



**PENGARUH PENAMBAHAN ENZIM FITASE PADA PAKAN BUATAN TERHADAP EFISIENSI PEMANFAATAN PAKAN, PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN NILA MERAH SALIN (*Oreochromis niloticus*)**

*The Effect of Enzyme Phytase Addition in Artificial Feed for Feed Utilization Efficiency, Growth and Survival Rate of Saline Red Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

**Alyosha Putra Pratama, 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**

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh penambahan enzim fitase dan menentukan dosis terbaik enzim fitase dalam pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila merah salin (*Oreochromis niloticus*). Ikan uji yang digunakan adalah ikan nila merah salin (*O. niloticus*) sebanyak 120 ekor dengan bobot rata-rata  $3,49 \pm 0,28$  g/ekor. Ikan uji dipelihara selama 42 hari dengan padat penebaran 1ekor/L. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan enzim fitase pada pakan uji dengan dosis yang berbeda, yaitu A (0 mg/kg pakan), B (400 mg/kg pakan), C (50 mg/kg pakan) dan D (600 mg/kg pakan). Pakan uji yang digunakan berupa pelet dengan diameter berukuran 1-2 mm, mengandung kandungan protein 25% dan dilakukan penambahan enzim fitase pada setiap perlakuan. Pengumpulan data berupa laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio efisiensi protein (PER) efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dan parameter kualitas air. Data yang terkumpul setelah itu dilakukan analisa ragam (ANOVA). Apabila dalam analisa ragam menunjukkan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) maka dilanjutkan dengan uji wilayah Duncan untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan. Data kualitas air dianalisa secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase dalam pakan buatan berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) dan berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap laju pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan terhadap nila merah (*O. niloticus*) dalam media bersalinitas. Dosis terbaik enzim fitase terhadap SGR, PER dan EPP terdapat pada perlakuan C (500 mg/kg pakan) masing-masing sebesar 1,96% /hari, 1,76% dan 43,01%. Kualitas air pada media pemeliharaan terdapat pada kisaran yang layak untuk budidaya ikan nila merah (*O. niloticus*) dalam media bersalinitas.

**Kata kunci:** Pertumbuhan; ikan nila merah; salinitas; enzim fitase; pakan buatan

**ABSTRACT**

*This research was aimed to know the effect of phytase enzyme addition and determine the best dosage of phytase enzyme in artificial feed for feed utilization efficiency, growth and survival rate of saline red tilapia (*Oreochromis niloticus*). The fish used was red tilapia (*O. niloticus*) amount 120 fishes with average weight  $3,49 \pm 0,28$  g/fish. The fish were cultured in 42 days with stock density 1 fish/L. This research was using experimental method with complete randomized design with 4 treatments and 3 replication. The treatment is adding phytase enzyme in the test feed with different dosage, are: A (0 mg/kg feed), B (400 mg/kg feed), C (500 mg/kg feed) and D (600 mg/kg feed). The form of feed test is pellet with diameter size 1-2 mm, containing protein 25% and adding phytase enzyme to each treatments. The data obtained are specific growth rate (SGR), protein efficiency ratio (PER) feed utilization efficiency (EPP) and water quality. The collected data analyzed by variance analysis (ANOVA). If the variance analysis shown the significant effect ( $p < 0,05$ ) and very significant effect ( $p < 0,01$ ). If the data is significantly effect, then continue with Duncan test to know the difference of mid-value for each treatments. Water quality is analyzed descriptically. The result shown that the addition of phytase enzyme in artificial feed gives a significantly effect for specific growth rate, protein efficiency ratio and feed utilization efficiency of red tilapia (*O. niloticus*) in salinity media. The best dosage of phytase enzyme for SGR, PER and EPP is treatment C (500 mg/kg feed) which 1,96%/day, 1,76% and 43,01% for each. The water quality in culture media was feasible for saline red tilapia (*O. niloticus*) culture*

**Keywords:** growth; red tilapia; saline, phytase enzyme, artificial feed

Correspondent author (Email: dianarachmawati@rocketmail.com)



## **I. PENDAHULUAN**

Ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan konsumsi air tawar yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Peningkatan produksi ikan nila (*O. niloticus*) perlu dilakukan guna memenuhi kebutuhan masyarakat. Ikan nila merah (*O. niloticus*) juga merupakan salah satu jenis ikan yang dicanangkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan sebagai ikan yang termasuk kedalam peningkatan produksi pada tahun 2013. Ikan nila merah (*O. niloticus*) memiliki beberapa keunggulan, diantaranya dapat berkembang biak dengan mudah, pertumbuhannya cepat, pemakan segala makanan (omnivora) dan kemampuan untuk beradaptasi terhadap lingkungan yang baru, contohnya pada media pemeliharaan dengan salinitas tinggi. Ikan nila merah (*O. niloticus*) dapat dibudidayakan di areal bekas tambak udang (Ath-thar dan Rudy, 2010).

Permasalahan yang terjadi pada budidaya ikan nila merah (*O. niloticus*) salah satunya adalah terhadap pakan yang digunakan, salah satunya adalah penggunaan tepung kedelai sebagai protein nabati dimana dalam tepung nabati tersebut mengandung zat *anti-nutritional* yaitu asam fitat. Asam fitat yang terkandung ini dapat menghambat penyerapan mineral dan protein. Asam fitat merupakan bentuk penyimpanan utama fosfor (P) dengan jumlah mencapai 80% dari total fosfor yang terkandung dalam bahan nabati tersebut (Amin *et al.*, 2010). Menurut Rachmawati dan Istiyanto (2014), asam fitat yang terkandung dalam bahan nabati ini 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. Asam fitat juga mampu mengikat mineral-mineral bervalensi 2 atau 3 (kalsium, besi, seng, dan magnesium) untuk membentuk kompleks yang sulit diserap oleh usus. Asam fitat yang diekskresikan bersama feses ikan akan mengalami degradasi oleh mikroba penghasil fitase dalam air, sehingga fosfor akan dilepaskan ke perairan. Kandungan fosfor yang tinggi akan memicu proses eutrofikasi yang akan merugikan bagi kelangsungan proses budidaya (Baruah *et al.*, 2004).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan penambahan enzim ekogenus dalam pakan. Salah satu enzim eksogenus tersebut adalah enzim fitase. Enzim fitase diharapkan dapat menghambat zat anti nutrisi terutama asam fitat sehingga dapat meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan. Enzim fitase dalam pakan buatan 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 ini, maka proses-proses metabolisme seperti pemecahan protein dan mineral kompleks dalam tubuh dapat berjalan dengan baik (Chung, 2001 dalam Rachmawati dan Istiyanto, 2014). Vielma *et al.* (2004) berpendapat bahwa penambahan enzim fitase dengan dosis 500-4000 unit/kg dapat meningkatkan pencernaan protein. Peningkatan nilai pencernaan total pada pakan menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase juga dapat meningkatkan nutrisi seperti lemak dan karbohidrat sebagai sumber energi.

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh penambahan enzim fitase dan menentukan dosis terbaik enzim fitase dalam pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila merah salin (*Oreochromis niloticus*).

## **II. MATERI DAN METODE PENELITIAN**

Ikan uji yang digunakan adalah ikan nila merah (*O. niloticus*) yang diperoleh dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau, Jepara, Jawa Tengah, sebanyak 120 ekor. Dengan bobot rata-rata sebesar  $3,49 \pm 0,28$  g/ekor. Ikan dipelihara selama 42 hari dengan padat penebaran 1 ekor/L. Wadah yang digunakan berupa ember plastik dengan volume air 10 L. Penelitian ini menggunakan sistem resirkulasi menggunakan *sand filter*.

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa pakan buatan berbentuk pellet kering dengan diameter sebesar 1-2 mm dengan kandungan 25% yang ditambahkan enzim fitase pada masing-masing perlakuan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap, 4 perlakuan dan 3 ulangan. Sebelum diberi pakan uji, terlebih dahulu ikan diadaptasi terhadap pakan dan media pemeliharaan selama 7 hari dengan pakan tanpa penambahan enzim fitase, dan dipuasakan selama 1 hari. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan enzim fitase dengan dosis yang berbeda yaitu perlakuan A (0 mg/kg pakan), B (400 mg/kg pakan), C (500 mg/kg pakan) dan D (600 mg/kg pakan). Penentuan dosis enzim fitase pada pakan buatan mengacu pada penelitian Amin *et al.* (2010) pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang berpendapat bahwa dosis optimal terdapat pada penambahan enzim fitase 500 mg/kg pakan. Pakan uji diberikan 3 kali dalam sehari yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00. Enzim fitase sesuai dengan masing-masing perlakuan ditambahkan kedalam tepung bungkil kedelai. Sebelumnya, enzim fitase dilarutkan menggunakan air hangat dengan suhu 45-60°C sebanyak 100 ml (Fox *et al.*, 2006) dan dicampurkan kedalam tepung bungkil kedelai secara merata, kemudian didiamkan selama 24 jam dalam wadah tertutup. Pencampuran enzim fitase dalam tepung bungkil kedelai dilakukan sebelum digunakan sebagai bahan penyusun pakan. Formulasi dan analisa proksimat pakan uji tersaji pada Tabel 1.



Enzim fitase yang digunakan mempunyai bentuk butiran dengan merk Nathupos 5000® yang berasal dari jamur *Aspergillus niger*. Koloni butiran enzim fitase ini berwarna kuning muda. Variabel yang diamati antara lain laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio efisiensi protein (PER), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dan data kualitas air yang meliputi suhu (°C), DO (mg/L), salinitas (‰), pH, nitrit (mg/L), nitrat (mg/L) dan ammonia (mg/L).

Tabel 1. Komposisi pakan uji (g) dan hasil proksimat pakan uji

Jenis Bahan Baku Penyusun Pakan	Komposisi			
	A	B	C	D
Enzim fitase	0	0,04	0,05	0,06
Tepung ikan	21	21	21	21
Tepung kedelai	20,5	20,5	20,5	20,5
Tepung jagung	18,5	18	19	19
Tepung dedak	15,2	15,5	15,3	15,2
Tepung Terigu	14,8	14,8	14	14
Minyak ikan	1	1	1	1
Minyak jagung	1	1	1	1
Vit Min Mix	5	5	5	5
CMC	3	3,16	3,25	3,24
Total (g)	100	100	100	100
<b>Protein (%) (*)</b>	<b>25,24</b>	<b>25,43</b>	<b>24,41</b>	<b>24,5</b>
<b>Lemak (%) (*)</b>	<b>7,54</b>	<b>7,91</b>	<b>7,48</b>	<b>7,74</b>
BETN (%)	39,1	39,1	39,1	39,08
Energi (kkal)	279,32	279,6	279,9	279,63
Rasio E/P	9,66	9,66	9,68	9,66

Keterangan: \*Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2015)

#### Laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik harian di hitung berdasarkan rumus Steffens (1989) dalam Rachmawati dan Istiyanto (2014) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

- SGR : Laju pertumbuhan harian (%/hari)  
W<sub>o</sub> : Bobot biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)  
W<sub>t</sub> : Bobot biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)  
t : Waktu penelitian (hari)

#### Rasio efisiensi protein (PER)

Nilai rasio efisiensi protein (PER) dihitung dengan menggunakan rumus Hepher (1988) dalam Rachmawati dan Istiyanto (2014), sebagai berikut:

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

Keterangan :

- PER = Rasio efisiensi protein  
W<sub>o</sub> = Bobot biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)  
W<sub>t</sub> = Bobot biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)  
P<sub>i</sub> = Prosentase protein pakan yang dikonsumsi (%)



### Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP)

Nilai Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP) dapat ditentukan dengan rumus Tacon (1987), sebagai berikut:

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

Keterangan :

EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

$W_o$  = Bobot biomassa ikan nila merah pada awal penelitian (g)

$Wt$  = Bobot biomassa ikan nila merah pada akhir penelitian (g)

$F$  = Jumlah pakan ikan nila merah yang dikonsumsi selama penelitian (g)

Analisa data yang dilakukan meliputi setelah laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio efisiensi protein (PER), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dan kualitas air. Data yang didapatkan kemudian di analisa menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA) terhadap variabel yang diamati. Sebelum dilakukan ANOVA, 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 analisa sidik ragam. Setelah dilakukan analisa sidik ragam, apabila ditemukan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) dan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) maka kemudian dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk dapat mengetahui perbedaan yang ada antar perlakuan. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif untuk mendukung pertumbuhan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

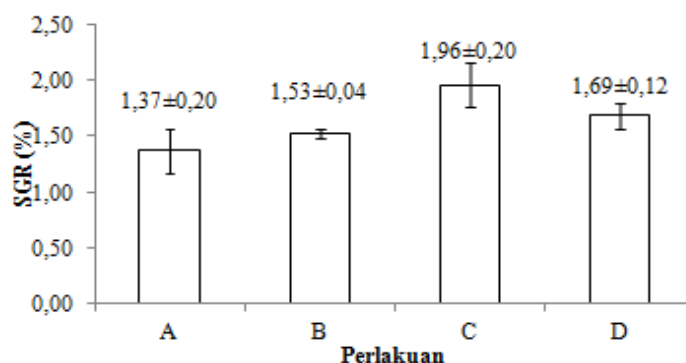
Hasil pengamatan laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio efisiensi protein (PER) dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) ikan nila merah (*O. niloticus*) dalam media bersalinitas tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil pengamatan laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio efisiensi protein (PER), dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) ikan nila merah (*O. niloticus*) dalam media bersalinitas

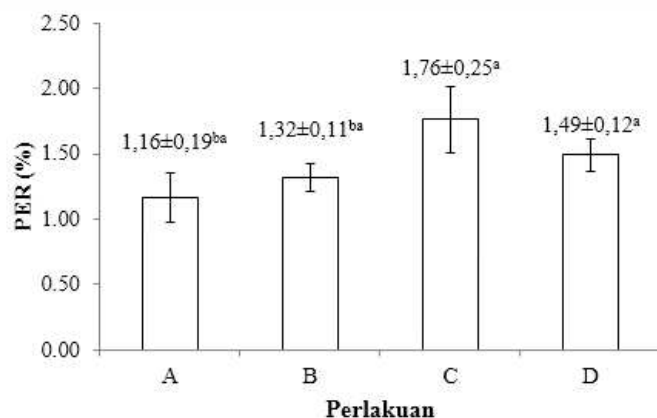
Perlakuan	Parameter		
	SGR (%/hari)	PER (%)	EPP (%)
A (0 mg/kg pakan)	1,37±0,20 <sup>b</sup>	1,16±0,19 <sup>ba</sup>	29,28±4,74 <sup>ba</sup>
B (400 mg/kg pakan)	1,53±0,04 <sup>ba</sup>	1,32±0,11 <sup>ba</sup>	33,50±2,81 <sup>ba</sup>
C (500 mg/kg pakan)	1,96±0,20 <sup>a</sup>	1,76±0,25 <sup>a</sup>	43,01±6,14 <sup>a</sup>
D (600 mg/kg pakan)	1,69±0,12 <sup>a</sup>	1,49±0,12 <sup>a</sup>	36,46±2,99 <sup>a</sup>

Keterangan: nilai dengan *superscript* yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata

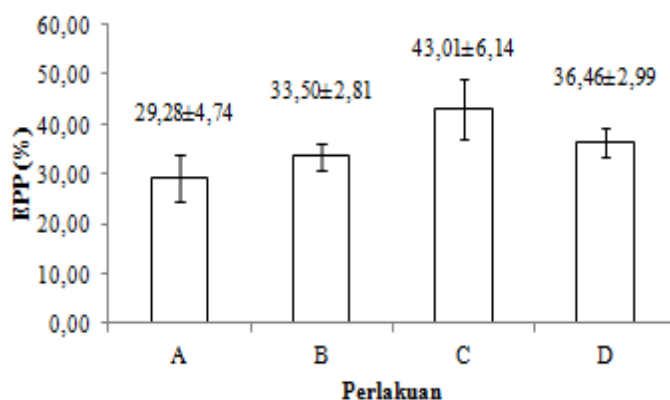
Berdasarkan data laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio efisiensi protein (PER) dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dibuat histogram seperti tersaji pada Gambar 1-3.



Gambar 1. Histogram Hasil SGR



Gambar 2. Histogram Hasil PER



Gambar 3. Histogram Hasil EPP

Hasil analisis ragam laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio efisiensi protein (PER) dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) ikan nila merah (*O. niloticus*) dalam media bersalinitas menunjukkan penambahan enzim fitase dalam pakan buatan dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan pada ikan nila merah (*O. niloticus*).

Hasil pengukuran kualitas air pada penelitian ini menunjukkan bahwa parameter suhu, DO, pH, salinitas, ammonia, nitrit dan nitrat selama penelitian masih berada dalam kondisi layak untuk dijadikan media budidaya ikan nila merah (*O. niloticus*) dalam media bersalinitas, hal ini didasarkan dari pustaka tentang kondisi kualitas air yang optimum untuk ikan nila merah (*O. niloticus*). Data kualitas air selengkapnya tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil parameter kualitas air pada ikan nila merah salin (*O. niloticus*) selama penelitian

No	Parameter	Kisaran	Kelayakan (Pustaka)
1	Suhu (°C)	25 – 29,5	25 – 32*
2	pH	6 - 8	6,5 – 8,5*
3	DO (mg/l)	4,02 – 5,63	≥3*
4	Salinitas (‰)	15	0 – 35**
5	NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,14-0,2	<0,20*
6	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	3,98-5,24	≥0,06***
7	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	2,12-3,87	<20***

Keterangan: \* : SNI (2009)

\*\* : Watanabe (1989)

\*\*\* : KEP-02/MENKLH/I/1988 dan PP No. 82 tahun 2001



#### **Laju pertumbuhan spesifik (SGR)**

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 2, didapat hasil bahwa penambahan enzim fitase dalam pakan berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan spesifik. Nilai laju pertumbuhan spesifik tertinggi didapat pada perlakuan C (500 mg/kg pakan sebesar  $1,96 \pm 0,20\%$ /hari. Hasil penelitian pada laju pertumbuhan spesifik dinilai lebih rendah dibandingkan dengan laju pertumbuhan pada penelitian Rachmawati dan Istiyanto (2014) pada ikan nila (*O. niloticus*) air tawar sebesar  $2,50 \pm 0,09\%$ , Rachmawati dan Johannes (2006) pada kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) sebesar  $3,39 \pm 0,08\%$ /hari.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan C dengan dosis enzim fitase 500 mg/kg pakan memiliki nilai tertinggi ( $3,05 \pm 0,44\%$ /hari), diduga dosis tersebut merupakan dosis yang sesuai untuk menghidrolisis asam fitat yang dapat menghambat nutrisi dan mineral pada pakan, seperti yang dinyatakan oleh Suprayudi *et. al* (2012) bahwa asam fitat dapat menghambat pencernaan nutrisi dan mineral seperti unsur K, Mg, Ca, Zn dan Fe, juga membatasi pencernaan protein. Menurut Chung (2001) dalam Rachmawati dan Istiyanto (2014), enzim fitase berfungsi untuk menaikkan penyerapan nutrisi dan mengatur ekskresi nutrisi (fosfor, nitrogen dan mineral) dengan menghidrolisis asam fitat yang terdapat pada pakan buatan menjadi inositol dan asam fosfat. Aktivitas hidrolisis tersebut terjadi didalam pakan, sehingga tubuh ikan dapat menyerap nutrisi dan mineral tersebut secara lebih maksimal. Pemberian dosis enzim fitase yang sesuai dibutuhkan agar proses hidrolisis tersebut dapat berjalan dengan baik. Menurut Rachmawati dan Istiyanto (2014) jumlah dosis yang berlebihan dinilai tidak baik dikarenakan asam fitat yang terkandung dalam pakan banyak yang terurai. Hal ini juga dapat menyebabkan protein dan fosfor yang terikat pada asam fitat juga banyak yang terurai, sehingga pertumbuhan ikan nila merah salin (*O. niloticus*) juga menurun.

Menurut Sajjadi dan Carter (2004), pada dasarnya perkembangan pertumbuhan menurut beberapa studi yang telah dilakukan bahwa beberapa pakan yang dikonsumsi berasal dari tumbuh-tumbuhan. Ketika bahan-bahan nabati ini digunakan, kesediaan fosfor akan menjadi lebih rendah dan profil asam amino juga menjadi lebih sedikit. Asam fitat dapat bercampur dengan asam amino dalam tubuh ikan dapat menurunkan kesediaan asam amino. Kapasitas dari enzim fitase untuk meningkatkan kesediaan fosfor dan mungkin asam amino dapat meningkatkan pertumbuhan juga disaat bahan nabati masuk kedalam tubuh.

Perbedaan nilai laju pertumbuhan relatif tersebut dapat disebabkan oleh umur, jenis dan ukuran ikan uji yang digunakan. Jumlah mineral dan nutrisi yang dibutuhkan setiap jenis ikan untuk menunjang pertumbuhan juga berbeda. Misalnya kebutuhan ikan akan mineral P (fosfor) untuk pembentukan tulang (Mokoginta dan Suprayudi, 1993), dimana kebutuhan mineral P pada ikan nila pada umumnya adaah 0,5 g/100 g pakan (Davis dan Delbert, 1996). Kebutuhan ikan akan *trace mineral* (Fe, Cu, Mn, Zn, I, Cr, dll.) dalam pakan kering jumlahnya tidak lebih dari 100 mg/kg pakan kering. *Trace mineral* tersebut dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan normal pada ikan. Apabila terjadi kelebihan jumlah pada mineral tersebut terserap oleh tubuh, kemungkinan toksik akan meningkat. Namun, ikan akan menyeimbangkan tingkat kondisi penyerapan *trace mineral* tersebut dengan memadukan beberapa parameter seperti penyerapan, penyimpanan dan pengeluaran mineral (Watanabe *et al.*, 1997).

Menurut Davis dan Delbert (1996), kebutuhan ikan nila pada umumnya terhadap mineral  $Ca^{2+}$  adalah sebesar 1,7-6,5 g/kg pakan, untuk  $Mg^{2+}$  sebesar 0,59-0,77 g/kg pakan, untuk  $Zn^{2+}$  sebesar 20 mg/kg pakan, sedangkan untuk  $Mn^{2+}$  sebesar 1,7 mg/kg pakan. Namun, tidak seluruh kandungan mineral dalam pakan tersebut dapat diserap oleh tubuh secara maksimal. Hal ini disebabkan oleh kandungan asam fitat yang terdapat dalam pakan sehingga molekulnya harus dirombak oleh enzim eksogenus yaitu enzim fitase. Enzim fitase memegang peranan penting dalam proses hidrolisis dan merombak molekul asam fitat menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga penyerapan nutrisi dan mineral dapat lebih maksimal. Hal ini diperkuat oleh Rachmawati dan Istiyanto (2014) yang berpendapat bahwa enzim fitase akan menguraikan asam fitat menjadi inositol dan asam fosfat. Inositol merupakan salah satu vitamin yang diperlukan untuk pertumbuhan normal tubuh, pemeliharaan serta reproduksi.

#### **Rasio efisiensi protein (PER)**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase dalam pakan buatan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap rasio efisiensi protein ikan nila merah (*O. niloticus*) dalam media bersalininitas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rasio efisiensi protein tertinggi didapat pada perlakuan C sebesar  $1,76 \pm 0,25\%$ , sedangkan nilai rasio efisiensi protein terendah didapat pada perlakuan A sebesar  $1,16 \pm 0,19\%$ . Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan C (penambahan enzim fitase 500 mg/kg pakan) diduga merupakan dosis yang sesuai untuk menghidrolisis asam fitat dalam tepung nabati sehingga protein yang diberikan dapat dimanfaatkan oleh tubuh ikan secara efisien. Hal ini diperkuat oleh pendapat Rachmawati dan Istiyanto (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.





Penelitian ini menunjukkan hasil rasio efisiensi protein yang lebih tinggi dari penelitian Rachmawati dan Istiyanto (2014) pada ikan nila (*O. niloticus*) air tawar sebesar  $0,64 \pm 0,09\%$  dan Rachmawati dan Johannes (2006) pada ikan kerapu macan (*E. Fuscoguttatus*) sebesar  $0,74 \pm 0,04\%$ . Nilai rasio efisiensi protein dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam mencerna protein pada pakan yang diberikan. Pada umumnya, kebutuhan ikan akan protein kasar tidak terspesifik, tetapi ikan lebih membutuhkan kombinasi dari asam amino esensial. Namun, formulasi profil protein pada pakan sangat penting, karena protein pada pakan akan dimanfaatkan oleh ikan secara berkelanjutan untuk pemeliharaan, pertumbuhan dan aktifitas reproduksi. Ketika pakan yang diberikan berlebihan, maka protein akan dimanfaatkan sebagai energi. Kebutuhan ikan nila akan protein didasarkan pada umur dan ukuran dengan interval kebutuhan protein berkisar antara 28-56% (Mjoun *et al.*, 2010).

Ketersediaan pakan dengan kualitas dan kuantitas nutrisi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan sangat diperlukan, karena nutrisi yang terkandung dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Senyawa asam fitat dihidrolisis menjadi senyawa inositol dan membentuk asam fosfat. Asam fosfat berperan dalam aktivitas metabolisme dalam tubuh. Hal ini diperkuat oleh Lall (2002) yang berpendapat bahwa fosfor berperan penting dalam proses metabolisme karbohidrat, lemak dan asam amino juga dalam otot dan jaringan saraf, serta berperan penting menjaga tekanan osmotik cairan tubuh.

#### **Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase dalam pakan buatan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila merah (*O. niloticus*) dalam media bersalininitas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan tertinggi didapat pada perlakuan C (penambahan enzim fitase 500 mg/kg) sebesar  $43,01 \pm 6,14\%$  bila dibandingkan dengan perlakuan A sebesar  $29,28 \pm 4,74\%$ , perlakuan B sebesar  $33,50 \pm 2,81$  dan perlakuan D sebesar  $36,46 \pm 2,99$ .

Penambahan enzim fitase dengan dosis 500 mg/kg pakan diduga memiliki pengaruh yang baik bagi proses hidrolisis asam fitat, karena dengan pemberian pakan yang cukup, ikan dapat memanfaatkan pakan secara efisien untuk pertumbuhannya dan juga berperan dalam meningkatkan laju metabolisme, menurut pendapat Amin *et al.* (2010) bahwa meningkatnya proses metabolisme dalam tubuh akan memacu ikan untuk mengkonsumsi pakan lebih banyak. Semakin banyak pakan yang dikonsumsi dan penggunaan pakan yang efisien maka akan semakin banyak protein yang diretensi, sehingga pertumbuhan akan meningkat (Amin, 2007). Hal ini diduga dengan penambahan dosis 500 mg/kg berdampak baik bagi penyerapan protein pada tubuh ikan, Marzuqi *et al.* (2012) berpendapat bahwa semakin tinggi kadar protein pada pakan, maka jumlah pakan yang dikonsumsi cenderung semakin tinggi.

Hal ini diperkuat oleh pendapat Amin (2007), meningkatnya proses metabolisme dalam tubuh akan memacu ikan untuk mengkonsumsi pakan lebih banyak. Semakin banyak pakan yang dikonsumsi dan penggunaan pakan yang efisien maka akan semakin banyak protein yang diretensi, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan. Hasil efisiensi pemanfaatan pakan yang didapat pada perlakuan C diduga bahwa penyerapan fosfor mencukupi sehingga proses metabolisme berjalan dengan baik. Kecernaan P yang rendah pada pakan yang tidak diberikan enzim fitase menyebabkan mineral P yang tersedia tidak mencukupi kebutuhan tubuh, sehingga proses metabolisme dalam tubuh terganggu dan menyebabkan pertumbuhannya lebih rendah. Keadaan ini memungkinkan ikan akan memanfaatkan pakan dengan efisien, sehingga didapatkan nilai retensi protein yang tinggi. Peningkatan nilai retensi protein yang tinggi tentunya akan meningkatkan pertumbuhan (Amin, 2007). Lall (2002) berpendapat bahwa kekurangan fosfor akan menyebabkan rendahnya efisiensi pakan dan menurunkan laju pertumbuhan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Li *et al.* (2004) pada pemberian enzim fitase 500 unit/kg pakan mampu mengganti pemberian dikalsium fosfat dalam pakan dan mempengaruhi pertumbuhan ikan *channel catfish*.

Menurut Marzuqi *et al.* (2012) bahwa efisiensi pakan menunjukkan seberapa besar pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan. Nilai efisiensi pakan yang rendah menunjukkan bahwa ikan memerlukan pakan dengan jumlah yang lebih banyak untuk dapat meningkatkan beratnya karena hanya sebagian kecil energi dari pakan yang diberikan digunakan oleh ikan untuk pertumbuhan. Hasil efisiensi pemanfaatan pakan dari penelitian dinilai cukup baik karena ikan diberi pakan dengan metode *at satiation* yaitu sampai ikan merasa kenyang. Material pakan yang tidak dapat dicerna oleh tubuh ikan akan dikeluarkan melalui feses. Pemberian enzim fitase dalam pakan mampu mengurangi ekskresi P yang terbuang melalui feses. Ikan yang diberikan pakan dengan pertumbuhan enzim fitase, jumlah limbah fosfor yang dihasilkan lebih rendah dibanding dengan perlakuan tanpa penambahan enzim fitase. Hal ini membuktikan bahwa dengan penambahan enzim fitase maka menjadikan fosfor yang terikat dalam asam fitat mampu diuraikan sehingga dapat dimanfaatkan oleh ikan. Asam fitat yang diekskresikan ini selanjutnya akan mengalami degradasi oleh mikroba penghasil fitase dan melepaskan fosfor. Fosfor dalam jumlah yang besar masuk ke perairan akan memicu timbulnya eutrofikasi perairan (Baruah *et al.*, 2004).



#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **Kesimpulan**

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan enzim fitase pada pakan buatan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan spesifik, rasio efisiensi protein dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila merah (*O. niloticus*) salin; dan
2. Dosis terbaik enzim fitase untuk ikan nila merah salin (*O. niloticus*) adalah 500 mg/kg pakan yang mampu menghasilkan laju pertumbuhan spesifik sebesar 1,96%/hari, rasio efisiensi protein sebesar 1,76% dan efisiensi pemanfaatan pakan sebesar 43,01%.

##### **Saran**

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan enzim fitase sebesar 500 mg/kg pakan buatan disarankan digunakan dalam pembuatan pakan bagi ikan nila merah (*O. niloticus*) dalam media bersalinitas untuk meningkatkan pertumbuhan; dan
2. Disarankan melakukan penelitian lebih lanjut tentang penambahan enzim fitase dan dilanjutkan dengan uji pencernaan pakan.

##### **Ucapan Terimakasih**

Terimakasih penulis ucapkan kepada kepala Bapak I Made Suita selaku Kepala Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Bapak Erik Sutikno sebagai Kepala Laboratorium Pakan Buatan BBPBAP Jepara yang telah membantu selama penelitian berlangsung dan semua pihak yang telah membantu mulai dari persiapan penelitian, jalannya penelitian sampai terselesaikannya makalah penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Amin, M. 2007. Pengaruh Enzim Fitase dalam Pakan terhadap Kecernaan Nutrien dan Kinerja Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.). [Tesis]. Departemen Budidaya Perairan. Institut Pertanian Bogor. Hlm: 1-25
- Amin, M., Dade J., Ade D. S. dan Amrul N. 2010. Penggunaan Enzim Fitase dalam Pembuatan Pakan Ramah Lingkungan untuk Pakan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Hlm 781-790.
- Amin, M., Dedi J. dan Ing M. 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.
- Ath-thar, M. H. F. dan Rudhy G. 2010. Performa Ikan Nila Best dalam Media Bersalinitas. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Bogor. Hlm 493-499.
- Baruah, K., Sahhu N. P., Pal A. K dan 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
- Davis, D. A. dan Delbert M. G. 1996. *Dietary Mineral Requirements of Fish and Marine Crustaceans*. Reviews in Fisheries Science. 4 (1) : 75-99.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta. Hlm 258.
- Fox, J. M., Addison L. L., Anthony J. S., D. Allen D., Denis R. M., Elizabeth C. D., Tzachi M. S. 2006. *Phytase Supplementation in Aquaculture Diets Improves Fish, Shrimp Growth Performance*. Global Aquaculture Alliance. Hlm 66.
- KEP-02/MENKLH/I/1988 dan PP No. 82 tahun 2001.
- Lall, S. P. 2002. *The Mineral in Fish Nutrition Third Edition*. Edited Halver, J. E and Hardy, R. W. Academic Press. New York. Hlm 25-308.
- Li, M. H., Maning, B. B. dan Robinson, E. H. 2004. *Summary of Phytase Studies for Channel Catfish*. Research Report. Mississippi Agricultural and Forest Experiment Station. Hlm 1-5.
- Marzuqi, M., Ni Wayan W. A. dan Ketut S. 2012. Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 5 (2) : 55-65.
- Mjoun, K., Kurt A. R. dan Michael L. B. 2010. *Tilapia : Environmental Biology and Nutritional Requirements*. North Central Agricultural Research Laboratory, USDA-Agricultural Research Service and Department of Wildlife and Fisheries Science, South Dakota State University. South Dakota. Hal 1-7.
- Mokoginta, I. dan Suprayudi, M. A. 1993. Kebutuhan Fosfor bagi Ikan yang Memiliki Lambung dan Ikan yang Tidak Memiliki Lambung. Laporan Penelitian. PAU. Bogor. Hlm 99.
- Rachmawati, D dan Istiyanto, S. 2014. Penambahan Fitase dalam Pakan Buatan sebagai Upaya Peningkatan Kecernaan, Laju Pertumbuhan Spesifik dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Saintek Perikanan. 10 (1) : 48-55.





- Rachmawati, D dan Johannes H. 2006. Efek Ronozyme P dalam Pakan Buatan terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Jurnal Ilmu Kelautan. 11 (4) : 193-200.
- Sajjadi, M. dan C. G. Carter. 2004. *Dietary Phytase Supplementation adn The Utilisation of Phosporus by Atlantic Salmon (Salmon salar L) Fed A Canola-Meal-Based Diet*. School of Aquacultur, Tasmanin Aquaculture and Fisheries Institute. University of Tasmania. Australia. Hlm 417-431.
- SNI. 2006. Pakan Buatan untuk Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Budidaya intensif. 01-7242-2006. Hlm 1-12
- \_\_\_\_\_. 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. 01-7550-2009. Hlm 1-5
- Suprayudi, M. A., Dini H. dan Dedi J. 2012. Kecernaan Pakan dan Pertumbuhan Udang Putih *Litopenaeus vannamei* Diberi Pakan Mengandung Enzim Fitase Berbeda. Jurnal Akuakultur Indonesia. 11 (2) : 103-108.
- Watanabe, T. 1989. *Fish Nutrition and Marine Culture*. JICA Text Book the General Aquaculture. Course Department of Aquatic Broscience. Tokyo University of Fisheries. Hlm 233
- Watanabe, T., Viswanath K. dan Shuichi S. 1997. *Trace Minerals in Fish Nutrition*. Department of Aquatic Biosciences. Tokyo University of Fisheries. Tokyo. Japan. Aquaculture 151 : 185-207.