Journal of Aquaculture Management and Technology
Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 76-85
Online di : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik

PENGARUH KOMBINASI ENZIM PAPAIN DAN ENZIM BROMELIN TERHADAP PEMANFAATAN PAKAN DAN PERTUMBUHAN IKAN KERAPU MACAN (*Epinephelus fuscogutattus*)

The effect of combination papain enzyme and bromelain enzyme on the feed utilization and growth rate of the grouper (*Epinephelus fuscogutattus*)

Ertris Bergas Taqwdasbriliani, Johannes Hutabarat, Endang Arini*

Program Studi Budidaya Perairan
Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto Tembalang-Semarang, Email: ebhebriliani@rocketmail.com

ABSTRAK

Kerapu merupakan salah satu jenis ikan ekonomis penting namun pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan dengan ikan jenis lain. Penambahan enzim pada pakan buatan dilakukan untuk dapat memanfaatkan protein secara maksimal untuk pertumbuhan kultivan. Enzim papain dan bromelin merupakan enzim eksogenus yang membantu dalam proses hidrolisis protein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari kombinasi enzim papain dan enzim bromelin terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio pemanfaatan protein (PER) dan laju pertumbuhan spesifik (SGR). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2013 di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Ikan uji yang digunakan adalah benih kerapu macan dengan berat tiap ekornya 10,49±1,26 g dan panjang 8,13±0,17 cm sebanyak 180 ekor. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan : A (100% papain), B (75% papain dan 25% bromelin), C (50% papain dan 50% bromelin), D (25% papain dan 75% bromelin), E (100% bromelin) dan F (tanpa penambahan enzim) dengan 3 ulangan. Analisis data dengan One way Anova dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda Duncan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi enzim papain dan enzim bromelin dapat meningkatkan EPP, PER dan SGR. Perlakuan B memberikan nilai terbaik dengan nilai EPP (45,682±0,444%), PER (97,579±0,946%), SGR (1,108±0,131%/hari), SR 100%.
Kata Kunci : pemanfaatan pakan, kombinasi, enzim papain, bromelin, kerapu macan

ABSTRACT

Tiger grouper has an economically value but the growth it is slower than the other fish species. Additional enzymes in the feed to maximize protein utilization by cultivan. Papain and bromelain enzymes is an exogenous enzymes which support in hydrolysis protein process. This research aimed to determine the effects of combination papain enzyme and bromelain enzyme to the Efficiency Feed Utilization (EFU), Protein Efficiency Ratio (PER) and Specific Growth Rate (SGR). This study was carried January to March 2013 in Laboratory of Brackish Water Aquaculture Development Centre Jepara. The fish samples which were used is tiger grouper in average weight 10.49±1.26 g and length 8.13±0.17 cm in the total amount of 180 tail. The experimental method use was Completely Random Design (CRD) consists of 6 treatment : A (100% papain), B (75% papain dan 25% bromelain), C (50% papain and 50% bromelain), D (25% papain and 75% bromelain), E (100% bromelain) and F (without adding enzymes) each treatment was replicated 3 times. Data analyzed by One Way Anova follow by Duncan Test. Result of the study revealed that the combination of additional papain and bromelain enzyme in the experimental feed can increase EFU, PER and SGR for tiger grouper. B treatment appear to be the best EFU (45.862±0.444%), PER (97.579±0,946%), SGR (1.210±0.037%/day), SR (100%).
Keywords : feed utilization, combination, papain enzyme, bromelain enzyme, tiger grouper

**Corresponding Author :* jhutabarat@undip.ac.id

Journal of Aquaculture Management and Technology
Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 76-85
Online di : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik

PENDAHULUAN

Kerapu merupakan salah satu jenis ikan karang yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan telah menjadi komoditas ekspor penting terutama ke Hong Kong, Jepang, Singapura dan Cina (Sadovy *et al.,* 2003). Ikan kerapu digolongkan dalam komoditas terpenting. Tingginya permintaan pasar sehingga peningkatan produksi ikan kerapu macan perlu dilakukan (Wardhana, 2003).

Ketersediaan benih dan pakan merupakan komponen penting dalam mendukung produksi budidaya kerapu (Suwirya *et al*., 2002). Ikan kerapu macan membutuhkan pakan yang mengandung protein tinggi yaitu sebesar 54,2% (Giri *et al*., 1999). Protein merupakan nutrien yang sangat penting untuk pertumbuhan. Kebutuhan energi untuk hidup harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum energi pakan digunakan untuk pertumbuhan (Boonyaratpalin, 1999).

Penambahan enzim pada pakan dilakukan untuk dapat memanfaatkan protein secara maksimal dan lebih optimal pada kultivan. Tingginya harga pakan mendorong penggunan bahan lokal untuk dimanfaatkan dalam pakan ikan (Giri *et al*., 1999). Kandungan enzim pada sebagian buah yang mudah didapat seperti nanas dan pepaya yang memiliki sifat proteolitik atau dapat menyederhanakan protein menjadi asam amino yang dapat dicerna oleh ikan. Hal ini mendorong pemanfaatan dari enzim pada buah tersebut. Enzim bromelin yang berasal dari nanas dan enzim papain berasal dari daun papaya. Enzim papain dan enzim bromelin akan diuji cobakan pada kultivan kerapu macan. Enzim bromelin mudah di dapat karena buah nanas dapat berbuah sepanjang tahun dan tersebar di seluruh Indonesia begitu pula dengan daun papaya (Winastia, 2011).

Bromelin dapat membantu melarutkan pembentukan mukus dan juga mempercepat pembuangan lemak melalui ginjal. Bromelin juga memiliki asam sitrat dan malat yang penting dan diperlukan untuk memperbaiki proses pembuangan lemak dan mangan, dan menjadi komponen penting enzim tertentu yang diperlukan dalam metabolisme protein dan karbohidrat (Winastia, 2011).

Enzim papain bekerja lebih aktif pada protein nabati sedangkan bromelin bekerja lebih aktif pada protein hewani. Papain relatif tahan terhadap suhu, bila dibandingkan dengan enzim proteolitik lainnya seperti bromelin dan lisin. Enzim papain lebih tahan terhadap suhu tinggi dibanding dengan enzim bromelin (Winarno, 1995). Maka dari itu kinerja dari kombinasi enzim ini dapat saling melengkapi.

Ikan kerapu macan merupakan ikan karnivor sehingga lebih mudah mencerna protein hewani. Pakan yang berasal dari bahan nabati biasanya lebih sedikit dicerna dibanding dengan bahan hewani karena bahan nabati umumnya memiliki serat kasar yang sulit dicerna dan mempunyai dinding sel kuat yang sulit dipecahkan (Hepher, 1988). Untuk merubah protein nabati lebih banyak dibutuhkan enzim eksogenus untuk merubahnya menjadi asam amino, sedangkan enzim endogenus pada kerapu dapat merubah protein hewani sendiri. Kombinasi dari enzim papain dan enzim bromelin diharapkan dapat saling melengkapi dan mengisi satu sama lain. Penambahan kombinasi enzim pada pakan dilakukan untuk dapat memanfaatkan protein secara maksimal dan lebih optimal pada kultivan. Penambahan kombinasi enzim papain dan enzim bromelin pada pakan ditujukan untuk menambah efisiensi pemanfaatan pakan untuk mengoptimalkan pertumbuhan pada kultivan khususnya kerapu macan.

Penelitian ini dilaksanakan pada 22 Januari - 16 Maret 2013 di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh dari kombinasi enzim papain dan enzim bromelin terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio pemanfaatan protein (PER) dan laju pertumbuhan spesifik (SGR) pada ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*) serta mengetahui dosis terbaik dari kombinasi enzim papain dan enzim bromelin terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*).

METODE PENELITIAN

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kerapu macan (*E. fuscogutattus*). Benih ikan kerapu macan diperoleh dari pendederan ikan kerapu di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Ukuran berat tiap ekor 10,49±1,26 g dan panjang 8,13±0,17 cm. Padat tebar setiap wadah uji dengan

Journal of Aquaculture Management and Technology
Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 76-85
Online di : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik

volume 50 L sebanyak 10 ekor sehingga total 180 ekor untuk 6 perlakuan dan 3 ulangan. Hal ini mengacu pada SNI 01-6487.5-2002 yang menyatakan bahwa benih kerapu macan ukuran 8 – 12 cm memiliki padat tebar 150 – 200 ekor/m^3.

Pakan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah pakan komersial yang khusus untuk benih kerapu macan dengan analisa *proximat* pada Tabel 1. Bentuk dari pakan yang digunakan adalah pelet dengan ukuran 5 mm.

Kombinasi enzim yang digunakan adalah enzim papain dan enzim bromelin. Enzim papain diperoleh dari ekstrak buah pepaya sedangkan enzim bromelin diperoleh dari ekstrak buah nanas. Kedua enzim tersebut dibuat oleh Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara.

Tabel 1. Hasil analisa *proximat* kandungan nutrisi pakan komersial yang digunakan

No.	Kandungan Nutrisi	Kadar Nutrisi
1.	Protein	46-48 %
2.	Lemak	10 %
3.	Serat Kasar	4 %
4.	Abu	12 %
5.	Air	11 %
6.	Aflatoksin	5 ppb
7.	Vitamin C	150 ppm

Penelitian ini menggunakan 6 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, susunan perlakuannya adalah sebagai berikut : perlakuan A : pakan buatan dengan penambahan enzim papain dan bromelin dengan perbandingan sebesar 100% : 0%. Perlakuan B : pakan buatan dengan penambahan enzim papain dan bromelin dengan perbandingan sebesar 75% : 25%. Perlakuan C : pakan buatan dengan penambahan enzim papain dan bromelin dengan perbandingan sebesar 50% : 50%. Perlakuan D : pakan buatan dengan penambahan enzim papain dan bromelin dengan perbandingan sebesar 25% : 75%. Perlakuan E : pakan buatan dengan penambahan enzim papain dan bromelin dengan perbandingan sebesar 0% : 100%. Perlakuan F : pakan buatan tanpa penambahan enzim papain dan bromelin.

Pengkayan pakan dengan enzim bromelin dan papain pada pakan dilakukan dengan penyemprotan. Penambahan enzim dengan cara penyemprotan menggunakan sprayer pada pakan disesuaikan dengan dosis yang digunakan. Pakan yang sudah disemprot enzim kemudian dikeringkan dengan diangin-anginkan saja, tidak dikeringkan dengan terkena sinar matahari secara langsung untuk menghindari menguapnya atau rusaknya enzim yang digunakan.

Volume enzim yang disemprotkan pada 100 g pakan adalah sebagai berikut: Perlakuan A (100% Papain) 5 mL enzim; Perlakuan B (75% Papain + 25% Bromelin) 3,75 mL papain + 1,25 mL bromelin; Perlakuan C (50% Papain + 50% Bromelin) 2,5 mL papain + 2,5 mL bromelin; Perlakuan D (25% Papain + 75% Bromelin) 1,25 mL papain + 3,75 mL bromelin; Perlakuan E (100% Bromelin) 5 mL enzim.

Data yang dikumpulkan meliputi pengukuran *specific growth rate* (SGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), *protein efficiency ratio* (PER), kelulushidupan dan kualitas air.

1. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Menurut Tacon (1987), perhitungan efisiensi pemanfaatan pakan adalah

$$\text{EPP} = \frac{W_t - W_0}{F} x100\%$$

Keterangan :

EPP = Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%)
W_t = Bobot total hewan uji pada akhir penelitian (g)
W_o = Bobot total hewan uji pada awal penelitian (g)
F = Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

2. *Protein Efficiency Ratio* (PER)

Menurut Devendra (1989), perhitungan *Protein Efficiency Ratio* adalah

$$\text{PER} = \frac{W_t - W_0}{Pi} x100\%$$

Keterangan :

PER = *Protein Efficiency Ratio* (%)
W_t = Bobot total hewan uji pada akhir penelitian (g)
W_o = Bobot total hewan uji pada awal penelitian (g)
Pi = Jumlah kandungan protein pakan yang dikonsumsi (%)

3. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Menurut Takeuchi (1988), perhitungan laju pertumbuhan spesifik adalah:

$$\text{SGR} = \frac{LnW_t - LnW_0}{T} x100\%$$

Keterangan :

Journal of Aquaculture Management and Technology
Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 76-85
Online di : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik

SGR = *Specific growth rate* (%/hari)
W_t = Bobot total hewan uji pada akhir penelitian (g)
W_o = Bobot total hewan uji pada awal penelitian (g)
T = Lama penelitian (hari)

4. Kelulushidupan (SR)

Berdasarkan rumus Effendie (1997), perhitungan kelulushidupan adalah

$$SR = \frac{N_t}{N_0} x100\%$$

Keterangan :
SR = *Survival Rate* (%)
N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)
N_o = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

EPP menunjukkan seberapa banyak pakan yang dimanfaatkan oleh tubuh ikan. Efisiensi pemanfaatan pakan adalah perbandingan antara bobot biomassa yang dihasilkan dengan jumlah bobot pakan yang dikonsumsi (Tacon, 1987). Berdasarkan hasil penelitian, nilai EPP pada kombinasi enzim papain dan enzim bromelin pada pakan kerapu macan (*E.fuscogutattus*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2. Nilai EPP dari yang tertinggi sampai terendah adalah perlakuan B yaitu 45,862±0,444%, perlakuan C yaitu 38, 791±2,122%, perlakuan A yaitu 32,571±2,069%, perlakuan D yaitu 23,665±3,936%, perlakuan E yaitu 18,037±1,928% dan perlakuan F yaitu 15,872±3,044%. Histogram dari nilai EPP tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Penambahan enzim papain dan bromelin dapat meningkatkan nilai EPP yang dibuktikan dengan nilai EPP perlakuan F (tanpa penambahan enzim) paling rendah. Hal ini dikarenakan penambahan enzim eksogenus membantu dalam menghidrolisis protein sehingga lebih banyak menghasilkan asam amino yang akan langsung dicerna oleh tubuh ikan, di sini enzim papain dan enzim bromelin berperan sebagai enzim eksogenus. Menurut Hastuti (2001), hidrolisis yang terjadi dengan enzim proteolitik adalah putusnya ikatan peptida dari ikatan substrat. Hidrolisis protein dilakukan oleh enzim endogenus dan dibantu oleh enzim eksogenus. Enzim bromelin dan enzim papain berperan sebagai enzim eksogenus. Adanya penambahan enzim ini membantu menghasilkan asam amino lebih banyak sehingga pakan dikonsumsi dapat termanfaatkan dengan lebih efisien.

Enzim papain secara individu memberikan nilai EPP yang lebih baik dibandingkan dengan enzim bromelin. Berdasarkan dari Tabel 2. perlakuan A (100% enzim papain) menunjukkan nilai EPP yang lebih tinggi daripada perlakuan E (100% enzim bromelin). Perlakuan 100% enzim papain memberikan pengaruh yang lebih signifikan daripada perlakuan 100% enzim bromelin. Menurut Huet (1970), efisiensi pemanfatan pakan yang tinggi menunjukkan bahwa penggunaan pakan efisien sehingga hanya sedikit zat makanan yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya untuk pertumbuhan.

Sesuai dengan hasil uji wilayah ganda duncan dimana perlakuan A, B, C, D, dan E yang ditambah dengan enzim mempunyai nilai yang lebih tinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan F yang tanpa penambahan enzim. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang ditambah kombinasi enzim tersebut dimanfaatkan secara efisien oleh ikan. Efisiensi pemanfaatan pakan dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi.

Kombinasi dari enzim papain 75% dengan enzim bromelin 25% tersebut memberikan kerja enzim yang lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan penambahan kombinasi enzim papain dan enzim bromelin saling melengkapi satu sama lain dan memberikan pengaruh yang signifikan. Menurut Charley (1982), enzim bromelin lebih aktif terhadap kolagen dan juga dapat mengubah kolagen menjadi gelatin. Bromelin akan menghidrolisis molekul gelatin. Gelatin biasanya berasal dari kolagen tulang dan kulit yang merupakan protein hewani. Sedangkan enzim papain lebih aktif pada protein nabati.

Nilai EPP tertinggi pada perlakuan B diduga dari kontribusi enzim papain lebih banyak ditambah dengan enzim bromelin yang semakin melengkapi kerja enzim tersebut. Kombinasi dari unsur-unsur kedua

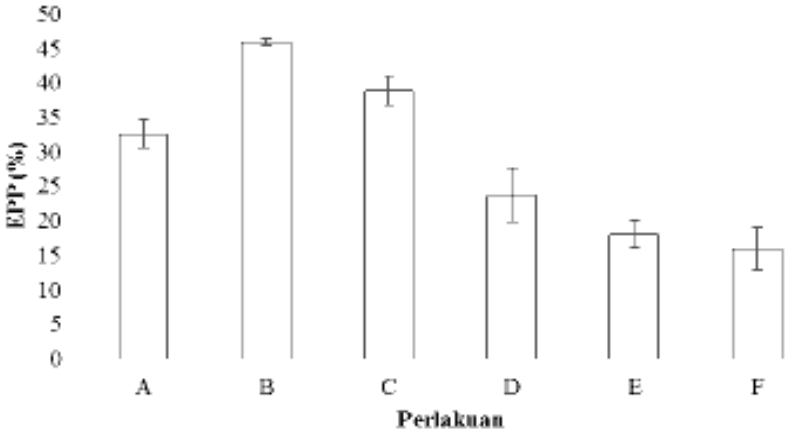
Journal of Aquaculture Management and Technology
Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 76-85
Online di : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik

enzim tersebut secara sinergis memberi pengaruh yang signifikan terhadap nilai EPP. Kelengkapan asam amino esensial pada enzim tersebut juga dapat mempengaruhinya. Menurut Budiman (2003), sisi aktif yang terdapat di dalam molekul papain terdiri atas gugus histidin dan sistein. Menurut Sawano *et al.* (2008), enzim bromelin (*bromelain*) merupakan 95%-campuran protease sistein.

Tabel 2. Nilai Efisiensi Pemanfatan Pakan Benih Kerapu Macan (%)

Ulangan	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
1	34.957	45.388	36.654	23.459	17.310	19.093
2	31.490	45.930	38.821	19.836	20.223	15.479
3	31.266	46.269	40.898	27.699	16.577	13.043
Rerata±SD	32.571±2.069[c]	45.862±0.444[e]	38.791±2.122[d]	23.665±3.936[b]	18.037±1.928[a]	15.872±3.044[a]

Keterangan : Huruf superskrip yang sama pada baris tabel menunjukkan nilai yang tidak berbeda.



Gambar 1. Histogram Nilai Efisiensi Pemanfaatan Pakan Benih Kerapu Macan

***Protein Efficiency Ratio* (PER)**

PER menunjukkan nilai efisiensi protein yang dimanfaatkan oleh tubuh ikan. PER merupakan nilai yang menunjukkan jumlah bobot ikan yang dihasilkan dari tiap unit berat protein dalam pakan dengan asumsi bahwa semua protein digunakan untuk pertumbuhan. PER digunakan untuk mengukur kualitas protein dalam pakan (Hepher, 1988).Berdasarkan hasil penelitian, nilai PER pada kombinasi enzim papain dan enzim bromelin pada pakan kerapu macan (*E. fuscogutattus*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3. Nilai PER dari yang tertinggi sampai terendah adalah perlakuan B yaitu 97,579±0,946%, perlakuan C yaitu 82,535±4,515%, perlakuan A yaitu 69,300±4,403%, perlakuan D yaitu 50,350±8,374%, perlakuan E yaitu 38,376±4,103% dan perlakuan F yaitu 33,769±6,476%. Histogram dari nilai PER tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan hasil analisis ragam, nilai PER benih kerapu macan mempunyai nilai yang berbeda, ini berarti pengaruh penambahan kombinasi enzim papain dan enzim bromelin pada pakan kerapu macan memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasio efisiensi protein. Hal ini sesuai dengan hasil uji wilayah ganda duncan dimana perlakuan A, B, C, D, dan E yang ditambah dengan enzim mempunyai nilai yang lebih tinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan F yang tanpa penambahan enzim. Proses hidrolisis protein terjadi lebih baik karena adanya penambahan enzim, hal ini dibuktikan dari nilai PER perlakuan dengan penambahan enzim lebih tinggi dari perlakuan F (tanpa penambahan enzim). Hal ini membuktikan bahwa penambahan enzim secara signifikan memberikan pengaruh pada PER.

Nilai PER lebih tinggi perlakuan A (100% enzim papain) dibandingkan dengan perlakuan E (100% enzim bromelin) sama halnya dengan nilai EPP. Hal ini

Journal of Aquaculture Management and Technology
Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 76-85
Online di : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik

menandakan bahwa kontribusi enzim papain lebih besar pada pertumbuhan daripada enzim bromelin. Menurut Jauncey (1982) *dalam* Hepher (1988), semakin tinggi PER berarti semakin baik kualitas pakan tersebut, sehingga pakan lebih efisien dan protein dapat dimanfaatkan secara maksimal. Nilai PER dapat mempengaruhi pertumbuhan, karena apabila nilai PER baik maka kualitas pakannya pun juga baik.

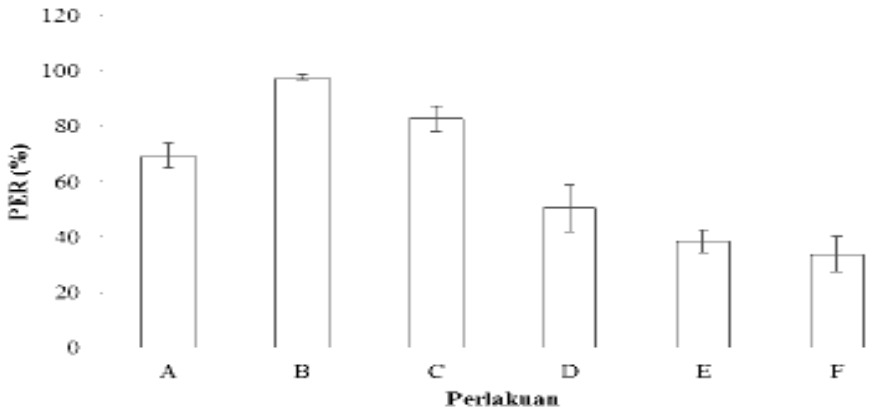
Nilai PER dipengaruhi oleh kemampuan ikan untuk mencerna pakan. Kemampuan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu komposisi pakan, dimana semakin tinggi protein yang dimanfaatkan oleh tubuh maka protein yang dimanfaatkan semakin efisien. Nilai PER yang didapat menunjukkan kisaran nilai yang baik, sehingga pakan yang digunakan mempunyai kualitas yang baik pula (Hepher, 1988).

Perlakuan yang memiliki nilai PER tertinggi adalah perlakuan B (kombinasi enzim papain 75% dengan enzim bromelin 25%) namun hasilnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (kombinasi enzim papain 50% dengan enzim bromelin 50%). Perlakuan terbaik adalah perlakuan B meskipun perlakuan C tidak memberi pengaruh yang berbeda dari perlakuan B. Kombinasi dari enzim papain 75% dengan enzim bromelin 25% tersebut memberikan kerja enzim yang lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Kandungan papain sebanyak 50-75% masih memberikan hasil yang signifikan pada pertambahan berat kultivan. Hal ini dikarenakan penambahan kombinasi enzim papain dan enzim bromelin saling melengkapi satu sama lain dan memberikan pengaruh yang signifikan.

Tabel 3. Nilai *Protein Efficiency Ratio* Benih Kerapu Macan (%)

Ulangan	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
1	74.376	96.569	77.988	49.913	36.830	40.623
2	67.000	97.724	82.599	42.204	43.027	32.933
3	66.523	98.444	87.017	58.935	35.271	27.752
Rerata±SD	69.300±4.403[c]	97.579±0.946[e]	82.535±4.515[d]	50.350±8.374[b]	38.376±4.103[a]	33.769±6.476[a]

Keterangan : Huruf superskrip yang sama pada baris tabel menunjukkan nilai yang tidak berbeda.



Gambar 2. Histogram Nilai *Protein Efficiency Ratio* Benih Kerapu Macan

***Specific Growth Rate* (SGR)**

SGR menunjukkan laju pertumbuhan spesifik. Berdasarkan hasil penelitian, nilai SGR pada kombinasi enzim papain dan enzim bromelin pada pakan kerapu macan (*E. fuscogutattus*) dapat dilihat pada Tabel 4.

SGR untuk mengetahui laju pertumbuhan yang terbaik. Melihat grafik pada Gambar 3, laju pertumbuhan pada perlakuan B paling baik adalah pada fase hari ke 14-21). Perlakuan D dan E mengalami fase eksponensial pada minggu ke 3 (hari ke 21)- minggu ke 5 (hari ke 35). Hal ini penting untuk pengelolaan agar dapat meningkatkan pertumbuhan. Hal ini sesuai

Journal of Aquaculture Management and Technology
Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 76-85
Online di : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik

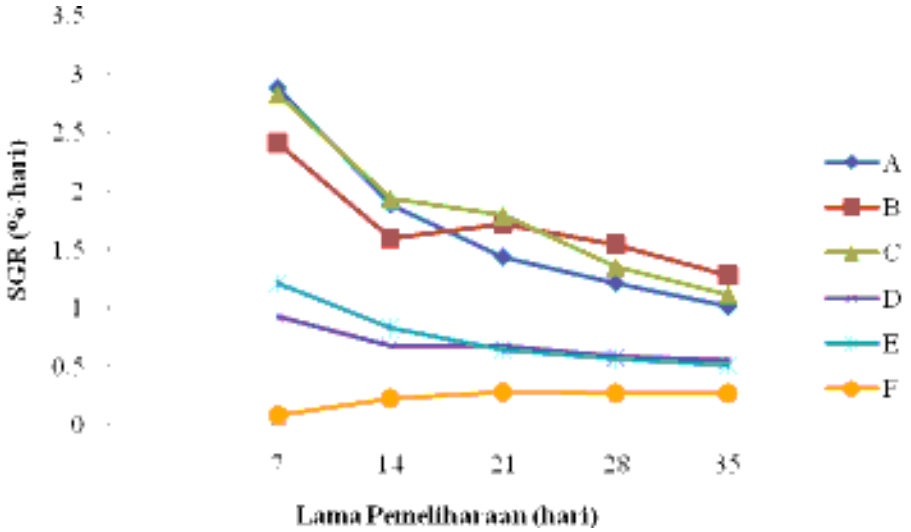
dengan hasil uji wilayah ganda duncan dimana perlakuan A, B dan C mempunyai nilai SGR yang lebih tinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan yang lain.

Perlakuan yang memiliki nilai *SGR* tertinggi adalah perlakuan B (kombinasi enzim papain 75% dengan enzim bromelin 25%), meskipun hasilnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (kombinasi enzim papain 50% dengan enzim bromelin 50%). Nilai SGR terendah adalah perlakuan F (tanpa penambahan enzim). SGR mempengaruhi pertumbuhan, namun tidak terpengaruh dari unsur pakan dan lingkungan karena kualitas air pada kondisi optimum.

Tabel 4. Nilai *Specific Growth Rate* Benih Kerapu Macan hari ke-35 (%/hari)

Ulangan	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
1	0.970	1.251	0.965	0.554	0.485	0.428
2	0.870	1.180	1.136	0.467	0.623	0.331
3	0.913	1.198	1.222	0.632	0.425	0.278
Rerata±SD	0.918±0.050[c]	1.210±0.037[d]	1.108±0.131[d]	0.551±0.082[b]	0.511±0.102[b]	0.346±0.076[a]

Keterangan : Huruf superskrip yang sama pada baris tabel menunjukkan nilai yang tidak berbeda



Gambar 3. Grafik Laju *Specific Growth Rate* Benih Kerapu Macan

Menurut Hastuti (2001), hidrolisis protein terjadi dengan bantuan enzim proteolitik. Enzim proteolitik bertugas sebagai katalisator di dalam sel. Hidrolisis protein dilakukan oleh enzim endogenus dan dibantu oleh enzim eksogenus. Enzim bromelin dan enzim papain yang berperan sebagai enzim eksogenus. Adanya penambahan enzim ini membantu menghasilkan asam amino lebih banyak sehingga pakan yang dikonsumsi dapat termanfaatkan dengan lebih efisien, karena pakan yang diberikan lebih dapat termanfaatkan terutama untuk pertumbuhan.

Survival Rate

SR menunjukkan laju kelulus-hidupan. Nilai SR tertinggi adalah perlakuan A, B, C dan F yaitu 100% sedangkan perlakuan D dan E yaitu 96,67±5,77. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi enzim papain dan enzim bromelin pada pakan kerapu macan tidak memberi pengaruh nyata terhadap *Survival Rate.*

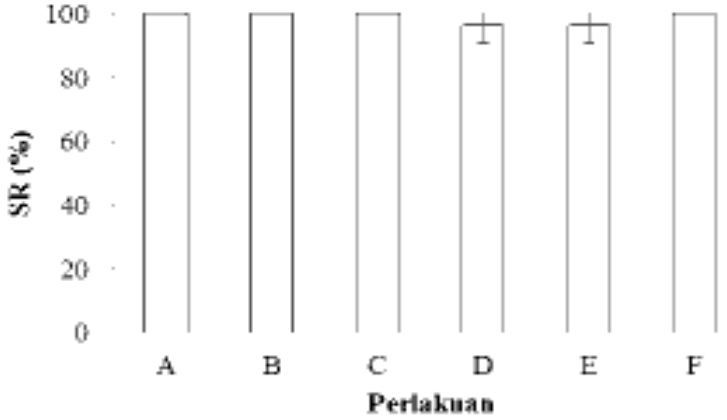
Hal ini juga didukung dari data kelayakan kualitas air. Kualitas air yang layak juga menentukan keberhasilan dalam pertumbuhan suatu kultivan. Parameter media yang diukur selama penelitian adalah parameter fisika meliputi suhu dan

Journal of Aquaculture Management and Technology
Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 76-85
Online di : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik

parameter kimia meliputi salinitas, pH, DO, nitrit dan ammonia. Suhu dan salinitas diukur setiap hari. Kandungan ammonia, nitrat, nitrit dan DO dihitung pada awal, tengah dan akhir penelitian. Hasil dari penelitian yang dilakukan, kualitas air media yang diukur selama penelitian mempunyai kisaran yang layak untuk budidaya yang tersaji dalam Tabel 6.

Tabel 5. Nilai *Survival Rate* Benih Kerapu Macan (%)

Ulangan	Perlakuan					
	A	B	C	D	E	F
1	100.00	100.00	100.00	100.00	90.00	100.00
2	100.00	100.00	100.00	90.00	100.00	100.00
3	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Rerata± SD	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00	96.67±5.77	96.67±5.77	100.00± 0.00



Gambar 4. Grafik *Survival Rate* Benih Kerapu Macan

Tabel 6. Data Kualitas Air dan Nilai Kelayakan untuk Budidaya Kerapu

Parameter	Nilai Pengamatan	Nilai Kelayakan
Suhu (^oC)	27 – 30	27-29 (Evalawati *et al*., 2001)
pH	7 - 8	8,0 - 8,2 (Ghufran, 2010).
Salinitas (ppt)	28 – 30	30-33 (Evalawati *et al*., 2001)
DO (mg/L)	4,4 – 5,3	5-6 ppm (Suyoto dan Mustahal, 2002)
Ammonia (mg/L)	0 – 0,005	0,1 (Suyoto dan Mustahal, 2002)
Nitrit (mg/L)	0,006 – 0,010	0-0,05 (Suyoto dan Mustahal, 2002)

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kombinasi enzim papain dan enzim bromelin dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio pemanfaatan protein (PER), laju pertumbuhan spesifik (SGR) dan kelulushidupan (SR) pada ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*).
2. Perlakuan terbaik dari kombinasi enzim tersebut terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*) adalah perlakuan B. Perlakuan B (75% enzim papain dan 25% enzim bromelin) memberikan nilai EPP (45,682±0,444%), PER (97,579±

Journal of Aquaculture Management and Technology
Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 76-85
Online di : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik

0,946%), SGR (1,210±0,037%/hari) dan SR 100%.

SARAN

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah:

1. Dalam pemanfaatan kombinasi enzim bromelin dan enzim papain dalam pakan buatan untuk pertumbuhan benih kerapu macan dengan dosis 75% papain dan 25% bromelin.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk aplikasi kombinasi enzim ini pada pembesaran kerapu macan.

DAFTAR PUSTAKA

Boonyaratpalin, M. 1999. Nutritional Requirement of Grouper (*Epinephelus* sp.) In Report of the APEC NACA. Cooperative Grouper Aquaculture Workshop, Hat Yai, Thailand, 7-9 April 1999. Collaborative APEC Grouper Research and Development Networks (FWG 01/99). NACA, Bangkok. Thailand. P:119-124.

Budiman, A. 2003. Kajian Terhadap Pengaruh Etanol Sebagai Bahan Pengendap dan Pengaruh Air, Buffer Fosfat Serta Etanol Pada Ekstraksi Papain. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Charley, H. 1982. Food Science 2th Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York. United States America. 245 hlm.

Devendra, C. 1989. Nomenclature, terminology and definitions appropriate to animal nutrition. *In*: S.S DeSilva (Ed), *Proc, III:* Fish Nutrition Research in Asia, AFS, Phlilippines, pp. 1 – 10.

Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.

Giri, N.A., K. Suwirya, dan M. Marzuqi. 1999. Kebutuhan protein, lemak, dan vitamin C untuk juvenil ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). J. Penelitian Perikanan Indonesia, 5:38-46

Hastuti, D. 2001. Pengaruh Ekstrak Bromelin Sebagai Agensia Bating Terhadap Kekuatan Teknik dan Suhu Kerut pada Penyamakan Full Nabati Kulit Kelinci Lokal. [Skripsi]. Fakultas Peternakan UNSOED, Purwokerto.

Hepher, B. 1988. Nutrition of Pond Fishes. Cambridge University Press. New York. Pp 98.

Huet, M. 1970. Textbook of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish. Fishing News (Book Ltd). London. 436 hlm

Sadovy, Y.J., T.J. Donaldson, T.R Graham, F. McGilvray, G.J. Muldoon, M.J. Phillipps, M.A., Rimmer, A. and Smith, B. Yeeting. 2003. While stock last: the live reed food fish trade. ADB Pacific Studies Series. Asian Development Bank. Manila.

Sawano Y., Hatano. K., Miyakawa. T. and Tanokura. M. 2008. Absolute Side-Chain Structure at Position 13 Is Required for The Inhibitory Activity of Bromein. *Journal Biology and Chemistry* 283(52): 6338–36343.

Suwirya,K., Giri N, Marzuki M, dan Tridjoko, 2002. Kebutuhan Karbohidrat untuk Pertumbuhan Yuwana Kerapu Bebek, *Cromileptes altivelis*. *J. Penel. Perikanan Indonesia*, 8(2):9–14.

Suyoto, P. dan Mustahal. 2002. Pembenihan Ikan Laut Ekonomis: Kerapu, Kakap, Beronang. Penebar Swadaya, Jakarta.

Tacon. 1987. The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Traning Mannual. FAO of The United Nations, Brazil, pp. 106 – 109.

Takeuchi, T. 1988. Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutriens. *In*: Watanabe, T. (Edo, Fish Nutrition and Mariculture, JICA, Tokyo Univ, Fish, pp. 179 – 229.

Journal of Aquaculture Management and Technology
Volume 2, Nomor 3, Tahun 2013, Halaman 76-85
Online di : http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik

Wardhana, F. 2003. Analisis kelayakan usaha budidaya ikan kerapu macan di pulau panggang, kabupaten administrative kepulauan seribu, DKI Jakarta. IPB. Bogor. Halaman 2.

Winastia, B. 2011. Analisa Asam Amino pada Enzim Bromelin dalam Buah Nanas *(Ananas Comusus)* Menggunakan Spektrofotometer. *Tugas Akhir*. Program Studi Diploma III Teknik Kimia, Program Diploma, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.

Winarno, F.G. 1995. Enzim Pangan. Jakarta: PT. Gramedia Utama