

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra>

PEMANFAATAN PROBIOTIK KOMERSIAL PADA PEMBESARAN IKAN LELE (*Clarias gariepinus*)

Raden Roro Sri Pudji Sinarni Dewi^{*)#} dan Evi Tahapari^{**)}

^{*)} Pusat Riset Perikanan

^{**)} Balai Riset Pemuliaan Ikan

(Naskah diterima: 23 September 2017; Revisi final: 7 November 2017; Disetujui publikasi: 7 November 2017)

ABSTRAK

Ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) merupakan spesies asli Afrika yang telah diintroduksi dan dibudidayakan secara komersial di Indonesia. Upaya peningkatan efisiensi produksi ikan lele terus ditingkatkan guna meningkatkan keuntungan. Salah satu upaya untuk meningkatkan efektivitas budidaya ikan lele adalah melalui penggunaan probiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemanfaatan probiotik pada pembesaran ikan lele. Perlakuan yang diberikan berupa pemberian pakan hasil fermentasi probiotik dan pakan tanpa fermentasi (kontrol) dengan tiga ulangan. Pengujian dilakukan pada kolam terpal berukuran 3 m³ dengan padat tebar yang digunakan yaitu 500 ekor/wadah dan dipelihara selama 35 hari. Berdasarkan hasil pengujian, pemberian probiotik pada pakan dengan cara fermentasi mampu meningkatkan bobot dan biomassa panen secara signifikan ($P < 0,1$). Bobot akhir ikan lele yang diberi pakan hasil fermentasi probiotik mencapai $76,9 \pm 0,2$ g; sedangkan kontrol $74,2 \pm 0,2$ g. Biomassa akhir ikan lele yang diberi pakan hasil fermentasi probiotik mencapai $37,91 \pm 0,29$ kg; sedangkan kontrol $34,65 \pm 1,70$ kg. Pemberian pakan yang difermentasi probiotik mampu meningkatkan retensi protein sebesar 1,02%; retensi karbohidrat sebesar 10,26%; dan retensi lemak sebesar 7,22%. Selain itu, penggunaan probiotik mampu menekan biaya produksi sebesar Rp 561,00/kg dan meningkatkan keuntungan sebesar 5%.

KATA KUNCI: ikan lele; probiotik; pakan; pertumbuhan

ABSTRACT: *Utilization of commercial probiotic in African catfish (Clarias gariepinus) farming. By: Raden Roro Sri Pudji Sinarni Dewi and Evi Tahapari*

African catfish (Clarias gariepinus) is a native African species that has been introduced and cultivated commercially in Indonesia. Efforts to increase the efficiency of catfish production were conducted in order to increase profit. One effort to increase the effectiveness of catfish farming is through the use of probiotics. This study was aimed to evaluate the use of probiotics in catfish farming. The treatments were fermented feed by probiotic and non fermented feed (control) and repeated three times. The experiment was conducted on a 3 m³ tarpaulin pond, with a density 500 fishes/pond, and reared for 35 days. Based on the results, the fermented feed by probiotic could increase the weight and biomass of harvested fish significantly. The weight of catfish fed with fermented feed reached 76.9 ± 0.2 g while the control was 74.2 ± 0.2 g. The final biomass of catfish fed with fermented feed reached 37.91 ± 0.29 kg while the control was 34.65 ± 1.70 kg. Feeding fermented feed by probiotic Gut Bio Aero increased the protein retention by 1.02%, carbohydrate retention by 10.26%, and lipid retention by 7.22%. The application of probiotic could reduce production cost by 561 IDR/kg and increased profit by 5%.

KEYWORDS: *Clarias gariepinus; probiotic; feed; growth*

PENDAHULUAN

Ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas ketahanan pangan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Berbagai upaya dilakukan

untuk memacu produktivitas budidaya ikan lele antara lain melalui pemanfaatan nutrisi pada pakan ikan secara efisien dan efektif. Pakan merupakan komponen terbesar pada usaha pembesaran ikan lele. Biaya pakan mencapai 60%-80% dari biaya operasional pembesaran ikan lele (Dewi *et al.*, 2016; Dewi & Tahapari, 2017). Pemanfaatan pakan yang efektif dan efisien dapat ditingkatkan antara lain dengan memanfaatkan probiotik.

Korespondensi: Pusat Riset Perikanan.

Jl. Pasir Putih II, Ancol Timur, Jakarta Utara 14430, Indonesia.

Tel. + 62 21 64700928

E-mail: sripudjisinarni@gmail.com

Probiotik merupakan mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk memodifikasi komposisi populasi bakteri dalam saluran pencernaan, air, sedimen, serta dapat digunakan sebagai agen biokontrol dan bioremediasi (Flores, 2011). Penggunaan probiotik dalam budidaya ikan memberikan efek menguntungkan dan saat ini penggunaan probiotik merupakan bagian penting dalam manajemen budidaya perikanan (Balcazar *et al.*, 2006). Probiotik dapat meningkatkan pertumbuhan, respons imun non-spesifik, resistansi terhadap penyakit, dan kelangsungan hidup ikan (Wang & Xu, 2006). Aplikasi probiotik dapat dilakukan dengan cara dicampurkan dalam pakan atau ditambahkan ke dalam media pemeliharaan untuk meningkatkan pertumbuhan dan respons imun pada ikan (He *et al.*, 2011). Pada ikan koi, *Bacillus* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan, respons imun, dan aktivitas enzim pencernaan (He *et al.*, 2011). Penambahan probiotik yang mengandung *Lactobacillus* sp. ke dalam pakan komersial terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan pada benih ikan lele (Ahmadi *et al.*, 2012). Pada ikan patin, penambahan probiotik yang mengandung *Bacillus* sp. ke dalam pakan mampu meningkatkan efisiensi pakan dan retensi protein (Setiawati *et al.*, 2013). Pada ikan mas, penambahan probiotik dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan (Sakamole *et al.*, 2014). Pemberian probiotik multispecies (*B. subtilis* dan *S. lentus*) melalui media budidaya, mampu menurunkan populasi *Aeromonas hydrophila* dan meningkatkan sintasan, serta respons imun ikan lele (Fidyandini *et al.*, 2016). Pada ikan nila, pemberian probiotik yang mengandung bakteri *Lactobacillus* sp. pada pakan mampu meningkatkan pencernaan dan pertumbuhan ikan nila (Ramadhana *et al.*, 2012).

Pada penelitian ini dilakukan pengujian penambahan probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan lele pada fase pembesaran. Probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah probiotik komersial yang mengandung bakteri *Bacillus* sp. Pakan difermentasikan menggunakan probiotik komersial sebelum diberikan pada ikan lele. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pertumbuhan, konversi pakan, sintasan, retensi protein, retensi karbohidrat, retensi lemak, dan analisis usaha pada ikan lele yang diberi pakan hasil fermentasi probiotik pada skala pembesaran.

BAHAN DAN METODE

Ikan Uji

Ikan uji adalah benih ikan lele *strain* Mutiara yang diperoleh dari Unit Kerja Budidaya Air Tawar Wonocatur, D.I. Yogyakarta. Benih yang digunakan

berukuran sekitar 20 g. Sebelum benih ditebar dilakukan vaksinasi dengan larutan vaksin Hydrovac, yang bertujuan untuk menginduksi peningkatan kekebalan tubuh benih ikan terhadap serangan bakteri *Aeromonas hydrophila* (Taukhid *et al.*, 2015).

Perlakuan

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan pertumbuhan antara ikan lele yang diberi pakan hasil fermentasi probiotik Gut BioAero (produksi Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan Bogor) dan pakan tanpa probiotik (kontrol). Probiotik Gut BioAero mengandung 10^6 cfu/mL bakteri *Bacillus* sp., *phosphate buffered saline* (PBS) sebagai pelarut dan molase 4%-5% (tertera pada kemasan). Pengujian dilakukan pada kolam terpal berukuran 3 m³ dengan ketinggian air 90 cm. Jumlah kolam yang digunakan yaitu enam buah. Padat tebar yang digunakan yaitu 500 ekor/wadah. Probiotik komersial diaktifkan terlebih dahulu bakterinya dengan mengkultur dalam larutan molase selama 24 jam. Fermentasi pakan dilakukan dengan cara mencampurkan 10 mL probiotik dengan 200 mL air kemudian diaduk sampai merata. Larutan tersebut disemprotkan dengan menggunakan *sprayer* pada 1 kg pakan ikan (kadar protein 28%-30%) kemudian disimpan dalam ember yang tertutup rapat dan dibiarkan selama dua hari. Pakan hasil fermentasi akan bertekstur lebih empuk, berbau seperti tape, dan berwarna putih karena ditumbuhi jamur. Jumlah pakan yang diberikan (FR = *feeding rate*) adalah 3%-5% dari biomassa per hari. Pada awal tebar, pakan diberikan sebanyak 5% pada 10 hari pertama, 4% pada 10 hari kedua, 3% pada 10 hari ketiga hingga pemanenan. Ikan dipelihara selama 35 hari.

Parameter

Parameter yang diamati meliputi bobot ikan, biomassa ikan, rasio konversi pakan, sintasan, retensi protein, retensi karbohidrat, retensi lemak, tingkat keuntungan ekonomi (biaya produksi per kilogram ikan (HPP), *Benefit Cost Ratio* (BCR) dan *Return of Investment* (ROI). Biomassa ikan dihitung pada awal dan akhir penelitian. Biomassa ikan diukur dengan cara menimbang seluruh ikan. Rasio konversi pakan (FCR) dihitung untuk membandingkan jumlah pakan yang digunakan dengan pertambahan biomassa ikan. Konversi pakan dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$FCR = \frac{F}{[(Wt + D) - W0]}$$

di mana

FCR = nilai konversi pakan

Wt = bobot total ikan di akhir pemeliharaan (g)

W0 = bobot total ikan di awal pemeliharaan (g)

D = bobot total ikan yang mati selama pemeliharaan (g)

F = jumlah total pakan yang diberikan (g)

Sintasan (SR) dihitung pada awal dan akhir penelitian. Sintasan diukur dengan cara menghitung jumlah ikan pada saat tebar dan panen. Rumus yang digunakan untuk menghitung sintasan adalah:

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

di mana:

SR = sintasan (%)

Nt = jumlah individu pada akhir pemeliharaan (ekor)

N0 = jumlah individu pada awal pemeliharaan (ekor)

Retensi protein (RP) dihitung dengan mengalikan pakan yang terkonsumsi dengan kadar protein pakan. Retensi karbohidrat (RK) dihitung dengan mengalikan pakan yang terkonsumsi dengan kadar karbohidrat pakan. Retensi lemak dihitung dengan mengalikan pakan yang terkonsumsi dengan kadar lemak pakan. Analisis komposisi proksimat antara lain dilakukan pada: ikan sebelum diberi perlakuan, pakan hasil fermentasi probiotik, pakan kontrol, ikan yang diberi pakan hasil fermentasi probiotik, dan ikan yang diberi pakan kontrol. Analisis proksimat dilakukan di Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat, Institut Pertanian Bogor.

Rumus yang digunakan untuk menghitung retensi protein adalah:

$$RP = \frac{\text{Pertambahan protein tubuh (g)}}{\text{Protein yang dikonsumsi}} \times 100$$

Pertambahan protein tubuh ikan dihitung dengan cara mengalikan bobot kering tubuh ikan akhir penelitian dengan kadar protein tubuh akhir penelitian, dikurangi bobot kering tubuh awal penelitian dikalikan kadar protein awal penelitian.

Rumus yang digunakan untuk menghitung retensi karbohidrat adalah:

$$RK = \frac{\text{Pertambahan karbohidrat tubuh (g)}}{\text{Karbohidrat yang dikonsumsi}} \times 100$$

Pertambahan karbohidrat tubuh ikan dihitung dengan cara mengalikan bobot kering tubuh ikan akhir penelitian dengan kadar karbohidrat tubuh akhir penelitian, dikurangi bobot kering tubuh awal penelitian dikalikan kadar karbohidrat awal penelitian.

Rumus yang digunakan untuk menghitung retensi lemak adalah:

$$RL = \frac{\text{Pertambahan lemak tubuh (g)}}{\text{Lemak yang dikonsumsi}} \times 100$$

Pertambahan lemak tubuh ikan dihitung dengan cara mengalikan bobot kering tubuh ikan akhir

penelitian dengan kadar lemak tubuh akhir penelitian, dikurangi bobot kering tubuh awal penelitian dikalikan kadar lemak awal penelitian.

Nilai HPP (harga pokok produksi) adalah biaya produksi per kilogram. HPP dihitung dengan membandingkan total biaya operasional dan biomassa panen. BCR (*benefit cost ratio*) merupakan rasio antara keuntungan dan total biaya operasional. ROI (*return of investment*) merupakan keuntungan yang diperoleh untuk setiap biaya yang dikeluarkan. Rumus untuk menghitung HPP, BCR, dan ROI adalah:

$$HPP (Rp/kg) = \frac{\text{Biaya operasional}}{(\text{Jumlah panen ikan} \times \text{bobot rata-rata panen})}$$

$$BCR = \frac{\text{Pendapatan}}{\text{Biaya operasional}}$$

$$ROI (\%) = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Biaya operasional}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data biomassa, sintasan, konversi pakan, retensi protein, retensi karbohidrat, dan retensi lemak ditampilkan dalam bentuk tabel. Data perbandingan pertumbuhan, sintasan, dan konversi pakan antara kedua perlakuan dianalisis secara statistik menggunakan *independent sample t-test* pada tingkat kepercayaan 90% ($P < 0,1$). Retensi nutrisi dan bioekonomi usaha pembesaran dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN BAHASAN

Ikan lele yang diberi pakan fermentasi probiotik menunjukkan biomassa akhir dan bobot panen yang secara signifikan lebih tinggi ($P < 0,1$) dibandingkan kontrol (Tabel 1). Bobot akhir dan biomassa panen pada ikan lele yang diberi pakan fermentasi probiotik masing-masing mencapai $76,9 \pm 0,2$ g/ekor dan $37,91 \pm 0,29$ kg; adapun bobot ikan kontrolnya adalah $74,2 \pm 0,2$ g/ekor dan biomassa panen ikan kontrol $34,65 \pm 1,70$ kg. Pada penelitian ini, penggunaan probiotik tidak memengaruhi konversi pakan dan sintasan ikan lele (Tabel 1).

Pemberian pakan yang difermentasi probiotik mampu meningkatkan retensi protein, retensi karbohidrat, dan retensi lemak dalam tubuh ikan (Tabel 2). Retensi protein pada ikan lele yang diberi pakan fermentasi probiotik mencapai 55,66%; adapun pada kontrol 54,64%. Retensi karbohidrat pada ikan lele yang diberi pakan fermentasi probiotik mencapai

Tabel 1. Pertumbuhan, konversi pakan, dan sintasan ikan lele yang diberi pakan yang difermentasi probiotik dan kontrol

Table 1. Growth, feed conversion ratio, and survival rate of African catfish fed with probiotic fermented and control feed

Parameter (Parameters)	Probiotik Probiotic	Kontrol Control
Jumlah tebar (ekor) / Density (ind.)	500 ^a	500 ^a
Biomassa awal (Initial biomass) (kg)	10.40 ± 0.38 ^a	10.33 ± 0.82 ^a
Biomasa akhir (Final biomass) (kg)	37.91 ± 0.29 ^a	34.65 ± 1.70 ^b
Bobot awal (g/ekor) / Initial weight (g/ind.)	20.7 ± 0.9 ^a	20.7 ± 1.9 ^a
Bobot akhir (g/ekor) / Final weight (g/ind.)	76.9 ± 0.2 ^a	74.2 ± 0.2 ^b
Rasio konversi pakan (Feed conversion ratio)	1.10 ± 0.04 ^a	1.21 ± 0.14 ^a
Sintasan (Survival rate) (%)	98.6 ± 0.5 ^a	93.5 ± 4.7 ^a

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P<0,1)

Note: The values followed by the same superscript letter in the same column did not significantly different (P<0.1)

16,26%; adapun pada kontrol 6,00%. Retensi lemak pada ikan lele yang diberi pakan fermentasi probiotik mencapai 30,13%; adapun pada kontrol 22,41%.

Probiotik merupakan makanan tambahan berupa sel-sel mikroorganisme hidup yang memberikan pengaruh menguntungkan bagi hewan inang yang mengonsumsinya melalui penyeimbangan flora mikroorganisme di saluran pencernaan, sehingga sangat membantu sistem pencernaan dan menjadi pendukung bakteri probiotik dalam saluran pencernaan terutama di dalam usus besar (Irianto, 2007). Probiotik yang masuk ke dalam tubuh ikan akan membantu proses pencernaan sehingga pencernaan meningkat. Kecernaan terhadap pakan meningkat selanjutnya pakan akan lebih efisien dimanfaatkan oleh ikan karena nutrisi pakan akan mudah terserap oleh tubuh yang selanjutnya retensi protein, retensi karbohidrat, dan retensi lemak akan meningkat akibat dari penyerapan nutrisi pakan. Pada penelitian ini, pemberian pakan yang difermentasi probiotik Gut BioAero pada pembesaran ikan lele mampu meningkatkan bobot panen, biomassa panen, retensi protein, retensi karbohidrat, dan retensi lemak. Nilai retensi protein, retensi karbohidrat, dan retensi lemak lebih tinggi 1,02%; 10,26%; dan 7,22% pada ikan lele yang diberi pakan hasil fermentasi probiotik dibandingkan dengan jika diberi pakan kontrol. Tingginya retensi protein, retensi karbohidrat, dan retensi lemak pada ikan lele yang diberi pakan fermentasi probiotik diduga karena adanya peranan bakteri *Bacillus* sp. yang terdapat di dalam probiotik Gut BioAero. Bakteri *Bacillus subtilis* dapat meningkatkan sintasan dan pertumbuhan (Wang *et al.*,

2008) melalui stimulasi sistem imun (Ai *et al.*, 2011) dan pengendalian bakteri patogen (Vaseeharan & Ramasamy, 2003). Pada ikan koi, pemberian probiotik yang mengandung *B. subtilis* terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan namun tidak memengaruhi sintasan (He *et al.*, 2011). Pada penelitian ini, penggunaan probiotik yang mengandung *Bacillus* sp. mampu meningkatkan pertumbuhan namun tidak memengaruhi sintasan dan rasio konversi pakan. Bakteri probiotik menghasilkan enzim yang mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan ikan. Dalam meningkatkan nutrisi pakan, bakteri yang terdapat dalam probiotik memiliki mekanisme dalam menghasilkan beberapa enzim untuk pencernaan pakan seperti amilase, protease, lipase, dan selulase (Wang *et al.*, 2008). Menurut Irianto & Austin (2002), *Bacillus* spp. dapat meningkatkan penggunaan pakan dengan menghasilkan enzim protease, lipase, dan amilase. Enzim-enzim tersebut yang akan membantu untuk menghidrolisis nutrisi pakan (molekul-molekul kompleks), seperti memecah karbohidrat, protein, dan lemak menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana akan mempermudah proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan (Putra, 2010).

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan dalam pakan, yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari-hari. Retensi protein dipengaruhi jumlah protein, kualitas protein, dan jumlah energi selain protein. Nilai retensi

Tabel 2. Retensi protein (%), retensi karbohidrat (%), dan retensi lemak (%) pada ikan yang diberi pakan yang difermentasi probiotik dan kontrol

Table 2. Protein, carbohydrate, and lipid retention (%) in fish fed with probiotic fermented and control feed

Parameter (Parameters)	Probiotik		Kontrol
	Probiotic	Probiotic	Control
Biomassa ikan	Awal (Initial)	10.4	10.5
<i>Fish biomass (kg)</i>	Akhir (Final)	37.9	34.7
Jumlah kandungan protein ikan	Awal (Initial)	145.45	147.31
<i>Protein content in fish (g)</i>	Akhir (Final)	492.53	470.31
Jumlah kandungan lemak ikan	Awal (Initial)	9.42	9.54
<i>Lipid content in fish (g)</i>	Akhir (Final)	54.08	46.39
Jumlah kandungan karbohidrat ikan	Awal (Initial)	18.32	18.53
<i>Carbohydrate content in fish (g)</i>	Akhir (Final)	185.57	94.07
Jumlah pakan diberikan		30.16	29.16
<i>Feed number (kg)</i>			
	Protein kasar	29.70	28.34
	<i>Crude protein</i>		
	Lemak kasar	7.01	6.24
	<i>Crude fat</i>		
	Abu (Ash)	10.75	10.29
	<i>Abu (Ash)</i>		
	Serat kasar	4.38	2.11
	<i>Crude fibre</i>		
Total energi (kkal DE/kg pakan)		2,811.20	2,822.70
<i>Total energy (kkal DE/kg of feed)</i>			
Rasio DE-P (kkal/g protein)		9.46	9.96
<i>Ratio of DE-P (kkal/g of protein)</i>			
Rasio karbohidrat-lemak		6.9	8.5
<i>Ratio of carbohydrate-lipid</i>			
Jumlah kandungan protein pakan yang diberikan		627.43	606.66
<i>Protein content in feed (g)</i>			
Jumlah kandungan lemak pakan yang diberikan		148.09	164.09
<i>Lipid content in feed (g)</i>			
Jumlah kandungan karbohidrat pakan yang diberikan		1,017.19	1,394.25
<i>Carbohydrate content in feed (g)</i>			
Retensi protein		55.66	54.64
<i>Protein retention (%)</i>			
Retensi lemak		30.13	22.41
<i>Lipid retention (%)</i>			
Retensi karbohidrat		16.26	6.00
<i>Carbohydrate retention (%)</i>			

protein diperoleh dengan cara melakukan analisis kadar protein ikan yang dipelihara pada awal dan akhir penelitian (Viola & Rappaport, 1979). Nilai retensi protein menunjukkan indeks deposisi protein sebagai jaringan tubuh (dimanfaatkan bagi pertumbuhan). Tinggi rendahnya nilai retensi protein menunjukkan kualitas protein pakan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ikan. Dalam tubuh, protein dicerna atau dihidrolisis untuk membebaskan asam amino agar dapat diserap dan didistribusikan oleh darah ke seluruh

organ dan jaringan tubuh. Pada penelitian ini, peningkatan retensi protein yang lebih tinggi pada ikan lele yang diberi pakan fermentasi probiotik menghasilkan bobot akhir dan biomassa panen yang lebih tinggi.

Keseimbangan energi dan protein, serta rasio karbohidrat-lemak dalam pakan sangat berperan dalam menunjang pertumbuhan ikan. Karbohidrat dan lemak mempunyai *sparing effect* pada penggunaan atau

pemanfaatan protein. Pada beberapa spesies ikan, energi yang berasal dari lemak berperan sebagai *sparing* yang efektif terhadap protein (Watanabe, 1988). Pada penelitian ini, hasil evaluasi menunjukkan bahwa pakan uji yang digunakan memiliki energi antara 2.811,2-2.822,7 kkal DE/kg pakan, dengan rasio energi protein 9,46 kkal/g protein pada pakan probiotik dan 9,96 pakan kontrol. Kemudian nilai rasio karbohidrat-lemak sebesar 6,9 pada pakan probiotik dan 8,5 pada pakan kontrol. Wilson (1977) melaporkan bahwa karbohidrat dapat memengaruhi penggunaan protein. Karbohidrat sebesar 0,23 g/100 g pakan dapat menggantikan (*spare*) protein sebesar 0,05 g namun penggunaannya terbatas. Suhenda *et al.* (2003) melaporkan bahwa pakan dengan rasio kadar karbohidrat dan lemak sebesar 6 (kadar karbohidrat 36% dan lemak 6%) memberikan pengaruh yang terbaik untuk pertumbuhan benih ikan patin jambal dibandingkan dengan nilai rasio yang lebih tinggi (8, 10, 12) maupun yang lebih rendah (2,4).

Berdasarkan hasil analisis usaha pada Tabel 3, penggunaan probiotik dengan cara fermentasi pada ikan mampu menekan biaya produksi. Penggunaan probiotik mampu menekan harga pokok produksi sebesar Rp 561,00/kg. Aplikasi probiotik pada usaha pembesaran ikan lele mampu meningkatkan keuntungan yang ditunjukkan dengan nilai BCR dan ROI yang lebih tinggi. Nilai BCR pada kedua perlakuan menunjukkan angka lebih dari satu yang menandakan bahwa usaha pada kedua perlakuan menguntungkan.

Berdasarkan nilai ROI, penggunaan probiotik memberikan keuntungan sebesar Rp19,5,00 dari setiap Rp100,00 yang dikeluarkan, sedangkan tanpa probiotik hanya sebesar Rp14,5,00.

KESIMPULAN

Pemberian pakan hasil fermentasi probiotik pada budidaya ikan lele meningkatkan bobot panen, biomassa panen, retensi protein, retensi karbohidrat, dan retensi lemak namun tidak memengaruhi rasio konversi pakan dan sintasan. Bobot akhir ikan lele yang diberi pakan hasil fermentasi probiotik mencapai $76,9 \pm 0,2$ g; sedangkan kontrol $74,2 \pm 0,2$ g. Biomassa akhir ikan lele yang diberi pakan hasil fermentasi probiotik mencapai $37,91 \pm 0,29$ kg; sedangkan kontrol $34,65 \pm 1,70$ kg. Pemberian pakan yang difermentasi probiotik Gut BioAero mampu meningkatkan retensi protein sebesar 1,02%; retensi karbohidrat sebesar 10,26%; dan retensi lemak sebesar 7,22%. Pemberian probiotik melalui pakan mampu menekan biaya produksi sebesar Rp 561,00/kg dan meningkatkan keuntungan sebesar 5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui anggaran APBN DIPA Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan T.A. 2016. Terima kasih disampaikan kepada Dinas Pertanian Perikanan dan Kehutanan Kabupaten Sleman sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Tabel 3. Analisis usaha budidaya ikan lele yang diberi pakan yang difermentasi probiotik Gut BioAero dan kontrol

Table 3. Economic analysis of African catfish fed with probiotic Gut BioAero fermented and control feed

Parameter (Parameters)	Probiotik Probiotic	Kontrol Control
Biaya operasional (Rp) <i>Operational cost (IDR)</i>	1,475,628	1,407,308
Pendapatan (Rp) <i>Income (IDR)</i>	1,762,660	1,611,380
Keuntungan (Rp) <i>Benefit (IDR)</i>	287,031	204,072
HPP per kg (Rp/kg) <i>Cost per kg (IDR/kg)</i>	12,976	13,537
<i>Benefit Cost Ratio (BCR)</i>	1.2	1.1
<i>Return of investment (ROI)(%)</i>	19.5	14.5

DAFTAR ACUAN

- Ahmadi, H., Iskandar, & Kurniawati, N. (2012). Pemberian probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada pendederan II. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 99-107.
- Ai, QH., Xu, H., Mai, K., Xu, W., Wang, J., & Zhang, W. (2011). Effects of dietary supplementation of *Bacillus subtilis* and fructooligosaccharida on growth performance, survival, non-specific immune response and disease resistance of juvenile large yellow croaker (*Larimichthys crocea*). *Aquaculture*, 317, 155-161.
- Balcazar, J.L., de Blas, I., Ruiz-Zarzuela, I., Cunningham, D., & Vendrell, D. (2006). The role of probiotics in aquaculture. *Veterinary Microbiology*, 114, 173-186.
- Dewi, R.R.S.P.S., Iswanto, B., & Insan, I. (2016). Produktivitas dan profitabilitas budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*) hasil seleksi dan non seleksi pada pemeliharaan di kolam tanah. *Media Akuakultur*, 11(1), 11-17.
- Dewi, R.R.S.P.S. & Tahapari, E. (2017). Performa ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) hasil seleksi terhadap pertumbuhan, sintasan, konversi pakan, rasio RNA/DNA, dan nilai bioekonomi. *Media Akuakultur*, 12(1), 11-17.
- Fidyandini, H.P., Yuhana, M., & Lusiastuti, A.M. (2016). Pemberian probiotik multispecies dalam media budi daya ikan lele dumbo untuk mencegah penyakit *motile aeromonads septicemia*. *Jurnal Veteriner*, 17(3), 440-448.
- Flores, M.L. (2011). The use of probiotic in aquaculture: an overview. *International Research Journal of Microbiology*, 2(12), 471-478.
- He, S., Liu, W., Zhou, Z., Mao, W., Ren, P., Marubashi, T., & Ringo, E. (2011). Evaluation of probiotic strain *Bacillus subtilis* C3102 as a feed supplement for koi carp (*Cyprinus carpio*). *Journal Aquatic Research and Development*, S1, 1-7.
- Irianto, A., & Austin, B. (2002). Review probiotics in aquaculture. *Journal Fish Diseases*, 25, 633.
- Irianto, A. (2007). Potensi mikroorganisma: Di atas langit ada langit. Ringkasan Orasi Ilmiah di Fakultas Biologi Universitas Jenderal Sudirman Tanggal 12 Mei.
- Putra, A.N. (2010). *Kajian probiotik, prebiotik dan sinbiotik untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan nila (Oreochromis niloticus)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Ramadhana, S., Fauzana, N.A., & Ansyari, P. (2012). Pengaruh pakan komersil dengan penambahan probiotik yang mengandung *Lactobacillus* sp. terhadap pencernaan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Fish Scientiae*, 2(4), 178-187.
- Sakamole, E.T., Lumenta, C., & Runtuwene, M. (2014). Pengaruh pemberian probiotik dosis berbeda dalam pakan terhadap pertumbuhan dan konversi pakan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Buletin Sariputra*, 1(1), 29-33.
- Setiawati, J.E., Tarsim., Adiputra, Y.T., & Hudaidah, S. (2013). Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), 151-162.
- Suhenda, N., Setijaningsih, L., & Suryanti, Y. (2003). Penentuan rasio antara kadar karbohidrat dan lemak pada pakan benih ikan patin Jambal. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(1), 21-30.
- Taukhid, Purwaningsih, U., Sugiani, D., Sumiati, T., & Lusiastuti, A.M. (2015). Efikasi vaksin in-aktif bakteri *Aeromonas hydrophila*-AHL0905-2 (Hydrovac) dan *Streptococcus agalactiae*-N14G (Streptovac) untuk pencegahan penyakit bakterial pada ikan budidaya air tawar. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(4), 541-551.
- Vaseeharan, B., & Ramasamy, P. (2003). Control of pathogenic *Vibrio* spp. by *Bacillus subtilis* BT23, a possible probiotic treatment for black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). *Letters in Applied Microbiology*, 36, 83-87.
- Viola, S., & Rappaport. (1979). The extra caloric effect of oil in the nutrition of carp. *Bamigdeh*, 31(3), 51-69.
- Wang, Y., Li, J., & Lin, J. (2008). Probiotics in aquaculture: challenges and outlook. *Aquaculture* 281: 1-4 bioremediation of aquaculture. *Aquaculture*, 269, 349-352.
- Wang, Y., & Xu, Z.R. (2006). Effect of probiotic for common carp (*Cyprinus carpio*) based on growth performance and digestive enzyme activities. *Animal Feed Science and Technology*, 127, 283-292.
- Watanabe, T. (1988). Fish nutrition and marine culture (pp 233). Department of Aquatic Biosciences. Tokyo University of Fisheries. JICA.
- Wilson, R.P. (1977). Carbohydrate in channel catfish nutrition. In Stickney, R.R., & Lovell, R.T. (Eds). Nutrition and feeding on channel catfish. *Southern Cooperative Series Bulletin*, 77, 20-29.