), B (30,47%) dan pada perlakuan C (29,92%). Selain pakan yang diberikan, ikan lele juga memanfaatkan flok yang terdapat dalam media budidaya sebagai pakan tambahan yang berprotein tinggi yang dapat dijadikan sebagai sumber pakan in situ, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan lele juga terjadi karena adanya pasokan energi yang terkandung dalam pakan, energi dalam pakan yang dikonsumsi melebihi energi yang dibutuhkan ikan dan aktifitas tubuh lainnya, sehingga kelebihan energi tersebut dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Handajani dan Widodo (2010) bahwa pertumbuhan ikan tergantung pada kualitas pakan yang diberikan sehingga dapat dilihat dari pertambahan bobot badan harian.

Fermentasi pakan mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana artinya fermentasi dapat memecah bahan yang tidak mudah dicerna seperti selulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme. Enzim yang dihasilkan dalam proses fermentasi dapat memperbaiki nilai nutrisi, pertumbuhan, serta meningkatkan protein, daya cerna, dan nutrisi pakan lainnya sehingga pemanfaatan pakan oleh tubuh lebih efisien (Amarwati et al., 2015). Fermentasi dapat menurunkan serat kasar dan lemak pakan, sehingga dapat memudahkan ikan dalam penyerapan pakan dan mudah diserap oleh tubuh sehingga laju pertumbuhan meningkat (Ginting & Krisnan, 2006).

Analisis statistik dengan uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan fermentasi dengan protein berbeda pada sistem bioflok memberikan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan ikan lele.

### 3.3. Efisiensi pakan

Efisiensi pakan merupakan nilai perbandingan antara pertambahan bobot ikan dengan pakan yang dikonsumsi yang dinyatakan dalam persen (Mudjiman, 2001). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan pellet dengan protein berbeda yang difermentasikan dengan probiotik menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi pakan. Rata-rata efisiensi pakan ikan lele selama penelitian untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Efisiensi pakan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada ketiga perlakuan tergolong baik atau efisien karena mencapai 89,73-98,86%. Hal ini sesuai dengan pendapat Ahmadi (2012) bahwa pakan dikatakan baik apabila nilai efisiensi pakan lebih dari 50% atau bahkan mendekati 100%. Dengan meningkatnya nilai efisiensi pakan, maka tingkat efektifitas pakan yang diberikan pada ikan semakin baik, karena dengan memberikan pakan yang sedikit mendapatkan berat ikan yang lebih baik. Hal ini dikarenakan proses fermentasi yang mengakibatkan penyerapan ikan terhadap pakan lebih tinggi dan mudah untuk dicerna juga dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan. Selain pakan yang diberikan terdapat bioflok dalam media budidaya yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan alami sehingga pemanfaatan pakan oleh tubuh ikan lebih optimal dan efisien (Arief et al., 2014).

Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah jenis sumber nutrisi dan jumlah dari masing-masing komponen sumber nutrisi dalam pakan tersebut. Jumlah dan kualitas pakan yang diberikan kepada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Menurut Hariyadi et al. (2005), Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat. Efisiensi pakan pada perlakuan bioflok baik karena ikan selain memanfaatkan pakan yang diberikan, juga memanfaatkan flok di kolam yang kaya akan nutrisi. Pada penelitian ini protein flok berkisar 46,44- 69,89. Nilai protein flok pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan protein flok yang dilakukan Suprpto dan Samtapsir (2013) berkisar 29,2-34,3. Semakin tinggi nilai protein flok maka kualitas flok semakin baik karena flok merupakan sumber pakan tambahan bernutrisi bagi ikan budidaya.

Kondisi kualitas pakan yang baik mengakibatkan energi yang diperoleh pada ikan lebih banyak untuk pertumbuhan, sehingga ikan dengan pemberian pakan yang sedikit diharapkan laju pertumbuhan meningkat (Hariyadi et al., 2005). Analisis statistik dengan uji F (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan fermentasi dengan protein berbeda pada system bioflok tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi pakan ikan lele.

### 3.4. Kualitas air

Kualitas air merupakan faktor yang dapat mempengaruhi lingkungan pemeliharaan ikan. Kondisi kualitas air juga berperan dalam menekan terjadinya peningkatan perkembangan bakteri patogen dan parasit di dalam media pemeliharaan. Pengamatan parameter kualitas air Selama penelitian yang diamati adalah suhu, pH, DO, dan amoniak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air pada penelitian cukup baik untuk pemeliharaan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*). Adapun kisaran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Kualitas air yang didapat selama penelitian pada pemeliharaan ikan lele menggunakan teknologi bioflok, sesuai dengan kisaran untuk kehidupan ikan lele. Menurut Madinawati dan Serdiati (2011) bahwa suhu air berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan. Suprpto dan Samtapsir (2013) menjelaskan suhu 27 °C merupakan kisaran yang baik untuk ikan lele dapat meningkatkan nafsu makan, sehingga menjadikan ikan lele lebih cepat tumbuh.

Nilai pH pada media pemeliharaan berkisar antara 6,0-8,1, kisaran tersebut masih dalam keadaan normal dan tergolong baik untuk pertumbuhan ikan lele. Menurut Cahyo (2009) kisaran pH yang ideal untuk kehidupan ikan lele yaitu berkisar antara 6,5-8,5. Nilai pH yang optimal untuk budidaya ikan lele dumbo menurut SNI 01- 6484.5 (2002) adalah 6,5 – 8,5, apabila pH yang terlalu tinggi akan menyebabkan kematian pada ikan.

kisaran pH selama penelitian masih memenuhi kelayakan dan cukup baik untuk pertumbuhan ikan lele dumbo.

**Tabel 1**

Kisaran parameter kualitas air selama penelitian.

Parameter kualitas air	Waktu	Perlakuan		
		A	B	C
Suhu (°C)	Pagi	25,5-29,4	25,5-29,4	25,7-29,5
	Sore	29,3-30,1	29,8-30,7	29,6-30,5
pH	Pagi	6,0-8,1	6,0-8,0	6,1-8,0
	Sore	7,6-8,0	6,4-7,9	7,1-7,8
DO (mg/L)	Pagi	4,3-4,9	4,3-4,8	4,2-4,9
	Sore	4,7-5,6	4,3-5,3	4,3-5,1
Amoniak (mg/L)		0.0508- 0.1003	0.0337- 0.1045	0.0761- 0.1008

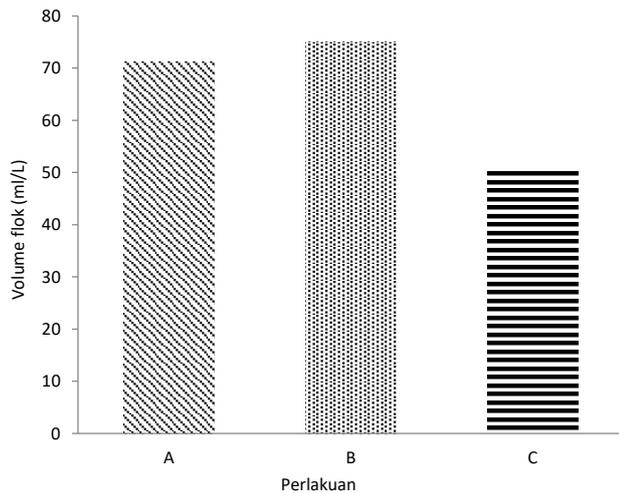
Oksigen terlarut pada penelitian ini cukup baik yaitu dengan kisaran yang sudah dijelaskan pada table kualitas air diatas, hal ini sesuai dengan pendapat Stickney (2005), konsentrasi oksigen yang baik untuk ikan lele tidak boleh kurang dari 3 mg/L. Oksigen yang rendah dapat meningkatkan amoniak yang menyebabkan proses nitrifikasi menjadi terhambat sehingga mengganggu kelangsungan hidup ikan. Oksigen terlarut rata-rata selama penelitian yaitu lebih dari 4 mg/L, hal ini sesuai dengan Murhananto (2002) yang menyatakan bahwa kebutuhan normal lele terhadap kandungan oksigen terlarut umumnya 4 mg/L, jika persediaan oksigen dibawah 20 % dari kebutuhan normal, lele akan lemas dan dapat menyebabkan kematian. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas sehingga jika ketersediaannya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, segala aktivitas biota akan terhambat (Kordi & Ghufuran, 2009)

Amoniak (NH<sub>3</sub>) dalam perairan berasal dari feses ikan maupun sisa pakan yang tidak termakan. Kadar amoniak selama penelitian tergolong cukup baik berkisar 0.03-0.1. Mahyuddin (2008) menyatakan bahwa amoniak total pada media budidaya ikan yang baik adalah <1 mg/L total amoniak.

### 3.5. Kepadatan flok

Volume flok merupakan salah satu cara untuk melihat kelimpahan organisme pembentuk bioflok. bakteri pembentuk flok, akan mengurai bahan organik yang berasal dari sisa pakan, kotoran ikan dan jasad yang mati di dalam kolam. Volume flok adalah jumlah padatan tersuspensi selama periode waktu tertentu pada wadah kerucut terbalik (Effendi, 2003). Tingginya nilai volume flok pada perlakuan bioflok menunjukkan bahwa bakteri pada kolam pemeliharaan dapat membentuk flok yang selanjutnya bisa dimanfaatkan ikan sebagai pakan tambahan untuk pertumbuhan serta dapat mengurangi jumlah pakan yang diberikan. Kepadatan bioflok dalam media pemeliharaan dapat dilakukan pengukuran volume flok dengan alat berbentuk kerucut yang bagian bawahnya dilengkapi slaka volume dan terbuat dari kaca atau plastik transparan yang disebut *Imhoff con* (Suprpto & Samtapsir, 2013). Rata-rata kepadatan flok dapat dilihat pada gambar 4.

Rata-rata volume flok pada perlakuan A (71,25), B (75), C (50,75). Nilai volume flok pada perlakuan A,B,C sudah termasuk volume flok yang sesuai untuk budidaya lele. Hal ini sesuai dengan Suprpto dan Samtapsir (2013), volume flok maksimal 15%. Volume flok yang terlalu padat juga tidak bagus untuk lele, hal ini dapat menyebabkan ikan kelihatan tidak lincah dan lemah, serta nafsu makan menurun (Suprpto dan Samtapsir 2013). Hal ini terjadi karena bobot ikan pada setiap minggunya makin tinggi, sehingga jumlah pakan yang diberikan juga makin tinggi, begitu juga dengan sumber karbonnya yang diberikan semakin tinggi sesuai dengan berat ikan dalam satu wadah tersebut.



Gambar 4. Kepadatan flok

Volume flok pada setiap minggunya bertambah namun kepadatan bakteri pada akhir penelitian belum tentu bertambah, menurut Suprpto dan Samtafsir (2013), menyatakan bahwa peningkatan volume flok belum tentu diikuti dengan peningkatan komunitas mikroba (bakteri). Purnomo (2012) menyatakan bahwa, yang menyebabkan terjadi peningkatan bakteri adalah pada saat penambahan sumber karbon dalam media, penumbuhan sel bakteri heterotrof dalam kolam budi daya dengan tujuan untuk memanfaatkan limbah nitrogen menjadi pakan yang berprotein tinggi dengan menyediakan sumber karbon organik untuk meningkatkan rasio C/N disebut teknologi bioflok. Menurut Suprpto dan Samtafsir (2013) volume flok maksimal 150 ml/L atau 15% dari volume air, jika volume flok melebihi batas bisa dilakukan dengan membuang air sebagian dan menggantikannya dengan yang baru sehingga terjadi pengenceran flok dan memuaskan ikan dengan tujuan ikan dapat memakan flok sehingga flok pada media pemeliharaan berkurang.

Flok pada media pemeliharaan ikan lele mulai terbentuk pada minggu 1 karena adanya penambahan sumber karbon berupa molase dengan C:N ratio 15:1 sehingga pembentukan flok oleh bakteri sangat cepat dan dapat mengurangi limbah amoniak dari sisa-sisa pakan dan proses metabolisme dalam media budidaya, karena bakteri mampu mengkonversi amoniak menjadi biomassa bakteri yang dapat dimanfaatkan oleh ikan, sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa kesimpulan antara lain: Berdasarkan hasil penelitian pemberian pakan fermentasi dengan protein yang berbeda pada media bioflok tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup, laju pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele. Kelangsungan hidup terbaik pada perlakuan A dan B dengan nilai 97.77 %, laju pertumbuhan terbaik perlakuan A dengan nilai 4.95 %, dan Efisiensi Pakan terbaik juga pada perlakuan A dengan nilai 98.86%. Kualitas air selama penelitian masih berada pada batas kadar air yang mampu ditoleransi oleh ikan lele. Volume flok selama perlakuan berada di bawah 150 ml, yang merupakan batas yang mampu ditoleransi oleh ikan lele.

#### Bibliografi

- Amarwati H., Subandiyono, Pinandoyo, 2015. Pemanfaatan tepung daun singkong (*Manihot utilissima*) yang difermentasi dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih Ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4(2): 51-59 hlm.
- Arief M., Fitriani N., & Subekti, S., 2014, Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Sp.*) *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 6 No. 1, April 2014*.
- Ahmadi, H., Iskandar, Kurniawati, N., 2012. Pemberian Probiotik dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada Pendederan II. *J. Perikanan dan Kelautan*. 3(4): 99-107.
- Cahyo, B., 2009. *Budidaya Lele dan Betutu (Ikan Langka Bernilai Tinggi)*. Jakarta: Pustaka Mina.
- De Schryver, P., Crab, R., Defoirdt, T., Boon, N., Verstraete, W., 2008. The basics of bio-flocs technology: The added value for aquaculture. *Aquaculture*, 277: 125-137.
- Efendi, M.I., 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 112 hlm.
- Effendi, H., 2003. *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Fitria, A.S., 2012. Analisis Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) F5 D30-D70 pada Berbagai Salinitas. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. J. of Aquaculture Management and Technology*, 1(1): 18-34.
- Ginting, S.P., & Krisnan, R., 2006. Pengaruh Fermentasi Menggunakan Beberapa Strain *Trichoderma* Dan Masa Inkubasi Berbeda Terhadap Komposisi Kimiawi Bungkil Inti Sawit. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 939-944.
- Hariyadi, B., Haryono, A., & Susilo, U., 2005. Evaluasi Efisiensi Pakan dan Efisiensi Protein Pada Ikan Karper Rumput (*Ctenopharyngodon Idella*, Val) yang Diberi Pakan dengan Kadar Karbohidrat dan Energi yang Berbeda. *Fakultas Biologi Unseod. Purwokerto*.
- Handajani, & Widodo, 2010. *Nutrisi Ikan*. UMM Press. Malang.
- Hastuti, S., Subandiyono, 2014. Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*, Burch) yang Dipelihara Dengan Teknologi Biofloc. *Available online at Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*. Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>. *Jurnal Sainstek Perikanan Vol. 10 No.1: 37- 42, Agustus 2014*.
- Hermawan, T.E.S.A., Sudaryono, A., & Prayitno, S.B., 2014. Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Lele (*Clarias Gariepinus*) Dalam Media Bioflok. *Journal of Aquaculture*

*Management and Technology*, 3 (2):35-42.  
<http://ejournal.s1.undip.ac.id/index.php/jamt>

- Kordi K., & Ghufuran, M., 2009. *Budidaya Perairan Buku Kedua*. PT Citra Aditya Bakti. Bandung. Hlm 445-964.
- Mujiman, A., Suyanto, R., 2001. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Madinawati, N., & Serdiati, Y., 2011. Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Media Litbang Sulteng*, 4(2): 83-87.
- Murhananto, 2002. *Pembesaran Lele Dumbo di Pekarangan*. PT Agromedia Pustaka. Tangerang. 79 hlm.
- Mahyuddin, K., 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta. 176 hlm.
- Nizar, S., 2006. Pengaruh Pemberian Probiotik Dengan Dosis yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan dan Konversi Pakan Benih Ikan Patin (*Pangasius sp.*) skripsi. Semarang: Fakultas Perikanan dan Kelautan UNDIP.
- NRC, 1993. *Nutrient Requirement of Warm Water Fishes and Shellfish*. *National Academy of Sciences*. Washington DC. 181 hlm.
- Purnomo, P.D., 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat Pada Media Pemeliharaan Terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Volume 1. Nomor 1. Halaman 161-179.
- Schneider, O. Sereti, V., Eding, E.H., Verreth, J.A.J., 2005. Analysis of nutrient flows in integrated intensive aquaculture systems. *Aquaculture Engineering* 32: 379–401.
- SNI 01-6484.5-2002., 2002. *Ikan Lele Dumbo Produksi Kelas Pembesaran di Kolam*. <http://www.Perikananbudidaya.dkp.go.id/index.php?.1>. Agustus 2013.
- Stickney, R.R., 2005. *Aquaculture: An Introductory Text*. Oxford: CABI Publishing. 265 p.
- Suprpto, N.S., & Samtasir, L.S., 2013. *Biofloc – 165 Rahasia Sukses Teknologi Bioflok*. Depok (ID): Agro 165.
- Suprpto, 2013. *Budidaya ikan lele dumbo-Dengan Menerapkan Teknologi Bioflok*. Klinik IPTEK Mina Bisnis Pacitan. Jawa Timur.
- Trisnawati, Y., Suminto, & Sudaryono, V., 2014. Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan dan Cacing Tanah (*Lumbicus rubellus*) terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(2): 86-93.
- Zonneveld, N., Huisman, E.A., & Boon, J.H., 1991. *Prinsip-prinsip budidaya ikan*. Jakarta (ID): PT Gramedia Pustaka Utama.