

Efek Ronozyme P dalam Pakan Buatan Terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Diana Rachmawati* dan Johannes Hutabarat

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro Semarang, Indonesia
Telp. 024.7474698

Abstrak

Kendala yang dihadapi dalam penggunaan bahan nabati dalam pakan adalah pemanfaatan pakan tidak maksimal. Hal ini disebabkan karena bahan nabati dalam pakan terutama yang berupa biji-bijian didalamnya terdapat zat anti nutrisi berupa asam fitat. Asam fitat ini sulit dicerna dengan baik oleh ikan kerapu, sehingga dapat mempengaruhi penyerapan nutrisi yang akhirnya berpengaruh terhadap pemanfaatan nutrisi pakan dan selanjutnya secara tidak langsung juga dapat mempengaruhi pertumbuhan. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan penambahan Ronozyme P yang mengandung enzim fitase ke dalam pakan. Ronozyme P berbentuk butiran yang terbuat dari jamur *Peniphora lycii* hasil fermentasi dengan jamur *Aspergillus oryza*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Ronozyme P dalam pakan buatan terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan kerapu macan serta mengetahui dosis Ronozyme P yang baik untuk pemanfaatan pakan dan pertumbuhan kerapu macan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang dilakukan dilaboratorium dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan Ronozyme P yang berbeda dalam pakan, yaitu A (0 mg/kg pakan); B (500 mg/kg pakan); C (1000 mg/kg pakan); dan D (1500 mg/kg pakan). Parameter yang diamati adalah pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian, pemanfaatan pakan (konversi pakan dan rasio pemanfaatan protein), kelulushidupan dan kualitas air. Data dianalisis dengan analisis ragam (Anova) dan perbedaan antar perlakuan dengan uji wilayah ganda Duncan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-Desember 2005 di Balai Budidaya Air Payau Jepara. Hasil penelitian menunjukkan Ronozyme P memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian, dan konversi pakan, serta memberikan pengaruh sangat nyata terhadap ($p < 0,01$) rasio pemanfaatan protein. Tetapi tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kelulushidupan. Dosis yang baik untuk pemanfaatan pakan dan pertumbuhan kerapu macan adalah 875-1000 mg/kg pakan.

Kata kunci : Ronozyme P, Pertumbuhan, Pemanfaatan pakan, Kerapu macan.

Abstract

One constraint faced using a plant material in diets is food utilization can't maximal. This matter caused by plant materials in diets especially in the form of cereals contain anti nutritional elements like phytic acid. The phytic acid is difficult to digested by brown-marbled grouper, so that can be influence the absorbtion of nutrient and utilization of feed nutrition and finally have an effect to growth. The one solution to overcome the problem is addition of Ronozyme P contain phytase enzyme in feed. Ronozyme P in granulated form made of from mushroom *Peniphora lycii* and fermented by *Aspergillus oryza*. This research aimed to know effect addition of Ronozyme P in artificial feed to feed utilization and growth and to know the best Ronozyme P dose for the best feed utilization and growth of brown-marbled grouper. The research conducted by experimental in laboratory used completely random design with 4 treatments and 3 replicates for each treatment. The treatment is addition of Ronozyme P in feed that are: A (0 mg enzyme/kg feed); B (500 mg enzyme/kg feed); C (1000 mg enzyme/kg feed); and D (1500 mg enzyme/kg feed). The observing parameter are : absolute growth, daily growth rate, feed efficiency (feed conversion and protein efficiency ratio), survival rate and water quality of culture medium. Data analysed by Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan Multiple Range Test. This research executed within August-December, 2005 on the Center for Brackishwater Research, Jepara, Central Java. The result showed that Ronozyme P given a significant effect ($p < 0,05$) to absolute

growth, daily growth rate, and feed conversion brown-marbled grouper, and given a very significant effect ($p < 0,01$) to protein efficiency ratio. But did not give a significant effect ($p > 0,05$) to survival rate. The best dose of Ronozyme P to feed utilization and growth for brown-marbled grouper are 875–1000 mg /kg feed

Key words : *phytase enzyme, food utilization, brown-marbled grouper.*

Pendahuluan

Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) merupakan ikan demersal yang menyukai hidup di perairan karang, di antara celah-celah karang atau di dalam gua di dasar perairan. Ikan karnivor ini memiliki keistimewaan diantaranya adalah mudah dibudidayakan karena memiliki daya adaptasi yang cukup tinggi, digemari masyarakat karena memiliki rasa daging yang lezat, dan memiliki nilai jual yang tinggi baik di pasar lokal maupun internasional. Tingginya permintaan kerapu menyebabkan makin intensifnya penangkapan. Dampak yang ditimbulkan adalah populasi ikan kerapu di alam semakin menurun, sehingga budidaya intensif semakin dirasa penting.

Budidaya intensif membutuhkan pakan buatan yang memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, efisien dan ekonomis. Pakan yang mengandung unsur lengkap seperti lemak, protein, karbohidrat, vitamin dan mineral sangat diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan. Namun untuk pertumbuhan yang optimum bagi ikan, protein berperan paling nyata. Protein yang digunakan untuk menyusun pakan berasal dari protein nabati dan protein hewani. Protein nabati dalam pakan penggunaannya masih sangat terbatas dikarenakan sebagian besar protein nabati mengandung serat yang susah dicerna oleh ikan sehingga tidak dapat diserap dengan baik oleh tubuh ikan.

Kendala yang dihadapi dalam usaha pengembangan pakan buatan untuk kerapu macan adalah pemanfaatan protein hewani dalam pakan belum optimal. Selama ini sumber protein nabati pakan buatan menggunakan tumbuhan biji-bijian seperti kacang kedelai Menurut Sudarnadji *et al.* (1976), kelompok tumbuh-tumbuhan dalam bentuk biji-bijian seperti padi, kacang-kacangan, dan kelapa di dalamnya terdapat zat anti nutrisi seperti asam fitat. Asam fitat pada pH 7,4 akan membuat kompleks dengan mineral-mineral lain seperti Cu^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Ca^{2+} . 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 tersebut dan dapat menyebabkan defisiensi dalam tubuh. Asam fitat ini dapat menghambat penyerapan

nutrisi oleh tubuh sehingga tingkat efisiensi pemanfaatan nutrisi pakan kurang optimal. Upaya untuk mengatasi hal tersebut dengan penambahan Ronozyme P dalam pakan, enzim ini diharapkan dapat menghambat zat anti nutrisi terutama asam fitat sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan.

Ronozyme P merek produk yang mengandung enzim fitase. Enzim fitase sebagai suplemen enzim pakan dibutuhkan untuk membantu penyerapan dan pemanfaatan nutrisi yang dihambat oleh zat anti nutrisi. Menurut Chung (2001), 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. Selanjutnya Hossain dan Jauncey (1993) menyatakan terurainya zat anti nutrisi asam fitat ini, maka proses-proses metabolisme seperti pemecahan protein dan mineral kompleks dalam tubuh dapat berjalan dengan baik.

Materi dan Metode

Hewan uji yang digunakan adalah ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*) yang diperoleh dari Balai Besar Pengembangan Air Payau (BBPBAP) Jepara sebanyak 120 ekor dengan berat rata-rata $4 \pm 0,65$ g dengan umur ± 60 hari. Ikan tersebut dipelihara selama 6 minggu dengan padat tebar 1 ekor / L (BBL Lampung, 2004).

Pakan Uji yang digunakan berupa pakan buatan berbentuk pelet dengan kandungan protein 41% (hasil analisa proksimat Lab. CV. Che-mix Pratama, Yogyakarta, 2006) ditambah Ronozyme P masing-masing perlakuan 0; 500; 1000; 1500 mg/kg pakan. Serta masing-masing ditambahkan Cr_2O_3 sebesar 1% sebagai indikator kecernaan (NRC, 1993). Komposisi pakan uji dan analisa proksimat pakan uji tersaji dalam Tabel 1.

Ronozyme P diproduksi oleh Perusahaan F. Hoffman-La Roche Ltd, Switzerland dan Novozymes A/S Denmark. Ronozyme P ini terbuat dari jamur *Peniphora Lycii* fermentasi dengan jamur *Aspergillus Oryza*. Ronozyme P ini diformulasikan sebagai *multi coated granulate* yaitu butiran yang tak berdebu dengan ukuran $600 \mu\text{m}$ dan memiliki koloni jamur

Tabel 1. Komposisi penyusun pakan uji (g).

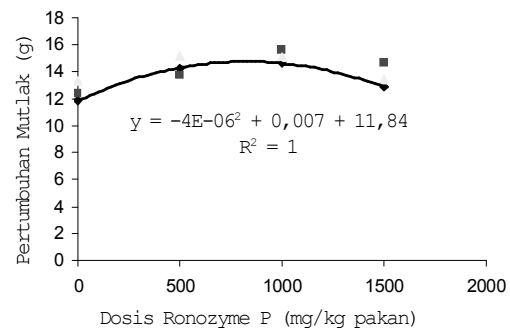
Komposisi pakan uji	Perlakuan			
	A	B	C	D
Tepung ikan	46,42	46,42	46,42	46,42
Tepung rebon	22	22	22	22
Tepung biji lamtoro	20,58	20,58	20,58	20,58
Top Mix	3	3	3	3
C M C	2	2	2	2
Minyak ikan	4	4	4	4
Minyak kedelai	2	2	2	2
Cr ₂ O ₃	1	1	1	1
Ronozyyme P	0	0.05	0.1	0.15
Jumlah	100	100	100	100

dengan warna bervariasi, sedangkan lapisan luar Ronozyyme P berwarna kecoklatan.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan Ronozyyme P yang berbeda dalam pakan, yaitu A. 0 mg/kg pakan; B. 500 mg/kg pakan; C. 1000 mg/kg pakan; dan D. 1500 mg/kg pakan.

Pengumpulan data berupa rasio konversi pakan (FCR), rasio pemanfaatan protein (PER), kecernaan pakan (Kecernaan Total dan Kecernaan Protein Kasar), pertumbuhan biomassa mutlak (Pm), laju pertumbuhan spesifik harian (SGR), dan kelulushidupan. Uji kecernaan dilakukan dengan cara pengumpulan feses ikan selama penelitian berlangsung (Watanabe, 1989). Kandungan Cr₂O₃ dalam feses dianalisis dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Kandungan asam fitat pakan uji dan feses ikan dianalisis dengan menggunakan metode Spektrototometri. Untuk menjaga kualitas media budidaya selama penelitian dilakukan pengukuran parameter kualitas air yang meliputi suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (metode Winkler) dan Amoniak (Metode Spektrofotometri menurut APHA, AWWA dan WPOCT, 1989).

Data yang dianalisis statistika meliputi data pertumbuhan biomassa mutlak (Pm), laju pertumbuhan spesifik harian (SGR), rasio konversi pakan (FCR), protein efisiensi rasio (PER), dan kelulushidupan. Sedangkandata kualitas air dan kecernaan pakan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan kerapu macan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan dilakukan analisis ragam. Sebelum dianalisis ragam, terlebih dahulu diuji kenormalan Liliefors, uji Homogenitas Bartllet, dan uji



Gambar 1. Grafik Polinomial Orthogonal Pertumbuhan Biomassa Mutlak Benih Kerapu Macan (*E. fuscoguttatus*)

Additivitas Tukey. Apabila dalam analisa ragam ternyata ada perbedaan nyata taraf 95% ($p,0,05$) atau perbedaan sangay nyata 99% ($p,0,01$), maka dilakukan uji pembandingan Wilayah Duncan untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan. Sedangkan untuk mengetahui pengaruh yang optimum digunakan uji Polinomial Orthogonal (Srigandono, 1989).

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan Biomassa Mutlak dan Laju Pertumbuhan Spesifik Harian

Hasil analisis ragam data (Tabel 1) menunjukkan bahwa Ronozyyme P dalam pakan dengan dosis berbeda memberikan pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap pertumbuhan biomassa mutlak dan laju pertumbuhan spesifik harian kerapu macan. Berdasarkan hasil uji wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan C (1000 mg/kg pakan) dan B (500 mg/kg pakan) memberikan hasil pertumbuhan yang lebih baik dibanding dengan perlakuan D (1500 mg/kg pakan) dan A (0 mg/kg pakan).

Peningkatan pertumbuhan biomassa mutlak dan laju pertumbuhan spesifik harian kerapu macan ini diduga disebabkan oleh adanya peran enzim fitase yang ada dalam Ronozyyme P yang mampu mengkatalis reaksi penguraian zat anti nutrisi asam fitat. Hasil uji laboratorium kandungan asam fitat dalam pakan perlakuan A (0,64%), B (0,58%), C (0,62%) dan D (0,69%). Adanya kandungan asam fitat dalam pakan dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan. Hal ini didukung dengan pendapat dari NRC (1993) yang menyatakan bahwa 0,5% asam fitat dalam pakan dapat menurunkan pertumbuhan dan efisiensi pakan pada rainbow trout (*O. mysskiss*). Pendapat Tacon (1995) menyatakan bahwa asam fitat sebesar 2,58% dapat menurunkan pertumbuhan, efisiensi pakan, rasio

Tabel 2. Pertumbuhan mutlak (Pm), laju pertumbuhan spesifik harian (SGR), rasio konversi pakan (FCR), rasio pemanfaatan pakan (PER) dan kelulushidupan (SR) kerapu macan.

Perlakuan	Rataan ± SD				
	P m	SGR	FCR	PER	SR
A	12,51±0,74 ^a	3,14±0,10 ^a	2,51±0,14 ^a	0,58±0,04a	83,33±5,77 ^a
B	14,40±0,70 ^b	3,39±0,08 ^b	2,09±0,09 ^b	0,74±0,04b	86,66±5,77 ^a
C	15,12±0,49 ^b	3,47±0,06 ^b	1,60±0,27 ^b	0,90±0,03c	83,33±5,77 ^a
D	13,63±0,93 ^a	3,29±0,12 ^a	2,36±0,46 ^c	0,67±0,14a	83,33±15,27 ^a

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,001$)

efisiensi protein dan dapat menyebabkan kematian.

Sedangkan kandungan asam fitat dalam feses kerapu macan yang diberi pakan perlakuan A (0,54%), B (0,37%), C (0,33%), D (0,42%), Sehingga dapat dihitung penurunannya yaitu A (0,1%), B (0,21%), C (0,29%), dan D (0,27%). Penurunan kandungan asam fitat di feses kerapu ini menunjukkan bahwa asam fitat telah terurai dengan baik oleh enzim fitase. Winamo (1987) menyatakan bahwa dengan terurainya zat asam fitat menyebabkan tingkat penyerapan nutrisi oleh darah dapat berjalan dengan baik. Dengan adanya reaksi hidrolisis tersebut diduga terjadi penurunan zat anti nutrisi asam fitat sehingga akan terjadi pemutusan ikatan antara asam fitat dengan protein dan mineral kompleks. Putusnya ikatan tersebut menurut Hossain dan Jauncey (1993) akan memberi dampak positif terhadap aktivitas trypsinogen menjadi enzim tripsin pemecah protein menjadi asam amino penyusunnya. Selain itu ikatan kompleks yang terbentuk antara fitat dan kation multivalent bisa terurai. Terurainya zat tersebut dapat menyebabkan protein dan mineral tidak mengendap sehingga dapat larut dan dapat dimanfaatkan oleh tubuh.

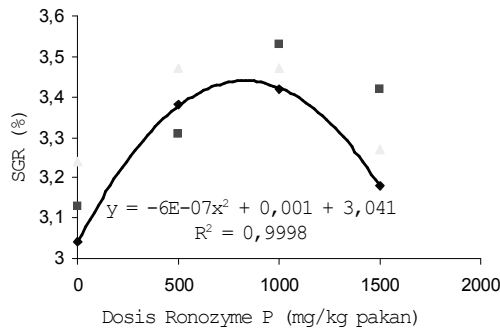
Perlakuan A (0 mg/kg pakan) didapatkan nilai pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian kerapu yang terendah yaitu sebesar (12,5g dan 3,14%/hari) dibanding dengan perlakuan lainnya D (13,63g dan 3,29%/hari), B (14,4g dan 3,39%/hari) dan C (15,12g dan 3,47%/hari). Diduga karena dalam perlakuan tersebut tidak ditambahkan enzim fitase, sehingga asam fitat yang terdapat dalam bahan pakan masih belum terhidrolisa sehingga protein dan mineral kompleks yang ada belum dapat dimanfaatkan tubuh untuk pertumbuhan. Hal ini didukung dengan penurunan asam fitat yang terjadi di pakan A yaitu pada perlakuan tersebut penurunan asam fitat terlihat paling kecil (0,1%) di banding perlakuan lainnya B (0,21%), C (0,29%), dan D (0,27%). Sedangkan pada perlakuan D, pertumbuhan ikan menjadi menurun. Hal ini diduga karena terjadi kelebihan konsentrasi / dosis

enzim fitase sehingga kinerja dari enzim fitase dalam sistem pencernaan menjadi terhenti dan asam fitat yang terurai menjadi lebih sedikit.

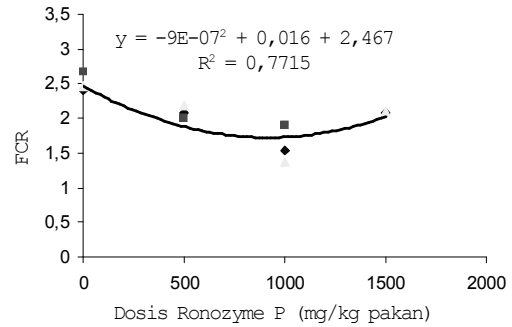
Perombakan asam fitat dengan bantuan enzim fitase (Ronozyme P) menghasilkan inositol dan asam fosfat. Inositol merupakan salah satu makrovitamin yang diperlukan untuk pertumbuhan normal tubuh, pemeliharaan serta reproduksi. Kitamura *et al.* (1967) dalam NRC (1993) menyatakan bahwa gejala kekurangan inositol pada beberapa ikan telah dilaporkan, yaitu berkurangnya nafsu makan, lambatnya pengosongan lambung, anemia dan pertumbuhan terhambat.

Asam fitat yang terkandung dalam pakan dapat menghambat penguraian mineral kompleks. Salah satu mineral yang penting fungsinya dalam pertumbuhan ikan adalah kalsium dan fosfor. Fosfor memegang peranan yang penting dalam pembentukan fosfat yang diperlukan dalam transformasi energi, dan kekurangan fosfor dalam pakan akan menyebabkan penurunan pertumbuhan (Osborne dan Mendell, 1981 dalam Djojoseobagio *et al.*, 2000). Fosfor dalam pakan memegang peranan lebih banyak dibanding dengan mineral lainnya, kecuali sebagai mineral esensial pembentukan tulang, fosfor juga merupakan komponen organik yang penting dan berperan penting dalam metabolisme. Penyebaran fosfor dalam tubuh dilakukan dengan bantuan peredaran darah. Bentuk fosfor yang diserap oleh usus terdiri dari ikatan senyawa fosfat anorganik dan fosfat organik, senyawa fosfat ini dibebaskan dari makanan atau pakan setelah mengalami hidrolisa selama proses pencernaan terjadi. (Lyons, 1997 dalam Nelvy, 2001).

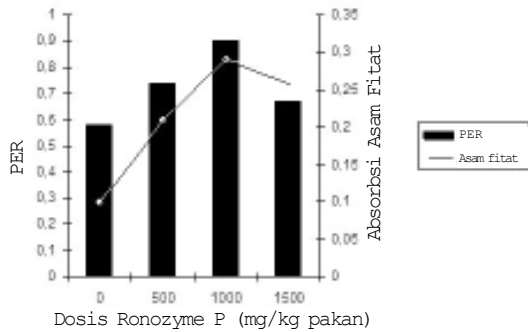
Persamaan yang diperoleh dari hasil uji orthogonal adalah respon kuadartik, yaitu $y = -4E-06x^2 + 0,007x + 11,84$ (Gambar 1). Pada persamaan tersebut diperkirakan 100 % pertumbuhan mutlak dipengaruhi oleh penggunaan enzim fitase dalam pakan. Nilai optimal yang didapatkan dari persamaan tersebut adalah 983,33 mg/kg pakan. Sedangkan pada laju



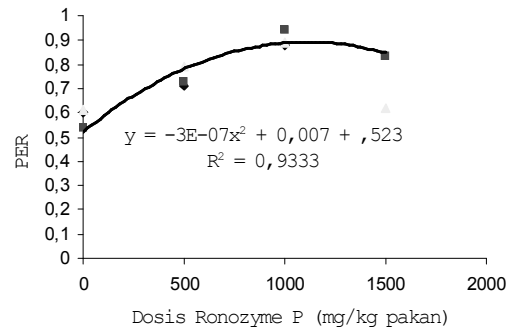
Gambar 2. Grafik Polinomial Orthogonal Laju Pertumbuhan Harian Benih Kerapu Macan (*E. fuscoguttatus*)



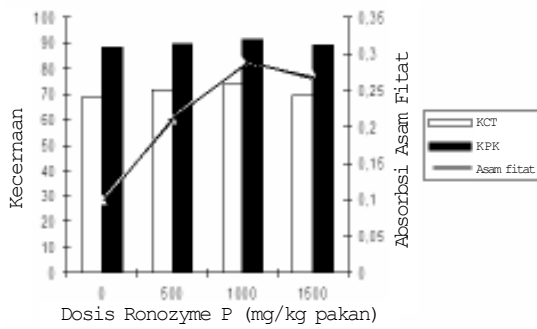
Gambar 3. Grafik Polinomial Orthogonal Rasio Konversi Pakan (FCR) Benih Kerapu Macan (*E. fuscoguttatus*) .



Gambar 4. Hubungan antara Absorpsi Asam Fitat dengan PER



Gambar 5. Grafik Uji Polinomial Orthogonal PER Benih Kerapu Macan (*E. fuscoguttatus*) .



Gambar 6. Hubungan antara Absorpsi Asam Fitat dengan KPK dan KCT

Tabel 3. Hasil Kecernaan Pakan (Kecernaan Protein Kasar, KPK dan Kecernaan Protein Total, KCT) Benih Kerapu Macan

Perlakuan	KPK (%)	KCT (%)
A	88,46	68,75
B	89,73	71,47
C	91,42	73,80
D	89,46	69,61

pertumbuhan harian didapatkan persamaan $y = -6E-07x^2 + 0,001x + 3,041$ (Gambar 2). Pada persamaan tersebut diperkirakan 99,98% laju pertumbuhan harian dipengaruhi oleh penggunaan enzim fitase. Nilai optimal yang didapatkan pada persamaan diatas adalah 1000 mg/kg pakan.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Konversi pakan dapat diperoleh dengan membandingkan antara pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot ikan uji dan berat ikan uji yang mati selama penelitian berlangsung. Semakin rendah nilai konversi pakan maka efisiensi

pemanfaatan pakan semakin besar/bertambah (Stickney, 1979).

Analisis ragam data menunjukkan enzim fitase dalam pakan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konversi pakan kerapu. Dan berdasarkan hasil uji Wilayah Ganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan C memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap A. Pemberian enzim fitase dalam pakan memberikan nilai konversi pakan yang lebih baik dibanding pakan tanpa fitase. Hal ini terlihat pada perlakuan C, B, dan D memiliki nilai rasio konversi pakan yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan A. Diduga enzim fitase dalam pakan buatan mampu meningkatkan pemanfaatan pakan. Menurut Hoffman (1999), peran enzim fitase dalam pakan sangat penting karena adanya aktivitas enzim fitase maka pemanfaatan pakan akan lebih tinggi. Enzim fitase yang terkandung dalam Ronozyme P berperan dalam memecah struktur asam fitat, membebaskan protein dan asam amino sehingga mudah diserap oleh tubuh. Menurut studi pendahuluan Hunter (2001) dalam mengevaluasi fitase Ronozyme P pada ikan rainbow trout, bahwa pemberian enzim fitase pada pakan memberikan nilai konversi pakan lebih baik dibandingkan pakan tanpa fitase.

Persamaan yang diperoleh hasil uji orthogonal adalah respon kuadartik, yaitu $y = 9E-07x^2 - 0,0016x + 2,467$ (Gambar 3). Pada persamaan tersebut diperkirakan 77,2 % konversi pakan dipengaruhi oleh penggunaan enzim fitase dalam pakan. Nilai optimal yang didapatkan dari persamaan tersebut adalah 1000 mg/kg pakan.

Rasio Pemanfaatan Protein (PER)

Nilai protein efisiensi rasio atau rasio pemanfaatan protein merupakan bilangan atau angka yang digunakan untuk mengetahui besarnya pertambahan berat (gram) ikan uji karena mengkonsumsi 1 g protein pakan (Tacon, 1987).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa enzim fitase dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasio efisiensi protein. Berdasarkan hasil uji wilayah ganda Duncan seperti yang tersaji pada Tabel 2, maka nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan C (0,90) dan berturut-turut diikuti oleh perlakuan B (0,74), perlakuan D (0,67) dan perlakuan A (0,58).

Tingginya nilai PER pada perlakuan C (1000 mg/kg pakan) diduga karena enzim fitase dalam pakan mampu menurunkan dan menguraikan kadar zat anti nutrisi asam fitat dan dapat memutuskan ikatan antara asam fitat dengan protein dan mineral kompleks

sehingga akan memberikan dampak positif terhadap enzim-enzim pencernaan, khususnya enzim pemecah protein dalam menguraikan protein menjadi asam amino penyusunnya. Dengan terurainya zat tersebut maka penyerapan protein akan lebih mudah. Akibatnya pertumbuhan bobot biomassa menjadi meningkat. Hal ini didukung dengan adanya hubungan antara penurunan asam fitat dengan nilai rasio pemanfaatan protein (PER) yang tergambar pada Gambar 4. Dimana dalam hubungan tersebut terlihat bahwa dengan meningkatnya dosis enzim fitase dalam pakan menyebabkan terjadinya penurunan kandungan asam fitat. Asam fitat yang terkandung dalam pakan menjadi terurai sehingga asam fitat dalam feses menjadi lebih sedikit. Diduga bahwa selama dalam saluran pencernaan ikan, asam fitat yang terkandung dalam pakan telah terurai dengan baik oleh enzim fitase sehingga ikatan antara asam fitat dengan protein dan mineral kompleks terputus. putusnya ikatan kompleks ini menyebabkan protein dan mineral kompleks tidak mengendap sehingga dapat larut dan bisa dimanfaatkan secara maksimal untuk kebutuhan hidup ikan kerapu termasuk didalamnya untuk pertumbuhan.

Persamaan yang diperoleh hasil uji orthogonal adalah respon kuadartik, yaitu $y = -3E-07x^2 + 0,0007x + 0,523$ (Gambar 5). Diperkirakan 93,33% rasio pemanfaatan protein dipengaruhi oleh penggunaan enzim fitase dalam pakan. Nilai optimal yang didapatkan dari persamaan tersebut adalah 875 mg/kg pakan

Kecernaan

Kecernaan merupakan indikator dalam mengetahui kemampuan ikan dalam mencerna pakan yang diberikan. Apabila nilai suatu kecernaan pakan rendah menunjukkan bahwa pakan yang diberikan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan. Kecernaan pakan dipengaruhi oleh faktor fisika kimia makanan, jenis makanan, kandungan gizi makanan, jumlah enzim pencernaan pada sistem pencernaan ikan, ukuran ikan, serta sifat fisik dan kimia perairan (NRC, 1983).

Hasil uji kecernaan (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan C memberikan kecernaan protein kasar (KPK) dan kecernaan protein total (KCT) tertinggi yaitu 91,42% dan 73,80% dibanding perlakuan lainnya. Hal ini diduga adanya peran jamur *Peniophora lycii* yang terkandung dalam Ronozyme P yang berperan dalam menghasilkan enzim fitase dapat menghidrolisa asam fitat dengan baik dalam saluran pencernaan. *Peniophora lycii* dapat mensintesis protein dengan mengambil sumber karbon dari karbohidrat (glukosa,

maltosa dan sukrosa) dan nitrogen dari bahan organik atau an organik dari mineral (Rachmansyah *et al.*, 1999). Mikroorganisme dalam hal ini *Peniophora lycii* diduga melakukan perombakan dalam sistim pencernaan, sehingga mampu meningkatkan daya cerna dari pakan yang diberikan. Hal ini didukung oleh Buckle *et al.* (1987) yang menyatakan bahwa mikroorganisme dalam pakan akan menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan bahan pakan dari segi mutu, dari segi gizi maupun daya cerna bahan tersebut. Menurut Hoffman (1999) enzim fitase seperti yang terdapat dalam Ronozyme P dapat memecah zat anti nutrisi dalam pakan seperti asam fitat, non- strach polisakarida dan tripsin inhibitor serta meningkatkan nilai kecernaan dalam pakan sehingga akan meningkatkan nilai nutrisi pakan. Adapun hubungan penurunan asam fitat dan kecernaan (KPK dan KCT) tergambar pada Gambar 6.

Tingginya nilai kecernaan protein pada dosis 1000 mg/kg pakan menunjukkan kerapu mampu untuk mencerna pakan dengan baik hal ini diduga karena terjadi penurunan asam fitat di feses (Gambar 6). Peningkatan nilai kecernaan dalam pakan ini diikuti dengan peningkatan nilai PER (0,9) dan FCR (1,6) sehingga berdampak positif pada pertumbuhan biomassa mutlak dan laju pertumbuhan harian (15,12g dan 3,47%/hari).

Kelulushidupan

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase kelulushidupan kerapu macan berada dalam kisaran yang hampir sama untuk tiap perlakuan (Tabel 2). Kematian kerapu macan yang terjadi selama penelitian berlangsung, diduga karena kanibalisme dan stres akibat penanganan selama penelitian.

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tentang enzim fitase dalam pakan buatan ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) adalah :

1. Ronozyme P dalam pakan buatan berpengaruh terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*).
2. Dosis Ronozyme P dalam pakan buatan untuk pemanfaatan pakan dan pertumbuhan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*) adalah 875-1000 mg/kg pakan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini terutama kepada Kepala Nalai Besar Pengembangan

Budidaya Air Payau (BBPAP) Jepara beserta staf yang telah menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- APHA, WWA, and WPCF. 1989. Standart method for the experimentation of water and waste water. American Public Health Asociation Washington DC.
- BBL Lampung. 2004. Pembenuhan Kerapu. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jendral Perikanan Bedidaya Balai Budidaya Laut Lampung. 103 hlm.
- Chung, T.K. 2001. Sustaining Livestock Production and Enviroment Food and Agriculture Asia Pasific Development. Singapore. 52-54. [www./suaqcenter.com/Communications/iosianaagriculture/aqmag/44-3-article/enzyme.asp](http://www.suaqcenter.com/Communications/iosianaagriculture/aqmag/44-3-article/enzyme.asp). 6 pp.
- Djojosoebagio. S dan Diliang W. 2000. Fisiologi Nutrisi Vol II. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hoffman La-Roche. 1999. Ronozyme™ P_(CN) Viatmins and Fine Chemicals. Roche. www.equalivet.org.ph. 6 pp. Diakses tanggal 12 Maret 2006
- Hossain. P, Jauncey.H. 1993. Effect of dietary Phytase supplementation on Phytate Phosphorus Utilization and Plasma Inorganic Phosphorus Concentration in Common carp (*Cyprinus carpio*). Hunter, B. (Ed) Phytase in Aplication in Aquaculture Asia Pasific. Bangkok. . 8 pp.
- Hunter, B. 2001. Evaluation of Phytase (Ronozyme P) in Rainbow trout. Phytase Aplications in Aquaculture Roche Centre Asia Pasific. Bangkok. 5pp.
- Nelvy. D.H. 2001. Enzim Sebagai Alternatif Baru Dalam Peningkatan Kualitas Pakan untuk Ternak. Makalah Falsafah Sains, Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- NRC. 1993. Nutrien Requirements of Fish . National Academy of Science. National Academy Press. USA. pp 39-53.
- Rachmansyah, A. Iainig dan R. Yulianingsih. 1999. Nilai Tepung Darah Hasil Fermentasi dan Kemungkinan Pemanfaatannya Sebagai Sumber Protein Pakan Ikan. Laporan Hasil Penelitian Balitkanta Maros. Indonesia.
- Rachmansyah, Ahmad. T., Iainig A dan Williams .K. 2002. Apparent digestibility of selected fed

- ingredients for humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) *Aquaculture*, 218 (2003) : 529 pp. www.elsevier.com/locate/aqua_online. Diakses tanggal 20 April 2006
- Srigandono, B. 1989. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan dan Perikanan. UNDIP. Semarang. 85 Hlm.
- Stickney, R.R. 1979. Principles of Warm Water Aquaculture. John Wiley and Sons. Inc. New York. 223-229 pp.
- Sudarmadji, S., Haryono. B dan Suhardi. 1976. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM.
- Suprayitno. 1995. Lamtoro gung dan Manfaatnya. Penerbit Bhatara. Jakarta. 29 hlm.
- Tacon, A.G. J.1995. Review of anti nutrients within oil seeds and pulses a limiting factor for the aquafeed. Fisheries Department FAO. Rome. [www. Ressourcees Ciheam.org /om pdf/ c22/ 97605920](http://www.Ressourcees.Ciheam.org/om/pdf/c22/97605920). 117 pp. Diakses tanggal 24 April 2006
- Watanabe, T. 1989. Fish nutrition and mariculture. Departement of Aquatic. Tokyo. 233 p
- Winarno, F.G. 1982. Enzim Pangan. Gramedia. Jakarta. 215 hlm.