



PENGARUH PENAMBAHAN ENZIM FITASE DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN RELATIF, EFISIENSI PEMANFAATAN PAKAN DAN KELULUSHIDUPAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*)

*The Effect of Phytase Enzyme Addition in Artificial Feed for Relative Growth Rate, Feed Utilization Efficiency and Survival Rate of "Sangkuriang" Catfish (*Clarias gariepinus*)*

Mohammad Kosim, Diana Rachmawati*, Istiyanto Samidjan

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Pada proses budidaya, pakan merupakan salah satu faktor terpenting yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan yang dibudidayakan. Penggunaan sumber bahan baku nabati dalam bahan pakan ikan perlu memperhatikan adanya faktor anti nutrisi yaitu asam fitat. Salah satu cara untuk mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh kandungan asam fitat dalam pakan adalah penambahan enzim fitase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan enzim fitase dalam pakan buatan dan mengetahui dosis optimal enzim fitase dalam pakan buatan terhadap laju pertumbuhan relatif (RGR) dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah lele sangkuriang dengan bobot rata-rata $1,22 \pm 0,06$ g/ekor. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini: perlakuan A (tanpa enzim fitase), B (enzim fitase 250 mg/kg pakan), C (enzim fitase 500 mg/kg pakan), dan D (enzim fitase 750 mg/kg pakan). Data yang diamati meliputi laju pertumbuhan relatif (RGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio efisiensi protein (PER), dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase dalam pakan buatan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap RGR, EPP dan PER. Persentase dosis optimal enzim fitase sebesar 579 mg/kg pakan dalam pakan buatan mampu menghasilkan RGR dan EPP maksimal sebesar 4,18%/hari dan 86,5%. Dosis optimal enzim fitase sebesar 583 mg/kg pakan mampu menghasilkan PER maksimal sebesar 2,75% untuk ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Kualitas air pada media pemeliharaan terdapat pada kisaran yang sesuai untuk budidaya lele sangkuriang.

Kata Kunci: Pertumbuhan; *Clarias*; Sangkuriang; Enzim Fitase; Pakan.

ABSTRACT

*In the cultivation process, feed is one of the most important factors that will effect for growth of fish culture . The use of vegetable raw material sources in the fish feed ingredients need to pay attention to their anti nutritive factors that phytic acid. The one to solve the problems causes by the content of phytic acid in the diet is the addition of phytase enzyme. This study aims to determine the effect of adding the enzyme phytase in artificial feed and determine the optimal dose of enzyme phytase in artificial feed to the relative growth rate (RGR) and the efficiency of feed utilization (EPP) of the catfish (*C. gariepinus*). The fish samples used in this study is a catfish with average weight of 1.22 ± 0.06 g / fish. This method that used in this research was the experimental method completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replicates. The treatment in this study: treatment A (without phytase enzyme), B (enzyme phytase 250 mg/kg diet), C (enzyme phytase to 500 mg/kg diet), and D (enzyme phytase 750 mg/kg diet). The datas were observed included relative growth rate (RGR), efficiency of feed utilization (EPP), protein efficiency ratio (PER), and water quality. The results showed that the addition of phytase enzyme in artificial diet provides highly significant effect ($P < 0,01$) to RGR, EPP and PER. The percentage of the enzyme phytase optimal dose 579 mg/kg in artificial feed can to produce maximum RGR 4,18%/day and EPP 86,5%. The enzyme phytase optimal dose 583 mg/kg diet can to produce maximum PER 2,75% for catfish (*C. gariepinus*). Water quality in the maintenance media contained in a range that is suitable for the cultivation of catfish.*

Keywords: Growth; *Clarias*; "Sangkuriang"; Phytase Enzyme; Feed.

* Corresponding author (Email: dianarachmawati1964@gmail.com)



PENDAHULUAN

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Ketersediaan benih ikan secara berkesinambungan dalam kuantitas yang cukup dengan kualitas yang baik merupakan syarat mutlak. Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan ikan yang telah diperkenalkan oleh Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi pada tahun 2004. Lele sangkuriang (*C. gariepinus*) memiliki fekunditas dan pertumbuhan yang lebih tinggi serta tingkat konversi pakan yang lebih rendah dibandingkan dengan lele dumbo yang beredar di masyarakat saat ini (Sunarma, 2004).

Dalam proses budidaya, pakan merupakan salah satu faktor terpenting yang akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan yang dibudidayakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Santoso dan Agusmansyah (2011) bahwa pakan merupakan salah satu faktor produksi dalam budidaya ikan yang biayanya tinggi sekitar 60-70% dari total biaya produksi. Pakan komersial yang beredar saat ini di masyarakat diduga mengandung senyawa anti nutrisi asam fitat yang dapat menghambat pencernaan dan penyerapan nutrisi dalam tubuh ikan sehingga menyebabkan pertumbuhan lambat dan rasio konversi pakan tinggi. Pertumbuhan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan. Kualitas protein pakan, terutama ditentukan oleh kandungan asam amino esensialnya, semakin rendah kandungan asam amino esensialnya maka mutu protein semakin rendah pula (Indah, 2007). Seiring dengan peningkatan produksinya, kendala yang dihadapi dalam budidaya lele sangkuriang (*C. gariepinus*) adalah bahan pakan yang digunakan yaitu bahan nabati seperti tepung kedelai. Menurut Amin *et al.* (2011), penggunaan sumber bahan baku nabati dalam bahan pakan ikan perlu memperhatikan adanya faktor anti nutrisi yaitu asam fitat.

Asam fitat merupakan senyawa anti nutrisi yang biasa terdapat pada bahan-bahan nabati seperti tepung kedelai (Suprayudi *et al.*, 2012). Asam fitat dalam bahan makanan sangat stabil terhadap berbagai perlakuan dalam pengolahan dan bersifat mengikat mineral dan logam sehingga dapat mengganggu penyerapan unsur-unsur hara dan dapat menyebabkan defisiensi dalam tubuh (Rachmawati dan Samidjan, 2014). Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan menambahkan enzim fitase ke dalam pakan buatan. Enzim fitase adalah enzim yang mampu mengkatalis reaksi hidrolisis asam fitat yang terdapat dalam bahan nabati pakan ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Chung (2001) menyatakan bahwa enzim fitase dalam pakan dapat menaikkan penyerapan nutrisi dan mengatur ekskresi nutrisi (seperti fosfor, nitrogen, dan mineral) serta dapat menghidrolisa asam fitat (cadangan unsur fosfat) dalam pakan ikan menjadi inositol dan asam fosfat sehingga meningkatkan pertumbuhan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan enzim fitase dalam pakan buatan dan mengetahui dosis optimal enzim fitase dalam pakan buatan terhadap laju pertumbuhan relatif (RGR) dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) pada ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*).

MATERI DAN METODE

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah lele sangkuriang (*C. gariepinus*) diperoleh dari Satker PBIAT Ngrajek, Magelang. Bobot ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) yang digunakan rata-rata $1,22 \pm 0,06$ g/ekor, dengan padat tebar tiap perlakuan dan ulangan sebesar 25 ekor yang mengacu pada penelitian Debnath (2005) dan Tahoun (2009) bahwa padat tebar yang digunakan sebesar 4 ekor/m². Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan yang berbentuk pellet. Pakan uji tersebut ditambahkan enzim fitase dengan dosis yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Enzim fitase yang digunakan adalah enzim fitase dengan merk Nathupos 5000[®]. Pemberian pakan dilakukan dengan metode *at satiation* dan diberikan sebanyak 3 kali sehari, yaitu pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB (Amin *et al.*, 2011). Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah happa dengan ukuran 1 x 1 x 0,6 m sebanyak 12 buah yang terlebih dahulu dibersihkan dengan air dan dikeringkan. Sebelum dilakukan pemasangan happa di kolam berukuran 13 x 12 x 1 m terlebih dahulu dilakukan pembersihan kolam mulai dari pematang sampai dengan bagian dalam sekeliling kolam termasuk saluran air yang ada di kolam. Selanjutnya, dilakukan pengeringan kolam untuk menghilangkan sisa metabolisme dan diberi kotoran ayam yang sudah difermentasi untuk menumbuhkan pakan alami.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Amin *et al.* (2011) tentang ikan lele dumbo dengan hasil penambahan enzim fitase terbaik adalah dosis 500 mg/kg pakan.

Perlakuan A : pakan yang tidak ditambahkan enzim fitase

Perlakuan B : pakan yang ditambahkan enzim fitase dengan dosis 250 mg/kg pakan

Perlakuan C : pakan yang ditambahkan enzim fitase dengan dosis 500 mg/kg pakan

Perlakuan D : pakan yang ditambahkan enzim fitase dengan dosis 750 mg/kg pakan

Persiapan ikan uji dalam penelitian ini dilakukan dengan cara diseleksi berdasarkan ukuran, bobot, kelengkapan organ tubuh dan kesehatan fisik (Rachmawati dan Hutabarat, 2006). Ikan uji yang telah diseleksi kemudian dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan yang sama. Selanjutnya, dilakukan adaptasi ikan uji



sampai ikan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru dan terbiasa dengan pakan uji yang diberikan selama seminggu. Sebelum pelaksanaan penelitian, dilakukan pemuasaan pada ikan uji selama 1 hari untuk menghilangkan sisa-sisa pakan dan metabolisme dalam tubuh ikan.

Tahapan sebelum membuat pakan uji yaitu menyiapkan semua bahan baku, analisis proksimat dan menghitung formulasi pakan yang akan digunakan. Formulasi pakan uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Pakan Uji

Jenis Bahan Penyusun Pakan	Komposisi			
	A	B	C	D
Enzim fitase	0	0,025	0,050	0,075
Tepung ikan	29	29	28	28
Tepung kedelai	21	21	22	22
Tepung jagung	15	16	17	16
Tepung dedak	14	15	13	15
Tepung terigu	16,5	15	16	15
Minyak ikan	0,50	0,50	0,60	0,80
Minyak jagung	0,60	0,60	0,55	0,50
Vit Min Mix	2,40	1,975	1,55	1,625
CMC	1	1,40	1,25	1
Total (g)	100	100	100	100
Hasil Analisa Proksimat Pakan Uji				
Protein (%)	30,53	30,42	30,38	30,54
Lemak (%)	7,31	7,13	7,19	7,23
BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) (%)	43,13	43,33	44,40	43,91
Energi (kkal/g) ¹⁾	273,90	272,55	275,59	275,25
Rasio E/P (kkal/g P) ²⁾	8,97	8,96	9,07	9,01

1) Dihitung berdasarkan pada *Digestible Energy* menurut Wilson (1982) untuk 1 g protein adalah 3,5 kkal/g, 1 g lemak adalah 8,1 kkal/g, dan 1 g karbohidrat adalah 2,5 kkal/g.

2) Menurut De Silva (1987), nilai E/P bagi pertumbuhan optimal ikan berkisar antara 8-9 kkal/g.

Berdasarkan Tabel 1, setelah membuat formulasi pakan kemudian dilakukan pembuatan pakan dengan cara menyiapkan semua bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan uji dan menimbang semua bahan yang akan digunakan. Selanjutnya, pembuatan pakan dilakukan dengan fermentasi tepung bungkil kedelai dengan enzim fitase sesuai dosis yang ditentukan. Hasil fermentasi tersebut dimasukkan kedalam wadah kedap udara dan didiamkan selama ± 24 jam. Pembuatan pakan dilakukan dengan cara mencampur semua bahan dimulai dari bahan yang jumlahnya paling sedikit hingga yang paling banyak sampai semua bahan tercampur merata dan homogen. Adonan pakan yang sudah kalis dicetak menggunakan mesin pencetak pakan. Selanjutnya, pakan dimasukkan kedalam oven dengan suhu kurang lebih 40°C sampai pakan uji kering. Setelah pakan kering, masing-masing pakan uji dipisahkan kemudian dimasukkan kedalam wadah dan diberi label dengan dosis perlakuan.

Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

Laju pertumbuhan relatif dalam penelitian ini dapat dihitung menggunakan rumus Steffens (1989) sebagai berikut:

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

Keterangan:

RGR : Laju pertumbuhan relatif (%/hari)

W_t : Bobot biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)

W_o : Bobot biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)

t : Lama penelitian (hari)

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

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

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



Keterangan:

- EPP : Efisiensi pemanfaatan pakan (%)
W_t : Bobot biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)
W₀ : Bobot biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)
F : Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

Rasio Efisiensi Protein (PER)

Nilai rasio efisiensi protein (PER) dihitung dengan menggunakan rumus Tacon (1987), sebagai berikut:

$$PER = \frac{(W_t - W_0)}{P_i} \times 100 \%$$

Keterangan :

- PER = Rasio efisiensi protein (%)
W₀ = Bobot biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)
W_t = Bobot biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)
P_i = Jumlah pakan uji yang dikonsumsi dikali kandungan protein pakan uji

Data RGR, EPP, dan PER yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk melihat pengaruh perlakuan pada variabel yang diamati. Sebelum dilakukan ANOVA, data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji additivitas guna mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisis ragam. Setelah dilakukan analisis ragam, apabila ditemukan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) atau nyata ($P < 0,05$) maka kemudian dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk dapat mengetahui perbedaan antar perlakuan. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif untuk mendukung pertumbuhan. Selanjutnya untuk mengetahui dosis enzim fitase yang optimal pada pakan maka dilakukan uji Polinomial Orthogonal menggunakan aplikasi SAS versi 9.0 dan Maple versi 12.0. Data kualitas air yaitu suhu, pH, oksigen terlarut, dan NH₃ dianalisis secara deskriptif untuk mendukung pertumbuhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

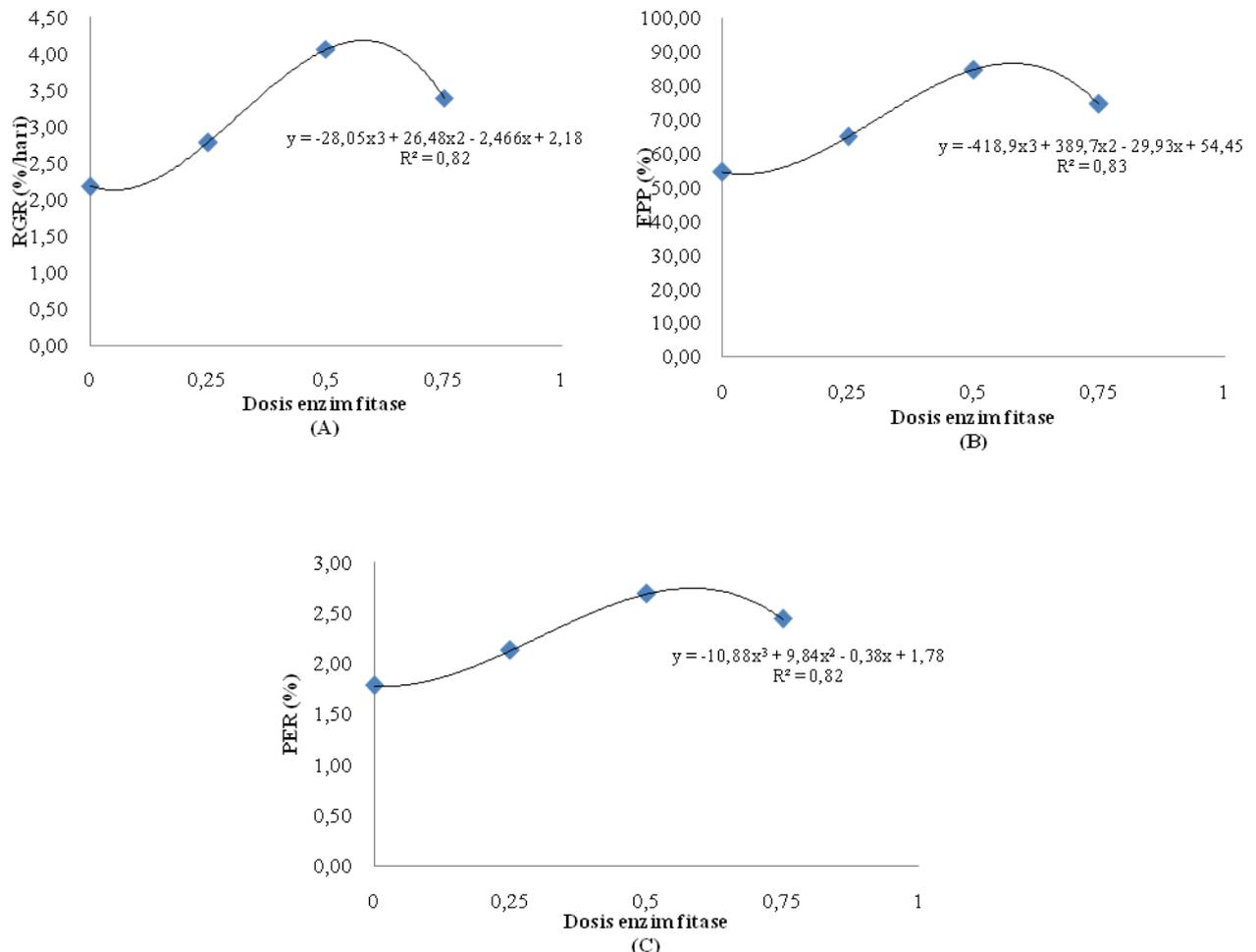
Hasil laju pertumbuhan relatif, efisiensi pemanfaatan pakan, dan rasio efisiensi protein ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) melalui penambahan enzim fitase pada pakan buatan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-rata Laju Pertumbuhan Relatif (RGR), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP), dan Rasio Efisiensi Protein (PER)

Data yang Diamati	Perlakuan			
	A(0 mg/kg)	B(250 mg/kg)	C(500 mg/kg)	D(750 mg/kg)
RGR (%/hari)	2,18±0,51 ^c	2,78±0,41 ^{bc}	4,06±0,35 ^a	3,29±0,24 ^{ab}
EPP (%)	54,45±8,01 ^c	64,78±7,63 ^{bc}	84,55±4,40 ^a	74,48±3,01 ^{ab}
PER (%)	1,78±0,26 ^c	2,13±0,25 ^{bc}	2,69±0,05 ^a	2,44±0,10 ^{ab}

Keterangan: Nilai dengan *Superscript* yang sama pada baris menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata

Hasil analisis ragam pada ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) menunjukkan penambahan enzim fitase dalam pakan buatan dengan dosis yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap laju pertumbuhan relatif (RGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan rasio efisiensi protein (PER). Uji Polinomial Orthogonal dilakukan untuk mengetahui dosis enzim fitase yang optimal pada pakan tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Polinomial Orthogonal Laju Pertumbuhan Relatif (A), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (B), dan Rasio Efisiensi Protein (C) pada Ikan Lele Sangkuriang (*C. gariepinus*)

Hasil uji Polinomial Orthogonal diperoleh hubungan yang berpola kubik ($y = -28,05x^3 + 26,48x^2 - 2,466x + 2,18$ dan $R^2 = 0,82$) dari persamaan tersebut diperoleh dosis enzim fitase optimal sebesar 579 mg/kg pakan yang mampu menghasilkan laju pertumbuhan relatif maksimal 4,18%/hari. Nilai R^2 menunjukkan bahwa 82% laju pertumbuhan relatif dipengaruhi oleh penggunaan enzim fitase dalam pakan buatan, sedangkan 18% laju pertumbuhan relatif dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Hasil uji Polinomial Orthogonal diperoleh hubungan yang berpola kubik ($y = -418,9x^3 + 389,7x^2 - 29,93x + 54,45$ dan $R^2 = 0,83$) dari persamaan tersebut diperoleh dosis enzim fitase optimal sebesar 579 mg/kg pakan yang mampu menghasilkan efisiensi pemanfaatan pakan maksimal 86,5%. Nilai R^2 menunjukkan bahwa 83% efisiensi pemanfaatan pakan dipengaruhi oleh penggunaan enzim fitase dalam pakan buatan, sedangkan 17% efisiensi pemanfaatan pakan dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Hasil uji Polinomial Orthogonal diperoleh hubungan yang berpola kubik ($y = -10,88x^3 + 9,84x^2 - 0,38x + 1,78$ dan $R^2 = 0,82$) dari persamaan tersebut diperoleh dosis enzim fitase optimal sebesar 583 mg/kg pakan yang mampu menghasilkan rasio efisiensi protein maksimal 2,75%. Nilai R^2 menunjukkan bahwa 82% rasio efisiensi protein dipengaruhi oleh penggunaan enzim fitase dalam pakan buatan, sedangkan 18% rasio efisiensi protein dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air dalam media pemeliharaan ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) selama penelitian serta nilai kisarnya berdasarkan pustaka tersaji pada Tabel 3.



Tabel 3. Hasil Parameter Kualitas Air pada Ikan Lele Sangkuriang (*C. gariepinus*)

Perlakuan	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	Amonia Total
A	26 – 34	7,52 – 7,82	3,15 – 3,44	0,0072 – 0,0074
B	26 – 34	7,52 – 7,78	3,05 – 3,50	0,0072 – 0,0074
C	26 – 34	7,49 – 7,80	3,13 – 3,45	0,0072 – 0,0074
D	26 – 34	7,50 – 7,82	3,07 – 3,42	0,0072 – 0,0074
Nilai Kisaran	22 – 34*	6,5 – 8,6**	> 1 mg/l**	< 0,1***

Keterangan: * : Sunarna (2004)

** : SNI (2000)

*** : Popma and Leonard (1995)

Hasil pengukuran parameter kualitas air menunjukkan bahwa nilai parameter kualitas air selama penelitian masih dalam kisaran yang sesuai untuk dijadikan media pemeliharaan ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*), hal ini didasarkan dari pustaka tentang kondisi kualitas air yang optimum untuk ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*).

Pembahasan

Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap laju pertumbuhan relatif ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Hal ini diduga enzim fitase dalam pakan uji mampu menghidrolisis ikatan asam fitat, protein dan mineral kompleks yang dapat meningkatkan pencernaan dan penyerapan nutrisi yang sesuai dengan pendapat Rachmawati dan Samidjan (2014) bahwa dengan terurainya zat anti nutrisi asam fitat maka proses-proses metabolisme dalam tubuh dapat berjalan dengan baik sehingga meningkatkan pertumbuhan. Penambahan enzim fitase dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan yang berkaitan dengan meningkatnya ketersediaan nutrisi dan mineral yang disebabkan oleh pemecahan asam fitat dan mineral kompleks oleh enzim fitase (Shah *et al.*, 2016; Orisasona dan Ajani, 2015).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan C dengan penambahan dosis enzim fitase 500 mg/kg pakan memiliki nilai tertinggi sebesar $4,06 \pm 0,35\%$ /hari, diduga merupakan dosis yang sesuai untuk mengkatalis reaksi hidrolisis asam fitat yang terdapat dalam pakan sesuai dengan pendapat Hossain dan Jauncey (1993) yang menyatakan bahwa dengan adanya reaksi hidrolisis maka terjadi penurunan kadar asam fitat yang menyebabkan terjadi pemutusan ikatan antara asam fitat dengan protein dan mineral kompleks sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan. Selanjutnya, menurut Baruah *et al.* (2004) dan Nuge *et al.* (2014) bahwa enzim fitase adalah enzim yang mampu mengkatalis hidrolisis asam fitat (mio-inositol heksakisfosfat) menjadi mio-inositol mono, di, tri, tetra dan pentafosfat, serta fosfat organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Chung (2001) menyatakan bahwa enzim fitase dalam pakan dapat menaikkan penyerapan nutrisi dan mengatur ekskresi nutrisi (seperti fosfor, nitrogen, dan mineral) serta dapat menghidrolisa asam fitat (cadangan unsur fosfat) dalam pakan ikan menjadi inositol dan asam fosfat. Dengan terurainya asam fitat maka proses penyerapan nutrisi pakan maksimal sehingga meningkatkan pertumbuhan ikan. Hasil terendah pada penelitian ini didapat pada perlakuan A (0 mg/kg pakan) sebesar $2,18 \pm 0,51\%$ /hari, diduga pada perlakuan A kandungan asam fitat dalam pakan uji tidak terurai karena tidak mengandung enzim fitase. Hal ini diperkuat oleh pendapat Rachmawati dan Samidjan (2014) bahwa asam fitat yang terkandung dalam pakan diduga dapat menghambat penguraian mineral kompleks.

Hasil penelitian pada laju pertumbuhan relatif dinilai lebih rendah apabila dibandingkan dengan penelitian Amin *et al.* (2011) yang ditambahkan enzim fitase, asam sitrat dan vitamin C dalam pakan pada ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) ukuran 6,3 g/ekor sebesar $4,8 \pm 0,04\%$ /hari, namun lebih tinggi dari penelitian Orisasona dan Ajani (2015) pada ikan *Clarias gariepinus* ukuran 1,43 g/ekor sebesar 3,31%/hari. Tinggi atau rendahnya laju pertumbuhan relatif ikan lele sangkuriang diduga karena adanya perbedaan umur, jenis dan ukuran ikan uji (bobot) yang digunakan dalam penelitian serta pakan yang dikonsumsi. Hal ini sesuai dengan pendapat Amin *et al.* (2011) bahwa efektivitas penggunaan enzim fitase terhadap pencernaan nutrisi dan kinerja pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh spesies, ukuran, dan bahan baku yang digunakan. Penambahan enzim fitase pada pakan mampu meningkatkan bobot tubuh, panjang dan pemanfaatan protein pada berbagai spesies ikan (Hughes dan Soares, 1994; Menghe *et al.*, 2004).

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Efisiensi pakan dapat dilihat dari beberapa faktor salah satunya yaitu rasio konversi pakan dimana



tingkat efisiensi penggunaan pakan yang terbaik akan dicapai pada nilai perhitungan konversi pakan terendah (Arief *et al.*, 2014). Hasil efisiensi pemanfaatan pakan tertinggi didapat pada perlakuan C sebesar $84,55 \pm 4,40\%$ dan nilai terendah didapat pada perlakuan A sebesar $54,45 \pm 8,01\%$. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan C dengan penambahan dosis enzim fitase 500 mg/kg pakan diduga mampu menghidrolisis asam fitat dalam pakan secara optimal sesuai dengan pendapat Daudpota *et al.* (2016) bahwa penambahan enzim fitase mampu menurunkan kandungan asam fitat dalam pakan sehingga efisiensi pemanfaatan pakan meningkat. Hasil penelitian pada efisiensi pemanfaatan pakan dinilai lebih rendah apabila dibandingkan dengan penelitian Amin *et al.* (2011) pada ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) ukuran 6,3 g/ekor sebesar $92,01 \pm 4,17\%$.

Peningkatan nilai efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara efisien. Hal ini diperkuat oleh pendapat Santoso dan Veroka (2011) bahwa nilai efisiensi pakan berbanding terbalik dengan konversi pakan dan berbanding lurus dengan pertambahan bobot tubuh ikan, sehingga semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka nilai konversi pakan semakin rendah. Selanjutnya, Amin *et al.* (2010) juga berpendapat bahwa meningkatnya proses metabolisme dalam tubuh akan memacu ikan untuk mengkonsumsi pakan lebih banyak. Hal ini dibuktikan dengan jumlah konsumsi pakan pada perlakuan C (500 mg/kg pakan) lebih banyak dibandingkan perlakuan yang lain sebesar 63 g. Hal ini sesuai dengan pendapat Tacon (1987) yang menyatakan efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan secara efisien maka protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi sedikit dan lebih banyak untuk pertumbuhan. Disisi lain, perlakuan A (0 mg/kg pakan) memiliki nilai efisiensi pemanfaatan pakan terendah, diduga pada perlakuan A kandungan asam fitat dalam pakan uji tidak terurai karena tidak mengandung enzim fitase. Hal ini sesuai dengan pendapat Hoffman (1999), menyatakan bahwa enzim fitase yang ditambahkan dalam pakan dapat memecah faktor anti nutrisi seperti asam fitat, non-starch polisakarida, dan tripsin inhibitor, serta meningkatkan nilai pencernaan dari pakan sehingga akan meningkatkan nilai nutrisi pakan.

Rasio Efisiensi Protein (PER)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase dalam pakan buatan dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasio efisiensi protein ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*). Hasil rasio efisiensi protein tertinggi didapat pada perlakuan C sebesar $2,69 \pm 0,05\%$ dan nilai terendah didapat pada perlakuan A sebesar $1,78 \pm 0,26\%$. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan C dengan penambahan dosis enzim fitase 500 mg/kg pakan diduga merupakan dosis yang sesuai untuk memecah protein dan mineral kompleks dalam tubuh sehingga meningkatkan efisiensi protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprayudi *et al.* (2012) bahwa enzim fitase dapat meningkatkan nilai protein dalam pakan buatan dan mampu meningkatkan daya cerna karena asam fitat yang terdapat dalam bahan pakan telah dipecah oleh enzim fitase sehingga protein dalam senyawa kompleks fitat dapat dibebaskan. Hal ini diperkuat oleh pendapat Rachmawati dan Samidjan (2014) dimana tingginya rasio efisiensi protein dapat disebabkan oleh enzim fitase yang terdapat dalam pakan yang mampu menurunkan dan menguraikan asam fitat dan memutuskan ikatan antara asam fitat dengan protein dan mineral kompleks, sehingga akan memberikan pengaruh terhadap enzim-enzim pencernaan khususnya enzim pemecah protein dalam menguraikan protein menjadi asam amino penyusunnya.

Hasil penelitian pada rasio efisiensi protein dinilai lebih rendah apabila dibandingkan dengan penelitian Amin *et al.* (2011) pada ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) ukuran 6,3 g/ekor sebesar $2,92 \pm 0,13\%$ /hari, namun lebih tinggi dari penelitian Orisasona dan Ajani (2015) pada ikan *Clarias gariepinus* ukuran 1,43 g/ekor sebesar 1,78%. Penambahan enzim pada pakan dilakukan agar dapat memanfaatkan protein secara maksimal dan lebih optimal pada kultivan (Giri *et al.*, 1999). Penelitian yang dilakukan oleh Bhilave *et al.* (2012) menunjukkan bahwa perbedaan komposisi campuran dalam formulasi pakan mempengaruhi nilai rasio efisiensi protein, dimana seiring dengan meningkatnya kadar protein pada formulasi pakan akan meningkatkan nilai rasio efisiensi protein. Semakin banyak pakan yang dikonsumsi dan penggunaan pakan yang efisien maka akan semakin banyak protein yang diretensi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian “Pengaruh Penambahan Enzim Fitase dalam Pakan Buatan terhadap Laju Pertumbuhan Relatif dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Lele Sangkuriang (*C. gariepinus*)” adalah sebagai berikut :

1. Penambahan enzim fitase pada pakan buatan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap laju pertumbuhan relatif (RGR) dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*);
2. Dosis optimal enzim fitase sebesar 579 mg/kg pakan dalam pakan buatan mampu menghasilkan laju pertumbuhan relatif dan efisiensi pemanfaatan pakan maksimal sebesar 4,18%/hari dan 86,5% untuk ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*).



Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian “Pengaruh Penambahan Enzim Fitase dalam Pakan Buatan terhadap Laju Pertumbuhan Relatif dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Lele Sangkuriang (*C. gariepinus*)” sebagai berikut:

1. Disarankan menggunakan dosis enzim fitase 579 mg/kg pakan pada pakan buatan untuk menghasilkan laju pertumbuhan relatif dan efisiensi pemanfaatan pakan yang maksimal;
2. Disarankan melakukan penelitian lanjut tentang penambahan enzim fitase dan dilanjutkan dengan uji pencernaan pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., D. Jusadi, dan I. Mokoginta. 2011. Penggunaan Enzim Fitase untuk Meningkatkan Ketersediaan Fosfor dari Sumber Bahan Nabati Pakan dan Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp.*). Jurnal Saintek Perikanan., 6(2); 52-60.
- Amin, M., D. Jubaedah, A.D. Sasanti, dan A. Nurman. 2010. Penggunaan Enzim Fitase dalam Pembuatan Pakan Ramah Lingkungan untuk Pakan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Dalam: Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010. Palembang, pp. 781-789.
- Arief, M., N. Fitriani, dan S. Subekti. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 6(1): 49-53.
- Baruah K, Sahu N.P., Pal A.K., and Debnath D. 2004. *Dietary Phytase: an Ideal Approach for a Cost Effective and Low-Polluting Aqua Feed*. NAGA, World Fish Center Quarterly. 27(3&4): 15-19.
- Bhilave, M. P., S. V. Bhosale and S. B. Nadaf. 2012. *Protein Efficiency Ratio (PER) of Ctenopharengedon idella Fed on Soyabean Formulated Feed*. Biological Forum – An International Journal, 4(1): 79-81.
- Chung, T.K. 2001. *Sustaining Livestock Production and Environment*. Food and Agriculture Asia Pacific Development. Singapore., 52-54 p.
- Daudpota, A.M., G. Abbas, I.B. Kalhor, S.S.A. Shah, H. Kalhor, M.H. Rehman, and A. Ghaffar. 2016. *Effect of Feeding Frequency on Growth Performance, Feed Utilization and Body Composition of Juvenile Nile Tilapia, Oreochromis niloticus (L.) Reared in Low Salinity Water*. Centre of Excellence in Marine Biology, University of Karachi, Karachi, Pakistan. Aquaculture Research., 48(1):171-177.
- Debnath D, Pal A.K., Sahu N.P., Jain K.K., Yengkokpam, and Mukherjee S.C. 2005. *Effect Dietary Microbial Phytase Supplementation on Growth and Nutrient Digestibility of Pangasius pangasius Fingerling*. Aquaculture Research., 36(2): 180-187.
- De Silva, S.S. 1987. *Finfish Nutrition Research in Asia*. Proceeding of the Second Asian Fish Nutrition Network Meeting. Heinemann, Singapore. 128 pp.
- Giri, N.A., K. Suwirya, dan M. Marzuqi. 1999. Kebutuhan Protein, Lemak, dan Vitamin C untuk Juvenil Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*). Penelitian Perikanan Indonesia., 5:38-46.
- Hoffman La-Roche. 1999. *Ronozyme P Vitamin and Fine Chemicals Roche*. www.equalivet.org.ph. diakses pada 26 Januari 2016.
- Hossain, M.A. and Jauncey, K. 1993. *The Effects of Varying Dietary Phytic Acid, Calcium and Magnesium Levels on the Nutrition of Common Carp, Cyprinus carpio*. In: S. J. Kaushik and P. Luquet (Eds.), Fish Nutrition in Practice. INRA Editions, Paris: 705-715.
- Hughes, K.P., and Soares J.H. 1994. *Efficacy of Phytase on Phosphorus Utilization*. Proc Of Maryland Nutrition Conf. 6-9.
- Indah, M.S. 2007. Struktur Protein. Fakultas Kedokteran, Univesitas Sumatra Utara, Medan, 89 hlm.
- Menghe H.L., Bruce B.M., Edwin H.R. 2004. *Summary of Phytase Studies for Channel Catfish*. Mississippi Agric. And Forestry Experiment Station. Research Report 23.
- Nuge, T., Y.Z.H.Y. Hashim, A.E.A. Farouk, and H.M. Salleh. 2014. *Cloning and Expression of a Novel Phytase Gene (phyMS) from Mycobacterium smegmatis*. Bioprocess and Molecular Engineering Research Unit, Department of Biotechnology Engineering, International Islamic University Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia. Advances in Enzyme Research, 2, 27-28.
- Orisasona, O. and E.K. Ajani. 2015. *The Growth and Mineral Utilization of Clarias Gariepinus Fingerlings Fed Phytase-Supplemented Toasted Lima Bean (Phaseolus lunatus) Diets*. Department of Aquaculture and Fisheries Management, University of Ibadan, Nigeria. 6-9.
- Popma, T.J. and L. L. Lovshin. 1995. *Worldwide Prospects for Commercial Production of Tilapia*. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments Department of Fisheries and Allied Aquacultures Auburn University, Alabama. 44 p.



- Rachmawati, D. dan Hutabarat. 2006. Efek Rhonozyme P dalam Pakan Buatan terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Jurnal Ilmu Kelautan., 11(4); 192- 200.
- Rachmawati, D. dan I. Samidjan. 2014. Penambahan Fitase dalam Pakan Buatan sebagai Upaya Peningkatan Kecernaan, Laju Pertumbuhan Spesifik dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. Jurnal Saintek Perikanan., 10(1); 48-55.
- 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*). Berkala Perikanan Terubuk., 39 (2); 41-50.
- Santoso, L. dan S. Veroka. 2011. Pemanfaatan Biji Koro Benguk (*Mucuna pruriens*) sebagai Substitusi Tepung Kedelai pada Pakan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Berkala Perikanan Terubuk., 3(2): 9-16.
- Shah, S.Z.H., M. Afzal, A. Akmal, M. Fatima, and S.M. Hussain. 2016. *Effect of Citric Acid and Phytase on Growth Performance and Mineralization of Labeo rohita Juveniles Fed Soybean Meal Based Diet*. Fish Nutrition Laboratory, Department of Zoology, Wildlife and Fisheries, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan. 1-6.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2000. Produksi Induk Ikan Lele Dumbo (*C. gariepinus* x *C. fuscus*) Kelas Induk Pokok (*Parent Stock*). 01-6484.3.
- Steffens, W. 1989. *Principle of Fish Nutrition*. Ellis Horwood Limited, West Sussex. England. 384 p.
- Sunarma, A. 2004. Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). Laporan Hasil Penelitian Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi, 1-14 hlm.
- Suprayudi, M. Agus, D. Harianto, dan D. Jusadi. 2012. Kecernaan Pakan dan Pertumbuhan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Diberi Pakan Mengandung Enzim Fitase Berbeda. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Jurnal Saintek Perikanan., 11(2): 103-108.
- Tacon, A. E. J. 1987. *The Nutrition and Feeding Farmed Fish and Shrimp*. A Training Manual Food and Agriculture of United Nation Brazilling, Brazil. 108 p.
- 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.