



PEMANFAATAN TEPUNG TELUR AYAM AFKIR DALAM PAKAN BUATAN YANG BERPROBIOTIK TERHADAP EFISIENSI PEMANFAATAN PAKAN, PERTUMBUHAN, DAN KELULUSHIDUPAN IKAN BAWAL (*Colossoma macropomum*)

*Utilization of Rejected Chicken Egg Starch in Artificial Feed with Probiotics on Diet Utilization Efficiency, Growth, and Survival Rate of Red Belly Fish (*Colossoma macropomum*)*

Hilda Ayu Andaru, Suminto^{*}, Ristiawan Agung Nugroho

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +62247474698

ABSTRAK

Ikan bawal air tawar merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi dan telah berkembang pesat di Indonesia. Tingginya harga pakan pada proses produksi dapat diatasi dengan meningkatkan efisiensi pakan pada ikan bawal. Telur ayam afkir merupakan bahan pakan alternatif sebagai sumber protein yang keberadaannya berlimpah di alam dan selama ini hanya dianggap sebagai limbah. Telur ayam afkir mengandung nutrisi yang cukup baik yaitu protein kasar sebesar 54,14%, lemak kasar sebesar 22,44%, serat kasar sebesar 5,85%, abu sebesar 10,67% serta bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sebesar 6,90%. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung telur ayam afkir pada efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan, dan kelulushidupan ikan bawal (*C. macropomum*). Ikan uji yang digunakan adalah ikan bawal air tawar dengan bobot individu rata-rata $2,37 \pm 0,66$ g/ekor. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah perlakuan A dengan pakan tanpa penambahan telur ayam afkir dan perlakuan B, C dan D yang masing-masing merupakan pakan dengan tambahan tepung telur ayam afkir yang berbeda (15, 30, 45%). Data yang diamati meliputi tingkat konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio konversi pakan (FCR), rasio efisiensi protein (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR) dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung telur ayam afkir yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap TKP, EPP, FCR, PER, dan RGR namun tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap SR. Perlakuan C memperoleh hasil tertinggi pada TKP sebesar 156,84 gram, EPP sebesar 60,86%, FCR 1,54; PER sebesar 1,79% dan RGR sebesar 6,48%/hari. Kualitas air pada media pemeliharaan terdapat pada kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan uji.

Kata kunci: *C. macropomum*; Telur Ayam Afkir; Pemanfaatan Pakan; Pertumbuhan; Kelulushidupan

ABSTRACT

*Red belly fish is one of the freshwater fish commodities with high economic value and has grown rapidly in Indonesia. The high price of feed on the aquaculture process can be overcome by increasing the diet utilization on redbelly fish. Rejected chicken eggs are an alternative feed ingredient as a source of protein whose existence is abundant in nature and so far only considered as waste. Rejected chicken eggs contain good nutrition of 54.14% crude protein, 22.44% crude fat, crude fiber 5.85%, ash 10.67% and nitrogen extract (BETN) of 6.90%. The objectives of this research is to determine the effect of chicken egg starch addition on the efficiency of feed utilization, growth, and survival rate of redbelly fish (*C. macropomum*). The experimental fish used *C. macropomum* with average weight of 2.37 ± 0.66 g / fish. This research was conducted by experimental method using Completely Randomized Design with 4 treatments and 3 replications. The treatment were: treatment A with feed without the addition of rejected chicken eggs and B, C and D for treatments feed with different dose of rejected chicken eggs (15, 30, 45%). The measured data included total feed consumption (TFC), feed utilization efficiency (FUE), feed conversion ratio (FCR), protein efficiency ratio (PER), relative growth rate (RGR), survival rate (SR), and water quality. The results showed that the addition of different doses of rejected chicken starch gave significant effect ($P < 0,05$) on TFC, FUE, FCR, PER, and RGR but no significantly effect ($P \geq 0,05$) on SR. Treatment of the feed by added 30% had the highest values of TFC (156,84 grams), FUE (60,86%), FCR (1,54), PER (1,79%) and RGR of (6,48%/day). Water quality in cultured media is within a suitable range for the maintenance of experimental fish.*

Keywords: *C. macropomum*, Rejected Chicken Eggs, Feed Utilization, Growth, Survival Rate

^{*}Corresponding author (suminto57@yahoo.com)



PENDAHULUAN

Ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang berpeluang untuk dibudidayakan. Ikan bawal air tawar termasuk ikan omnivora yang rakus dan sangat responsive terhadap pakan buatan (Haetami, 2004). Untuk menekan biaya produksi pakan yang mahal, diperlukan pemanfaatan bahan yang harganya murah dan tidak terpakai. Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan dan banyak tersedia di alam yaitu telur ayam afkir. Penelitian mengenai penggunaan telur ayam afkir sebagai bahan pakan ikan belum pernah dilakukan sebelumnya, namun penggunaan tepung telur ayam afkir sebagai bahan pakan pada ayam broiler pernah dilakukan oleh Lei dan Kim (2013), dan hasilnya dapat meningkatkan performa pertumbuhan dan nilai pencernaan pada ayam tersebut. Penelitian lain yang memanfaatkan bahan baku yang dapat digunakan sebagai salah satu sumber protein hewani pada pakan ikan bawal air tawar telah dilakukan oleh Kardana *et al.* (2012), dengan memanfaatkan tepung maggot yang mengandung protein sebesar 40-50%. Selain itu Mardani (2014) yang menggunakan tepung bekicot, dan Ekawati *et al.* (2016) yang menggunakan silase bulu ayam dengan kandungan protein sebesar 89,69%.

Telur *infertile* atau yang sering disebut telur ayam afkir sering dianggap sebagai limbah karena baunya yang busuk, sehingga telur afkir belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu penghasil limbah telur ayam afkir yaitu pabrik yang berada di Kecamatan Tengaran, Kabupaten Semarang. Jumlah limbah telur yang cukup banyak tersebut perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut agar limbah telur dapat dimanfaatkan.

Telur ayam afkir memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik yaitu protein kasar 54,14%, lemak 22,44%, serat kasar 5,85%, abu 10,67% serta BETN 6,90%. Kandungan protein yang tinggi pada telur ayam afkir ini diharapkan dapat menjadi sumber protein hewani pada pakan ikan bawal air tawar. Menurut Soegijapranata (2013), Telur merupakan bahan yang mudah rusak dan tercatat sebagai salah satu bahan pangan yang sangat rentan kontaminasi, terutama bakteri patogen. Maka dari itu perlu dilakukan penambahan probiotik pada pakan untuk mengantisipasi masuknya bakteri patogen tersebut. Selain itu probiotik diharapkan dapat menambah pencernaan pada ikan bawal sehingga pertumbuhannya meningkat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan tepung telur ayam afkir sebagai salah satu bahan pakan buatan yang berprobiotik terhadap pemanfaatan pakan, pertumbuhan, serta kelulushidupan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Penelitian ini dilaksanakan pada Mei - Juli 2017 di Balai Benih Ikan Cangkiran, Semarang.

MATERI DAN METODE

Persiapan pakan uji meliputi analisis proksimat setiap bahan baku pakan yang akan digunakan, kemudian menyusun formulasi pakan, dan membuat pakan. Bahan yang diperlukan dalam pembuatan pakan buatan yaitu tepung telur ayam afkir, tepung ikan, tepung bungkil kedelai, tepung terigu, tepung dedak, tepung jagung, minyak ikan, minyak jagung, vitamin dan mineral, CMC sebagai bahan perekat dalam pembuatan pakan ikan, serta probiotik. Komposisi bahan baku penyusun pakan (%) dapat dilihat pada Tabel 1.

Sebelum dicampur dengan semua bahan baku pakan, limbah telur ayam afkir diolah menjadi tepung terlebih dahulu dengan cara merebus telur ayam afkir selama 30 menit, kemudian telur digiling sehingga teksturnya menjadi lebih lembut menyerupai pasta. Telur yang sudah digiling kemudian dijemur hingga kering. Setelah benar-benar kering, kemudian bahan tersebut diblender kembali dan diayak menggunakan saringan tepung dengan beberapa kali ulangan sampai diperoleh hasil serbuk yang menyerupai tepung.

Langkah pembuatan pakan yaitu dengan mencampur semua bahan baku pakan secara merata mulai dari bahan yang persentasenya paling kecil hingga besar, kemudian ditambahkan air hangat sedikit demi sedikit hingga kalis dan tidak terasa lengket di tangan. Kemudian pakan digiling dengan pencetak pelet ikan, kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu dibawah 40°C hingga kering.

Probiotik yang digunakan mengandung bakteri *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Lactobacillus plantarum* dengan kepadatan 10^7 . Aplikasi penggunaan probiotik dilakukan dengan cara mencampurkan 2,5 ml probiotik dengan 5 ml molase dan 250 ml akuades, kemudian disemprotkan ke dalam 1 kg pakan secara homogen. Setelah tercampur rata pakan diberikan ke dalam wadah dan ditutup selama 48 jam. Pakan yang telah siap diberikan kepada ikan bawal ditempatkan pada wadah yang terpisah serta diberi label sesuai dengan perlakuan. Sebelum diberikan pada ikan uji, perlu dilakukan analisis uji proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi pada pakan. Analisis uji proksimat pakan dapat dilihat pada Tabel 2.

*Corresponding author (suminto57@yahoo.com)



Tabel 1. Komposisi Bahan Baku Penyusun Pakan (% bobot kering)

Bahan Penyusun Pakan	Komposisi (%/100 g Pakan)			
	A	B	C	D
Tepung telur ayam afkir	0	15,00	30,00	45,00
Tepung ikan	36,00	26,15	11,45	5,50
Tepung bungkil kedelai	36,00	25,65	19,15	4,70
Tepung terigu	9,00	8,55	14,35	8,70
Tepung dedak	7,00	10,15	8,00	20,00
Tepung jagung	2,40	5,50	8,05	7,50
Minyak ikan	2,00	2,00	2,00	2,00
Minyak jagung	1,00	1,00	1,00	1,00
Vit Min Mix	5,00	5,00	5,00	5,00
CMC	1,00	1,00	1,00	1,00
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
Protein (%)	32,00	32,00	32,00	32,00
BETN (%)	32,65	31,67	34,79	28,76
Lemak (%)	7,85	10,31	11,95	15,26
Energi (kkal)*	257,23	274,70	295,78	307,53
Rasio E/P (kkal/g P)**	8,04	8,58	9,24	9,61

* Berdasarkan perhitungan DE (*digestible energy*) dengan asumsi untuk protein = 3,5 kkal/g, lemak = 8,1 kkal/g, BETN = 2,5 kkal/g (Wilson, 1982).

** Menurut De Silva (1987), nilai E/P bagi pertumbuhan optimal ikan berkisar antara 8-12 kkal/g.

Tabel 2. Analisis Proksimat Pakan(*)

Pakan	Air	Protein	Lemak	Karbohidrat	Abu	Total
A	6,21	31,34	6,27	40,34	15,84	100,00
B	5,26	33,01	6,47	41,74	13,52	100,00
C	5,42	33,95	6,24	44,58	9,81	100,00
D	9,79	33,05	2,48	46,30	8,38	100,00

Keterangan :

* : Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang (2017)

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) yang berukuran 5-7 cm dengan padat tebar 1 ekor/2 l. Bobot individu rata-rata ikan yaitu $2,37 \pm 0,66$ g/ekor. Ikan uji berasal dari Balai Benih Ikan Ngrajek, Jawa Tengah. Ikan uji di aklimatisasi terlebih dahulu di media baru agar ikan tidak stres. Setelah melakukan aklimatisasi penebaran, ikan dipelihara di bak pemeliharaan selama 7 hari agar ikan dapat beradaptasi dengan suhu dan lingkungan barunya. Pemberian pakan pada ikan bawal dilakukan dengan metode *at satiation*. Frekuensi pemberian pakan 2 kali yaitu pada pagi dan sore hari (08.00 dan 16.00 WIB).

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penambahan tepung ayam afkir pada pakan buatan yang berprobiotik dengan dosis yang berbeda yaitu:

A : Pakan dengan penambahan tepung telur ayam afkir sebesar 0% (tanpa penambahan telur ayam afkir)

B : Pakan dengan penambahan tepung telur ayam afkir sebesar 15%

C : Pakan dengan penambahan tepung telur ayam afkir sebesar 30%

D : Pakan dengan penambahan tepung telur ayam afkir sebesar 45%

Pengumpulan data

Variabel yang diukur meliputi nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio konversi pakan (FCR), protein efisiensi rasio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR) dan kelulushidupan (SR). Data kualitas air yang diukur meliputi suhu, DO, pH, dan amonia.

*Corresponding author (suminto57@yahoo.com)



1. Total Konsumsi Pakan

Total konsumsi pakan dihitung dengan menggunakan rumus Pereira *et al.*, (2007) sebagai berikut:

$$TKP = F1 - F2$$

, TKP adalah Tingkat konsumsi pakan (g), F1 yaitu jumlah pakan awal (g), dan F2 =Jumlah pakan sisa (g)

2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dapat ditentukan dengan rumus Tacon (1987), sebagai berikut:

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100\%$$

, EPP adalah efisiensi pemanfaatan pakan (%), W_t yaitu bobot total ikan pada akhir penelitian (g), W_o bobot total ikan pada awal penelitian (g), dan F adalah jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

3. Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan dihitung berdasarkan rumus Mokoginta *et al.* (1995), sebagai berikut :

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

, FCR merupakan rasio konversi pakan, F adalah jumlah pakan yang dikonsumsi (g), W_t = berat akhir penelitian (g), W_o = Berat awal penelitian (g), dan D adalah bobot ikan yang mati selama penelitian (g)

4. Protein Efisiensi Ratio

Nilai protein efisiensi ratio (PER) dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Tacon (1987) sebagai berikut:

$$PER = \frac{W_t - W_o}{P_i} \times 100\%$$

, PER merupakan protein efisiensi rasio (%), W_t yaitu bobot total ikan pada akhir penelitian (g), W_o merupakan bobot total ikan pada awal penelitian (g), P_i = Jumlah pakan yang dikonsumsi dikalikan dengan persentase protein pakan.

5. Laju Pertumbuhan Relatif

Menurut Zonneveld *et al.* (1991), laju pertumbuhan relatif atau relative growth rate (RGR) ikan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RGR = \frac{W_t - W_o}{W_o \times t} \times 100\%$$

, RGR merupakan laju pertumbuhan relatif (% per hari), W_t yaitu bobot total ikan pada akhir pemeliharaan (g), W_o = Bobot total ikan pada awal pemeliharaan (g) dan t adalah waktu pemeliharaan (hari).

6. Kelulushidupan

Kelulushidupan atau survival rate (SR) dihitung untuk mengetahui tingkat kematian kematian ikan uji selama penelitian, kelulushidupan dapat dihitung berdasarkan rumus Effendi (1997):

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

, SR merupakan Tingkat kelulushidupan ikan (%), N_t yaitu jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor), N_0 adalah jumlah ikan pada awal penelitian (ekor).

7. Parameter Kualitas air

Parameter data kualitas air yang diukur meliputi suhu, DO, pH, dan amonia. Suhu diukur dengan termometer, DO diukur dengan menggunakan DO meter, pH diukur dengan pH meter, dan untuk pengukuran amonia, sampel air diukur di laboratorium teknik lingkungan, UNDIP.

Analisis Data

Analisa data yang dilakukan meliputi nilai TKP, EPP, FCR, PER, RGR, kelulushidupan (SR), dan kualitas air. Variabel yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) selang kepercayaan 95%, sebelum dilakukan ANOVA data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji addivitas guna mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisa ragam. Dalam penelitian ini juga dilakukan uji wilayah berganda Duncan untuk mengetahui perlakuan dosis penambahan tepung telur ayam afkir yang terbaik. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan nilai kelayakan kualitas air pada budidaya ikan bawal air tawar untuk mendukung pertumbuhan ikan bawal.

HASIL

Hasil penelitian pengaruh penambahan tepung telur ayam afkir yang berbeda pada pakan buatan yang berprobiotik terhadap nilai tingkat konsumsi pakan (TKP), Rasio Konversi Pakan (FCR), dan protein efisiensi ratio (PER) tersaji pada Tabel 3.

*Corresponding author (suminto57@yahoo.com)



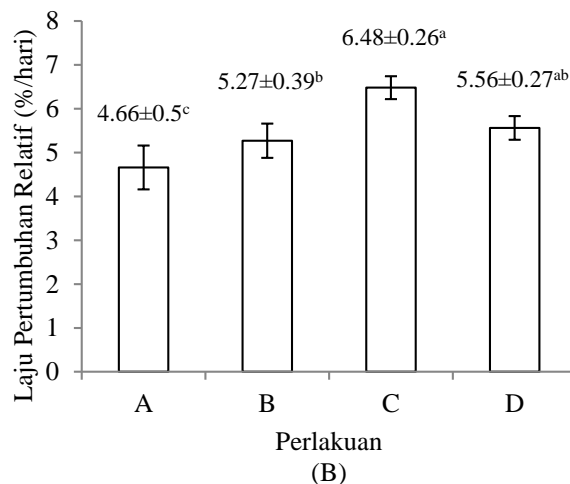
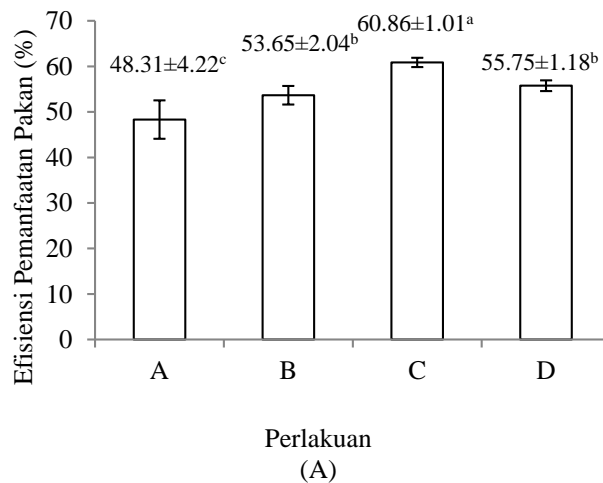
Tabel 3. Nilai Rata-rata TKP, FCR, dan PER pada Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*) selama Pemeliharaan

Perlakuan	Variabel yang diamati		
	TKP (g)	FCR	PER (%)
A	143,48±2,72 ^c	1,86±0,05 ^a	1,54±0,13 ^b
B	148,67±1,53 ^{bc}	1,75±0,10 ^{ab}	1,63±0,06 ^{ab}
C	156,84±2,70 ^a	1,54±0,04 ^c	1,79±0,03 ^a
D	153,06±2,84 ^b	1,62±0,06 ^{bc}	1,69±0,04 ^{ab}

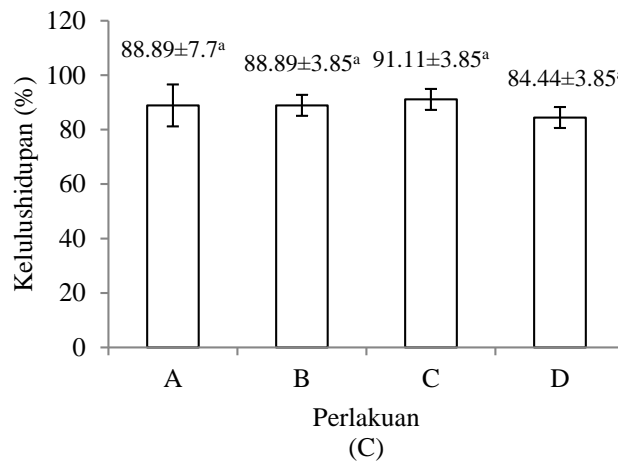
Keterangan : Nilai rerata dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05).

Berdasarkan tabel 3 di atas, rata-rata total konsumsi pakan (TKP) pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi hingga terendah adalah perlakuan C sebesar 156,84±2,70 g, perlakuan D sebesar 153,06±2,84 g, perlakuan B sebesar 148,67±1,53 g dan perlakuan A didapatkan hasil sebesar 143,48±2,72 g. Sementara itu, nilai FCR tertinggi dan terendah yaitu pada perlakuan A sebesar 1,86±0,05 dan C dengan nilai 1,54±0,04. Nilai rata-rata protein efisiensi rasio (PER) pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi hingga terendah sesuai dengan tabel 3 adalah perlakuan C sebesar 1,79±0,03%, perlakuan D sebesar 1,69±0,04%, perlakuan B sebesar 1,63±0,06%, dan perlakuan A sebesar 1,54±0,13%.

Berdasarkan data nilai EPP, RGR dan SR pada ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) selama pemeliharaan dibuat grafik pada Gambar 1.



*Corresponding author (suminto57@yahoo.com)



Gambar 1. Nilai Efisiensi Pemanfaatan Pakan (A), Laju Pertumbuhan Relatif (B), dan Kelulushidupan (C) pada Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*) selama Pemeliharaan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung telur afkir memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai TKP, EPP, FCR, PER, dan RGR namun tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap nilai SR.

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada media ikan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) selama pemeliharaan tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air pada Media Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*) selama Pemeliharaan

Perlakuan	Parameter			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	NH ₃ (mg/l)
A	25 – 30	6,00 – 7,50	3,0 – 6,6	0,00 – 0,34
B	25 – 30	6,50 – 7,40	3,0 – 4,7	0,00 – 0,34
C	25 – 30	6,30 – 7,60	3,0 – 4,6	0,00 – 0,34
D	25 – 30	6,10 – 7,60	3,0 – 5,1	0,00 – 0,31
Studi Pustaka (Kelayakan)	25 – 32 ^a	6,0 – 8,5 ^a	>3 ^b	<1 ^c

Keterangan: ^aBoyd (1982), ^bZonneveld (1991), ^cRobinette (1976)

Kualitas air merupakan aspek penting yang mendukung kelangsungan hidup ikan bawal. Kualitas air pada media pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dikatakan layak berdasarkan pustaka tentang kondisi kualitas air yang optimal bagi kehidupan ikan bawal (*C. macropomum*).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, telur ayam afkir yang selama ini hanya dianggap sebagai limbah dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan bagi ikan. Setelah dilakukan analisis proksimat ternyata kandungan protein dalam telur ayam afkir lebih tinggi daripada kandungan protein dalam tepung ikan. Penambahan tepung telur ayam afkir dalam pakan buatan yang berprobiotik mempengaruhi performa total konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, rasio konversi pakan, protein efisiensi rasio, dan pertumbuhan ikan bawal air tawar.

Perbedaan total konsumsi pakan pada masing-masing perlakuan diduga disebabkan karena metode pemberian pakan yang digunakan yaitu secara *at satiation* dengan tujuan ikan bawal dapat memaksimalkan konsumsi pakan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hanief *et al.* (2014), bahwa penggunaan metode *at satiation* bertujuan agar setiap pakan yang diberikan habis termakan oleh ikan, hal ini menyebabkan pakan akan dapat dikonsumsi secara optimal dan mencegah menumpuknya sisa-sisa pakan yang tak termakan oleh ikan sehingga diharapkan menghasikan pertumbuhan yang optimal. Selain itu nilai TKP yang berbeda nyata menunjukkan bahwa pakan dengan penambahan telur ayam afkir dapat meningkatkan atau mengubah

*Corresponding author (suminto57@yahoo.com)



palatabilitas pakan sehingga menambah respon nafsu makan ikan bawal. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik dari ikan bawal yang secara alami rentan terhadap perubahan pola makan (Correa *et al.*, 2007).

TKP tertinggi pada perlakuan C dapat diartikan bahwa pakan yang diberikan penambahan telur ayam afkir merubah rasa dan bau pada pakan sehingga meningkatkan nafsu makan ikan. Proses makan pada ikan dimulai dari tingkat nafsu makan, kemudian dilanjutkan dengan respon terhadap rangsangan dan pencarian sumber rangsangan, menentukan lokasi, jenis pakan dan penangkapan pakan. Apabila rasa pakan sesuai dengan keinginan ikan, maka pakan tersebut akan dikonsumsi. Selain itu, bau aktraktan dan cita rasa pada pakan yang dihasilkan dapat merangsang ikan guna mendekati dan mengkonsumsi pakan yang diberikan. Menurut Khasani (2013) ketertarikan ikan terhadap pakan atau rangsangan untuk memakan pakan merupakan hal yang sangat penting dalam formulasi pakan ikan. Keseimbangan komponen nutrisi menjadi kurang efektif apabila pakan tidak mengandung komponen yang dapat memacu respons ikan terhadap pakan tersebut.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan dengan penambahan tepung telur afkir dalam pakan buatan dapat diketahui bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang diperoleh di setiap perlakuan yang diberikan penambahan tepung telur afkir (Perlakuan B, C, dan D) dinyatakan baik karena nilai EPP yang diperoleh diatas 50%, sedangkan pakan buatan yang tidak diberikan penambahan tepung telur afkir nilai EPP nya dibawah 50%. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Craig dan Helfrich (2002) dalam Ananda *et al.* (2015), bahwa efisiensi pakan dapat dikatakan baik apabila nilai efisiensi pakan lebih dari 50% bahkan mendekati 100%. Pemanfaatan pakan oleh ikan menunjukkan banyaknya pakan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ikan. Jumlah dan kualitas pakan yang diberikan kepada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat (Sainah *et al.*, 2016).

Pakan yang tidak diberikan penambahan telur ayam afkir (Perlakuan A) menghasilkan nilai EPP yang terendah sehingga pertumbuhan ikan bawal air tawar kurang optimal. Hal ini diduga pada perlakuan A, jumlah tepung bungkil kedelai yang digunakan lebih banyak (36,89%) daripada perlakuan lain. Kedelai merupakan sumber protein nabati pada pakan ikan yang mengandung asam fitat (Suprayudi *et al.*, 2012). Hal ini didukung oleh pernyataan Febriani (2006); Unitly (2008), bahwa kedelai adalah salah satu bahan sumber protein nabati yang biasa digunakan untuk pembuatan pakan ikan maupun ternak. Kedelai mengandung asam amino yang cukup baik, namun mengandung senyawa anti gizi (antitrypsin, hemaglutinin, asam fitat, dan oligosakarida) yang dapat menghambat pertumbuhan. Oleh karena itu, penggunaannya perlu dibatasi.

Nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang dihasilkan pada pakan yang diberikan penambahan telur ayam afkir (Perlakuan B, C, dan D) lebih tinggi daripada pakan yang tidak diberikan penambahan telur ayam afkir. Hal ini diduga disebabkan karena kandungan nutrisi dari telur ayam afkir yang cukup tinggi. Kandungan protein kasar pada telur ayam afkir sebesar 54,14% dapat meningkatkan daya cerna ikan bawal sehingga pakan dapat digunakan dengan efisien. Jenis dan kandungan pakan yang dikonsumsi merupakan faktor penting sehingga pakan tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mehdipour *et al.*, (2009); Ekawati *et al.* (2016), bahwa limbah *hatchery* termasuk telur *infertile* merupakan sumber energi, protein kasar, dan lemak yang baik, serta kalsium dengan kandungan fosfor yang rendah. Limbah *hatchery* tersebut sebanding nilainya dengan kandungan tepung ikan.

Penambahan probiotik pada pakan dalam penelitian ini juga menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan kecernaan pakan sehingga pemanfaatan pakan menjadi lebih efisien. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Setiawati *et al.* (2013), probiotik dapat mengatur lingkungan mikrobial pada usus, menghalangi mikroorganisme patogen dalam usus dengan melepas enzim enzim yang membantu proses pencernaan makanan. Salah satu bakteri yang diyakini mampu untuk meningkatkan daya cerna pada ikan yaitu *Bacillus* sp. Bakteri *Bacillus* sp. Mempunyai kemampuan mengsekresikan enzim protease, lipase dan amilase.

Nilai konversi pakan tertinggi yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu pada perlakuan A dan terendah pada perlakuan C. Nilai FCR ini berbanding terbalik dengan nilai EPP. Menurut Rachmawati (2013), rasio konversi pakan (FCR) merupakan jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu berat ikan dalam satuan yang sama. Semakin rendah atau kecil nilai konversi pakan, maka efisiensi pemanfaatan pakan semakin besar atau bertambah.

PER merupakan nilai yang menunjukkan jumlah bobot ikan yang dihasilkan dari tiap unit berat protein dalam pakan dengan asumsi bahwa semua protein digunakan untuk pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian, nilai PER penambahan tepung telur afkir pada pakan buatan ikan bawal air tawar yang tertinggi dan terendah yaitu pada perlakuan C sebesar $1,79 \pm 0,03\%$, dan A sebesar $1,54 \pm 0,13$. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai PER berarti pakan yang dikonsumsi lebih efisien dan protein dapat dimanfaatkan secara maksimal (Rachmawati, 2013). Menurut Sandra *et al.* (2017), mengoptimalkan pemanfaatan protein dapat meningkatkan retensi nutrisi ikan, menurunkan hilangnya nitrogen dan biaya usaha tani.

Ikan membutuhkan protein untuk melakukan pertumbuhan. Kualitas protein bahan baku pakan dapat dilihat dari kandungan asam amino esensial di dalamnya. Menurut pernyataan Rahardja *et al.* (2011), asam

*Corresponding author (suminto57@yahoo.com)



amino esensial sangat mutlak dibutuhkan oleh hewan dan harus tersedia dalam makanannya, karena asam amino esensial tidak dapat diproduksi di dalam tubuh hewan itu sendiri. Setidaknya ada 10 jenis asam amino esensial yang harus tersedia dalam pakan, yaitu leusin, metionin, isoleusin, triptofan, valin, arginin, histidin, fenilalanin, treonin dan lisin. Sementara itu komposisi asam amino pada ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) menurut Lochmann (2004), yaitu fenilalanin+tyrosin, valin, treonin, triptofan, isoleusin, metionin+cystine, histidin, arginin, leusin, dan lisin.

Nilai RGR tertinggi yang diperoleh dari penelitian yaitu pada perlakuan C (penambahan tepung telur afkir 30%) dan nilai RGR terendah pada perlakuan A (tanpa penambahan tepung telur afkir). Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pakan buatan yang diberikan penambahan tepung telur afkir dapat meningkatkan laju pertumbuhan relatif dari ikan bawal. Pertumbuhan pada ikan bawal air tawar terjadi karena adanya pasokan energi yang terdapat dalam pakan yang dikonsumsi. Apabila energi yang terkandung didalam pakan tersebut melebihi kebutuhan energi untuk maintenance dan aktivitas tubuh lainnya, sehingga kelebihan energi itu dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Sedangkan pada perlakuan A (tanpa penambahan telur ayam afkir) menghasilkan pertumbuhan yang lebih rendah. Hal ini diduga karena komposisi pakan pada perlakuan A tidak dapat diserap oleh tubuh ikan bawal secara maksimal.

Faktor makanan sangat penting dalam pertumbuhan. Apabila pakan yang diberikan mempunyai nilai nutrisi yang baik, maka dapat mempercepat laju pertumbuhan, karena zat tersebut akan dipergunakan untuk menghasilkan energi mengganti sel-sel tubuh yang rusak. Zat-zat nutrisi yang dibutuhkan selain protein adalah lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Kardana *et al.* (2012) menuturkan bahwa, pertumbuhan yang baik akan dihasilkan bila kadar lemak dalam ransum ikan berkisar 4-8%. Apabila terdapat kelebihan energi, maka kelebihan tersebut digunakan untuk pertumbuhan. Kebutuhan ikan akan energi diharapkan sebagian besar dipenuhi oleh nutrien non-protein, seperti lemak dan karbohidrat. Selanjutnya menurut Meer *et al.* (1997), *C. macropomum* dapat mencerna karbohidrat lebih baik daripada kebanyakan jenis ikan lainnya.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian telur ayam afkir pada pakan buatan dapat meningkatkan nilai TKP, EPP, FCR, PER, dan RGR pada ikan bawal air tawar terutama pada perlakuan C (30%). Mekanisme nutrisi secara fisiologis pada tubuh ikan bawal dimulai dari pakan dengan penambahan telur ayam afkir yang dapat meningkatkan palatabilitas sehingga menambah respon nafsu makan ikan, kemudian pakan yang dikonsumsi tersebut dapat dimanfaatkan secara efisien pada ikan bawal. Nilai tersebut dikonversi menjadi nilai FCR. Makin rendah nilai FCR maka semakin baik pakan tersebut dimanfaatkan untuk proses pertumbuhan. Pertumbuhan yang terjadi juga dipengaruhi oleh seberapa besar kandungan protein dapat diserap oleh tubuh ikan bawal. Semakin tinggi nilai rasio efisiensi protein maka pertumbuhan ikan bawal akan semakin meningkat.

Hasil Analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung telur afkir pada pakan buatan memiliki pengaruh tidak nyata terhadap kelulushidupan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Hal tersebut disebabkan karena nilai kelulushidupan pada ikan tidak dipengaruhi secara langsung oleh pakan, melainkan dipengaruhi oleh kualitas air dalam media pemeliharaan. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Kelabora dan Subariah (2010), bahwa kelangsungan hidup ikan bawal air tawar dipengaruhi secara langsung oleh kualitas air. Kualitas air yang memenuhi syarat dapat membuat pertumbuhan dan kelangsungan ikan menjadi baik, kualitas air yang baik pada pemeliharaan memberikan kelangsungan hidup menjadi baik bagi ikan.

Nilai suhu yang diperoleh selama 42 hari masa pemeliharaan ikan bawal yaitu berkisar antara 25-30°C. Suhu tersebut masih dalam kisaran optimal untuk pemeliharaan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*). Santoso dan Agusmansyah (2011), mengatakan bahwa benih bawal dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 25-30°C. Suhu air kurang dari 24°C dapat menyebabkan benih ikan bawal air tawar mudah terserang penyakit, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada pertumbuhan serta dapat menyebabkan kegagalan fungsi tubuh pada ikan yang akhirnya ikan akan mati. Ketersediaan oksigen dalam jumlah yang cukup bagi ikan sangat penting karena oksigen adalah *limiting factors* dalam kegiatan budidaya. Nilai DO pada media pemeliharaan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) yaitu 3-6,60 mg/L. Menurut Santoso dan Agusmansyah (2011), batas minimal DO yang baik untuk pertumbuhan ikan bawal adalah 2,4 mg/L. Nilai pH yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu 6-7,6 sehingga masih dapat dikategorikan dalam batas kelayakan. Hal ini diperkuat oleh Santoso dan Agusmansyah (2011), bahwa benih ikan bawal air tawar dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 6-8. pH yang terlalu rendah (keadaan asam) dapat menyebabkan nafsu makan ikan menurun. Konsentrasi amonia dalam air yang ideal bagi kehidupan ikan adalah tidak boleh melebihi 1 ppm (Hartanto *et al.*, 2015). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa kandungan amonia yang terdapat dalam media pemeliharaan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) selama 42 hari pemeliharaan masih dalam kisaran normal.



KESIMPULAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini yaitu penambahan tepung telur afkir pada pakan buatan yang berprobiotik pada ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio konversi pakan (FCR), rasio efisiensi protein (PER), dan laju pertumbuhan relatif (RGR) namun tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P \geq 0,05$) terhadap kelulushidupan (SR).

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu penambahan tepung telur afkir dengan dosis sebesar 30% pada pakan buatan yang berprobiotik dapat digunakan pada budidaya ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) untuk meningkatkan EPP dan RGR sehingga dapat menekan biaya produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada kepala Balai Benih Ikan Cangkiran, Semarang yang telah menyediakan tempat dan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, T., D. Rachmawati dan I. Samidjan. 2015. Pengaruh Papain pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *J. Of Aquaculture Management and Technology*. 4 (1): 47-53.
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality in Pond for Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station Auburn University. Birmingham Publishing Co. Alabanma, 318 p.
- Corrêa, C. F., L. H. de Aguiar, L. M. Lundstedt, and G. Moraes. 2007. *Responses of Digestive Enzymes of Tambaqui (Colossoma macropomum) to Dietary Cornstarch Changes and Metabolic Inferences*. *J. Comparative Biochemistry and Physiology*. A(47): 857-862.
- De Silva, S.S. 1987. *Finfish Nutritional Research in Asia. Proceeding of The Second Asian Fish Nutrition Network Meeting*. Heinemann, Singapore. 128 p.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 163 hlm.
- Ekawati, A. W., A. Yuniarti, and Marsoedi. 2016. *Chicken Feather Silage Meal As A Fish Meal Protein Source Replacement in Feed Formula of Pomfret (Colossoma Macropomum)*. *Research Journal of Life Science*. 3(2): 98-108.
- Febriani, M. 2006. Substitusi Protein Hewani dengan Tepung Kedelai dan Khamir Laut untuk Pakan Patin (*Pangasius sp.*) dan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*). *J. Fish. Sci.* 8(2):169-176.
- Haetami, K. 2004. Evaluasi Daya Cerna Pakan Limbah Azola pada Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*, CUVIER 1818). Universitas Padjajaran. 1-12.
- Hanief, M. A. R., Subandiyono, dan Pinandoyo. 2014. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Tawes (*Puntius javanicus*). *J. of Aquaculture Management and Technology*. 3(4): 67-74.
- Hartanto, T. N., Rosmawati, dan F. S. Mumpuni. 2015. Pengangkutan Benih Ikan Bawal Air Tawar Selama 24 Jam dengan Kepadatan Berbeda Menggunakan Bakteri Probiotik. *J. Mina Sains*. 1(1): 13-17.
- Isnawati, N., R. Sidik, dan G. Mahasri. 2015. Potensi Serbuk Daun Pepaya untuk Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Rasio Efisiensi Protein dan Laju Pertumbuhan Relatif pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *J. Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 7(2): 121-124.
- Kardana, D., K. Haetami, dan U. Subhan. 2012. Efektivitas Penambahan Tepung Maggot dalam Pakan Komersil terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*). *J. Perikanan dan Kelautan*. 3(4):177-184.
- Kelabora, D. M. dan Sabariah. 2010. Tingkat Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma sp.*) dengan Laju Debit Air Berbeda pada Sistem Resirkulasi. *J. Akuakultur Indonesia*. 9(1) : 56-60.
- Khasani, I. 2013. Atraktan pada Pakan Ikan: Jenis, Fungsi, dan Respons Ikan. *Media Akuakultur*, 8(2):127-133.
- Lochmann, R., 2004. *Broodstock Diets And Spawning Of Colossoma Macropomum And/Or Piaractus Brachypomus*. University Of Arkansas At Pine Bluff Aquaculture/Fisheries Center Pine Bluff. Arkansas. USA. 35-40p.
- Lei, Y., and I. H. Kim. 2013. *Effect of Whole Egg Powder on Growth Performance, Blood Cell Counts, Nutrient Digestibility, Relative Organ Weights, and Meat Quality in Broiler Chickens*. *J. Livestock Science*. 158: 124-128.



- Mardani, 2014. Pengaruh Pemberian Makanan Buatan dengan Prosentase yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) yang Dipelihara dalam Karamba di Sungai. J. Ilmu Hewani Tropika. 3(2): 1-4.
- Meer, M. B. V. D., J. E. Zamora, and M. C. J. Verdegem. 1997. *Effect of Dietary Lipid Level on Protein Utilization and The Size and Proximate Composition of Body Compartments of Colossoma Macropomum (Cuvier)*. J. of Aquaculture Research. 28: 405-417.
- Mehdipour, M., M. S. Shargh, B. Dastar, and S. Hassani. 2009. *Effects of Different Levels of Hatchery Wastes on the Performance, Carreas and Tibia Ash and Some Blood Parameters in Broiler Chicks*. Pakistan J. of Biological Sciences. 12(18): 1272-1276.
- Mokoginta, I., M.A. Suprayudi, dan M. Setiawati. 1995. Kebutuhan Optimum Protein dan Energi Pakan Benih Ikan Gurame (*Osporonemus gouramy*). J. Penelitian Perikanan Indonesia. 1(3): 82-94.
- Pereira, L., T. Riquelme and H. Hosokawa. 2007. *Effect of There Photoperiod Regimes on the Growth and Mortality of the Japanese Abalone (Haliotis discus hanaino)*. [Skripsi]. Kochi University, Aquaculture Department, Laboratory of Fish Nutrition, Japan, 26: 763-767 p.
- Rachmawati, D. 2013. Performa Laju Pertumbuhan Relatif dan Kelulushidupan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) melalui Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam Pakan Buatan. Buletin Oseanografi Marina. 2(4): 9-17.
- Rahardja, B. S., D. Sari, dan Moch. A. Alamsjah. 2011. Pengaruh Penggunaan Tepung Daging Bekicot (*Achatina fulica*) pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan, Rasio, Konversi Pakan dan Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). J. Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 3: 117-122.
- Robinette, H.R. 1976. *Effect of Sublethal Level of Ammonia on The Growth of Channel Catfish (Ictalurus punctatus R.)*. Frog. Fish Culture, 38 (1) : 26-29.
- Sainah, Adelina, dan B. Heltonika. 2016. Penambahan Bakteri Probiotik (*Bacillus* sp) Isolasi dari Giant River Frawn (*Macrobrachium rosenbergii*, De Man) di Feed Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Baung. J. Berkala Perikanan Terubuk. 44 (2): 36 – 50.
- Sandrea, L.C.G., H. Buzolloa, T.M.T. Nascimentoa, L.M. Neiraa, R.K. Jomorib, and D.J. Carneiro. 2017. *Productive Performance and Digestibility in The Initial Growth Phase of Tambaqui (Colossoma macropomum) Fed Diets with Different Carbohydrate and Lipid Levels*. J. of Aquaculture Reports. 6: 28-34.
- Santoso, L. dan H. Agusmansyah. 2011. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai dengan Tepung Biji Karet pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). J. Berkala Perikanan Terubuk. 39(2): 41 – 50.
- Setiawati, J. E., Tarsim, Y.T. Adiputra, dan S. Hudaidah. 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): 151-163.
- Suprayudi, M. A., D. Harianto, D. Jusadi. 2012. Kecernaan Pakan dan Pertumbuhan Udang Putih *Litopenaeus vannamei* Diberi Pakan Mengandung Enzim Fitase Berbeda. J. Akuakultur Indonesia. 11(2): 103-108.
- Tacon, A. E. J. 1987. *The Nutrition and Feeding Formed Fish and Shrimp*. a Training Manual Food and Agriculture of United Nation Brazilling, Brazil. 108 p.
- Unitly, A. J. A. 2008. Efektivitas Pemberian Tepung Kedelai dan Tepung Tempe terhadap Kinerja Uterus Tikus Ovariektomi. [SKRIPSI]. Sekolah Pascasarjana Intitut Pertanian Bogor.
- Wilson, R.P. 1982. *Energy Relationships in Catfish Diets*. In: R.R. Stickney and R.T. Lovell (Eds.). Nutrition and Feeding of Channel Catfish. Southern Cooperative Series.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 318 hlm.