

**KECERNAAN NUTRIEN PAKAN DENGAN KADAR PROTEIN DAN LEMAK BERBEDA PADA JUVENIL IKAN KERAPU PASIR (*Epinephelus corallicola*)**

***NUTRIENT DIGESTIBILITY FEED WITH DIFFERENT LEVELS OF PROTEIN AND LIPID ON CORAL ROCK GROUPER (Epinephelus corallicola) JUVENILE***

**Muhammad Marzuqi<sup>1\*</sup> dan Dewi Nasbha Anjusary<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, Gondol

\*email:marzuqi\_rim@yahoo.co.id

<sup>2</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang

**ABSTRACT**

*The aims of this study was to determine the nutrient digestibility coefficient of diet with diertary levels of protein and lipid on coral rock grouper (*Epinephelus corallicola*) juvenile. This study used completely randomized design with factorial arranged in 3 different treatment of dietary protein levels i.e., 36%, 42%, and 48%; and 2 different treatment of dietary lipid levels i.e., 9% and 18%; with 3 repetition. The average initial body weight of fishes for this study was  $29.19 \pm 0.97$  g/fish. Fishes were reared in 18 pieces of polycarbonate tank with water volume of 30 liters with stocked density of 7 fishes/tank. The tank equipped with aeration with water flow change of 20 liters/hour. Fish were fed 2 times per day on at satiation and fish rearing for 150 days. Parameters measured were protein, lipid, carbohydrate and energy of digestibility coefficient. The results showed that the interaction of protein and lipid levels that differ in feed ratio significantly affected on protein, lipid, carbohydrate, and energy digestibility coefficients. In general, feed with a protein content of 36% and 9% lipid produced good nutrient digestibility coefficient and better economic value.*

**Keywords:** protein, lipid, feed nutrient digestibility, coral rock grouper

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pencernaan nutrisi pakan dengan kadar protein dan lemak berbeda pada juvenil ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang disusun secara faktorial dengan 3 perlakuan kadar protein pakan berbeda yaitu 36%, 42% dan 48%, dan 2 perlakuan kadar lemak pakan berbeda yaitu 9% dan 18%, masing-masing diulang 3 kali. Ikan uji untuk penelitian ini mempunyai kisaran bobot awal rata-rata  $29,19 \pm 0,97$  g/ekor, dipelihara dalam 18 buah bak polikarbonat dengan volume air 30 liter dan masing-masing ditebar dengan kepadatan 7 ekor/bak. Bak dilengkapi sistem aerasi dan air mengalir dengan pergantian air 20 liter/ jam. Pakan diberikan sebanyak 2 kali setiap hari secara *at satiation* (pemberian pakan buatan sampai kenyang) dan ikan dipelihara selama 150 hari. Parameter yang diamati adalah nilai pencernaan protein, nilai pencernaan lemak, nilai pencernaan karbohidrat dan nilai pencernaan energi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi kadar protein dan lemak yang berbeda dalam ransum pakan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pencernaan protein, nilai pencernaan lemak, nilai pencernaan karbohidrat dan nilai pencernaan energi. Secara umum, pakan dengan kandungan protein 36% dan lemak 9% menghasilkan nilai pencernaan pakan lebih baik serta memiliki nilai yang lebih ekonomis.

**Kata kunci:** protein, lemak, pencernaan, ikan kerapu pasir

## I. PENDAHULUAN

Ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*) merupakan salah satu jenis ikan laut yang memiliki nilai ekonomis penting, karena mempunyai harga jual cukup tinggi. Keberhasilan produksi benih ikan kerapu ini akan mendorong berkembangnya usaha pembesaran baik di tambak maupun keramba jaring apung. Pada budidaya ikan kerapu, ketersediaan pakan merupakan faktor penting yang dapat mendukung keberhasilan dan keberlanjutan usaha. Biaya yang dikeluarkan untuk penyediaan pakan cukup tinggi mencapai 35-60% dari total biaya operasional usaha. Kendala yang terjadi di lapangan adalah harga pakan ikan yang tinggi terutama disebabkan sebagian besar bahan baku penyusun pakan ikan khususnya sumber protein diperoleh dari impor.

Pakan diperlukan untuk pertumbuhan, kesehatan ikan dan untuk peningkatan mutu produksi. Untuk keperluan tersebut ikan memerlukan nutrisi berupa protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral yang kebutuhannya berbeda sesuai dengan umur dan jenis ikan (Suwiryana *et al.*, 2001). Kandungan nutrisi pakan yang lengkap selalu dikaitkan dengan bahan yang digunakan dalam menyusun formulasi pakan. Salah satu nutrisi pakan yang penting yang dibutuhkan ikan yaitu protein dan lemak. Protein merupakan sumber energi selain karbohidrat bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan, sedangkan lemak merupakan sumber energi yang terbesar bagi tubuh ikan. Ikan kerapu sebagai ikan karnivora cenderung membutuhkan pakan dengan konsentrasi protein yang tinggi yaitu 45-55% (Ellis *et al.*, 1996; Giri *et al.*, 1999; Rahmansyah *et al.*, 2001; Laining *et al.*, 2003; Kabangga *et al.*, 2004) Beberapa penelitian terhadap ikan ukuran pendederan (juvenil) pada kerapu

*Epinephelus akaara* membutuhkan protein dalam pakan 49,5% (Chen and Tsai, 1994), *Epinephelus striatus* lebih dari 55% (Ellis *et al.*, 1996), juvenil kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) ukuran 5,5 g adalah 54,2% dan ukuran 17 g dibutuhkan 50,1% (Giri *et al.*, 1999; Rahmansyah *et al.*, 2001), juvenil kerapu batik (*E. polyphekadion*) 48% (Marzuqi *et al.*, 2004) dan juvenil kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) sebesar 48% (Marzuqi *et al.*, 2007)

Disamping kebutuhan protein diatas untuk mengoptimalkan pertumbuhan ikan, maka pada pakan perlu ditambahkan lemak sebagai pengganti sumber energi yang disumbangkan oleh protein, sehingga protein dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan. Kebutuhan lemak bagi ikan berbeda-beda dan sangat tergantung dari stadia ikan, jenis ikan dan lingkungan. Pada fase pendederan, ikan membutuhkan lemak berkisar 8-14% (Cho dan Watanabe, 1985 dalam Watanabe, 1988), juvenil ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) berkisar 9-10% (Giri *et al.*, 1999), ikan *Labeo rohita* ukuran 7,5 g membutuhkan lemak 6% (Gangadhara *et al.*, 1997).

Pemanfaatan nutrisi berupa protein dan lemak sangat erat hubungannya dengan proses pencernaan. Kemampuan ikan untuk mencerna sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan. Menurut Anggordi (1990), daya cerna pakan dari suatu organisme dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya adalah: komposisi pakan, pemberian pakan dan jumlah konsumsi pakan. Proses fisika dan kimia dalam tubuh mempunyai peranan penting pada proses pencernaan (Zonneveld *et al.*, 1991). Untuk itu, agar protein dan lemak pakan dapat dimanfaatkan dengan baik dan maksimal, maka diperlukan adanya informasi yang jelas tentang daya cerna, sehingga diketahui komposisi pakan yang

tepat untuk juvenil ikan kerapu pasir. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai pencernaan pakan dengan kadar protein dan lemak yang berbeda pada juvenil ikan kerapu pasir.

## II. METODE PENELITIAN

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah juvenil ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*) yang sudah mencapai umur 150 hari dengan bobot rata-rata  $29,19 \pm 0,97$  g dan panjang  $12,5 \pm 0,71$  cm. Ikan kerapu ini berasal dari hasil pembenihan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Gondol, Bali.

Air media pemeliharaan menggunakan air laut dengan salinitas 33-34 yang ditempatkan pada bak-bak penelitian berjumlah 18 buah dengan volume 30 liter. Semua bak dilengkapi sistem aerasi dan air mengalir dengan pergantian air 20 liter/jam dengan kepadatan ikan sebesar 7 ekor/30 liter.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah kadar protein berbeda yaitu 36%, 42% dan 48%, dan faktor kedua adalah kadar lemak berbeda yaitu 9% dan 18%, sehingga didapatkan 6 perlakuan, masing-masing (A= protein 36%: lemak 9%; B= protein 42%: lemak 9%; C= protein 48%: lemak 9%; D= protein 36%: lemak 18%; E= protein 42%: lemak 18%; F= protein 48%: lemak 18%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Komposisi pakan disajikan pada Tabel 1. Analisa komposisi proksimat pakan meliputi analisis kadar air dan kadar abu, protein, lemak dilakukan menurut metode AOAC (1990).

Pakan uji yang digunakan dalam bentuk pelet kering dengan diameter 4,2 mm. Pemberian pakan ini dilakukan 2 kali setiap harinya yaitu pada pukul 08.00 WITA dan 15.00 WITA. Pemberian

pakan dilakukan secara sedikit demi sedikit sampai ikan tidak mau makan atau kenyang (*at satiation*). Jumlah pakan yang diberikan per hari dihitung dengan melihat selisih bobot pakan antara sesudah dan sebelum pemberian pakan.

Pengamatan pencernaan nutrisi pakan dilakukan dengan menggunakan indikator  $Cr_2O_3$ . Sebelum pengumpulan feses, terlebih dahulu ikan diadaptasikan dengan pakan uji selama 3 hari, kemudian pada hari ke 4 setelah pemberian pakan, sisa pakan segera diambil (disifon). Pengambilan feses setiap satu jam sekali. Feses yang diperoleh dikumpulkan dan disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit, kemudian disimpan dalam *freezer* untuk menunggu dianalisis. Penentuan kadar  $Cr_2O_3$  pakan dan feses dilakukan berdasarkan metode yang digunakan Takeuchi (1988).

Parameter yang diamati meliputi nilai pencernaan protein, lemak, karbohidrat, dan energi. Penghitungan daya cerna nutrisi meliputi daya cerna protein, lemak, karbohidrat, dan daya cerna energi. Rumus perhitungan daya cerna nutrisi (*apparent digestibility / AD*) menurut Takeuchi (1988) adalah sebagai berikut:

$$AD (\%) = 100 - \left[ 100 \times \frac{(\%Cr_2O_3 \text{ pakan} \times \% \text{nutrient feses})}{(\%Cr_2O_3 \text{ feses} \times \% \text{nutrient pakan})} \right]$$

Sehingga untuk menghitung daya cerna protein, lemak, karbohidrat dan daya cerna energi yaitu dengan rumus sebagai berikut:

- a. Daya cerna protein

$$D_P = 100 - \left[ 100 \times \frac{(\%Cr_2O_3 \text{ pakan} \times \% \text{protein feses})}{(\%Cr_2O_3 \text{ feses} \times \% \text{protein pakan})} \right]$$

- b. Daya cerna lemak

$$D_L = 100 - \left[ 100 \times \frac{(\%Cr_2O_3 \text{ pakan} \times \% \text{lemak feses})}{(\%Cr_2O_3 \text{ feses} \times \% \text{lemak pakan})} \right]$$

Tabel 1. Komposisi dan analisis proksimat pakan penelitian (% bobot kering)

Bahan pakan (%)	Pakan uji (protein %, lemak %)					
	A (36, 9)	B (42, 9)	C (48, 9)	D (36, 18)	E (42, 18)	F (48, 18)
Tepung ikan	28,55	33,31	38,07	28,55	33,31	38,07
Tepung rebon	28,78	33,57	38,37	28,78	33,57	30,70
Kasein	0	0	0	0	0	5,96
Dekstrin	31,60	22,82	14,06	10,85	2,07	0,08
Minyak cumi	4,74	4,04	3,33	13,74	13,04	12,68
Campuran vitamin <sup>1</sup>	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Campuran mineral <sup>2</sup>	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
<i>Carboxy methyl cellulose /CMC</i>	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Astaxantin	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Afisel	0,23	0,16	0,08	11,98	11,91	6,42
Jumlah	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Analisis proksimat (%)						
Protein	37,56	43,62	46,87	37,35	43,34	48,93
Lemak	9,38	9,01	9,09	18,66	18,95	17,30
Abu	16,26	18,75	20,26	28,19	29,49	25,56
Serat	1,85	2,15	2,48	1,85	2,16	1,54
Energi (kkal) <sup>3</sup>	4,57	4,55	4,72	4,52	4,58	4,77
E-P Ratio	12,57	10,29	9,56	12,10	10,57	9,69
Karbohidrat/BETN <sup>4</sup>	36,76	28,62	23,79	15,80	8,23	8,21

<sup>1</sup>Campuran vitamin (mg/100 g pakan): Thiamin-HCl 5.0; riboflavin 5.0; Ca-pantothenate 10.0; niacin 2.0; pyridoxin-HCl 4.0; biotin 0.6; folic acid 1.5; cyanocobalamin 0.01; inositol 200; p-aminobenzoic acid 5.0; menadion 4.0; vit A palmitat 15.0; chole-calciferol 1.9; α-tocopherol 20.0; cholin chloride 900.0

<sup>2</sup>Campuran mineral (mg/100g pakan): KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 412; CaCO<sub>3</sub> 282; Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>) 618; FeCl<sub>3</sub>.4H<sub>2</sub>O 166; ZnSO<sub>4</sub> 9.99; MnSO<sub>4</sub> 6.3; CuSO<sub>4</sub> 2; CoSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O 0.05; KJ 0.15; Dekstrin 450; Selulosa 553.51.

<sup>3</sup>Energi={ (protein x 5,65 kkal/gr)+(lemak x 9,45 kkal/gr)+(karbohidrat x 4,10 kkal/gr)}/100 (NRC, 1993)

<sup>4</sup>Karbohidrat=((100-(protein+lemak+abu))

### c. Daya cerna karbohidrat

$$D_K = 100 - \left[ 100 \times \frac{(\%Cr_2O_3 \text{ pakan} \times \% \text{karbohidrat feses})}{(\%Cr_2O_3 \text{ feses} \times \% \text{karbohidrat pakan})} \right]$$

### d. Daya cerna energi

$$D_E = 100 - \left[ 100 \times \frac{(\%Cr_2O_3 \text{ pakan} \times \% \text{energi feses})}{(\%Cr_2O_3 \text{ feses} \times \% \text{energi pakan})} \right]$$

### 2.1. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif. Data dari hasil penelitian ini sebelumnya diuji kenormalan data dengan menggunakan program SPSS 15 (*Statistical Product and Solve Solution 15*), selanjutnya data yang tidak normal kemudian dianalisis ragam untuk ditransformasi ke arcsin ( $\sqrt{\%}$ ). Setelah data normal, kemudian dianalisis ragam

untuk mengetahui pengaruh pada tiap perlakuan yang dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5% ( $P>0,05$ ) dan 1% ( $P<0,01$ ). Dari hasil perhitungan uji beda nyata terkecil (BNT) tersebut, perlakuan yang berbeda nyata kemudian diuji respon dengan *polynomial orthogonal* untuk mengetahui perlakuan yang terbaik.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecernaan nutrisi pakan merupakan salah satu indikator penting untuk pengujian pakan. Hasil pengamatan terhadap nilai kecernaan nutrisi pakan pada juvenil ikan kerapu pasir diberi pakan yang mengandung kadar protein dan kadar lemak yang berbeda dalam pakan dapat dilihat pada Tabel 2. Perbedaan kadar protein dan kadar lemak yang berbeda dalam pakan mempengaruhi nilai kecernaan pakan pada juvenil ikan kerapu pasir ( $P<0,05$ ). Pengaruh nyata ini terlihat pada pemberian persentase protein, persentase lemak dan interaksi antara keduanya.

Untuk mengetahui sejauh mana kecenderungan atau respon hasil penelitian yang diamati maka dilakukan

analisis regresi. Hubungan antara persentase protein dan lemak yang berbeda terhadap nilai kecernaan protein pada juvenil ikan kerapu pasir dapat dilihat pada Gambar 1.

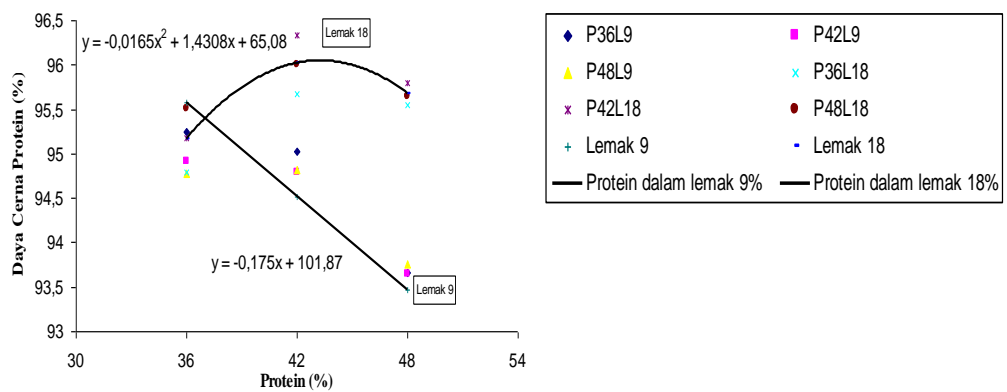
Nilai kecernaan protein tertinggi didapat pada perlakuan pakan E yaitu sebesar 96%. Dari perlakuan lemak yang sama sebesar 18%, dengan jumlah kadar protein yang lebih rendah sebesar 36%, nilai kecernaan protein menurun menjadi 95,16% (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan penjelasan Laining *et al.* (2003) bahwa koefisien kecernaan protein cenderung meningkat dengan meningkatnya kadar protein dalam pakan, namun hal ini tidak terjadi pada perlakuan pakan dengan protein 48% dan lemak 18% serta pada perlakuan pakan A (36%), B (42%) dan C (48%) dengan penambahan lemak sebesar 9%, nilai kecernaan ikan terhadap protein cenderung menurun dengan penambahan kadar protein.

Hal ini dapat terjadi karena adanya pengaruh aktivitas enzim. Dijelaskan oleh Afrianto *et al.* (2005) bahwa pada prinsipnya, nilai kecernaan ikan terhadap pakan buatan yang diberikan tergantung pada tingkat penerimaan ikan dan enzim yang dimilikinya.

Tabel 2. Data nilai rata-rata kecernaan nutrisi pada juvenil ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*).

Pakan uji (protein %, lemak %)	Parameter uji			
	Protein	Lemak	Karbohidrat	Energi
A (36, 9)	94,98 <sup>b</sup> ±0,24	95,75 <sup>bc</sup> ±0,19	89,89 <sup>d</sup> ±0,42	93,51 <sup>c</sup> ±0,20
B (42, 9)	94,88 <sup>b</sup> ±0,13	94,80 <sup>a</sup> ±0,84	84,59 <sup>c</sup> ±1,42	92,28 <sup>a</sup> ±0,68
C (48, 9)	93,69 <sup>a</sup> ±0,06	93,44 <sup>a</sup> ±0,42	77,25 <sup>b</sup> ±1,57	90,56 <sup>a</sup> ±0,38
D(36,18)	95,16 <sup>bc</sup> ±0,36	96,10 <sup>bc</sup> ±0,78	71,47 <sup>b</sup> ±1,75	92,13 <sup>a</sup> ±0,81
E(42,18)	96,00 <sup>c</sup> ±0,33	97,17 <sup>c</sup> ±0,49	43,41 <sup>a</sup> ±5,30	92,59 <sup>a</sup> ±1,03
F(48,18)	95,67 <sup>bc</sup> ±0,13	96,44 <sup>bc</sup> ±0,29	38,47 <sup>a</sup> ±0,05	91,93 <sup>a</sup> ±0,05

\*) Nilai dalam kolom yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ).



Gambar 1. Hubungan antara persentase protein dan lemak terhadap nilai kecernaan protein pada juvenil ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*)

Sedangkan Hasan (2000) dalam Amalia *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa kehadiran enzim dalam pakan buatan dapat membantu dan mempercepat proses pencernaan sehingga nutrisi dapat cukup tersedia untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Semakin banyak enzim yang ditambahkan ke dalam pakan, maka akan menghasilkan lebih banyak protein yang dihidrolisis menjadi asam amino, sehingga akan meningkatkan daya cerna ikan terhadap pakan.

Selanjutnya Fujaya (2004) melaporkan bahwa aktivitas enzim dipengaruhi oleh konsentrasi enzim dan substrat, suhu, pH, serta inhibitor. Dalam penelitian ini digunakan jumlah substrat yang berupa nutrisi dengan jumlah berbeda, oleh karena itu nilai kecernaan yang menurun diduga disebabkan oleh jumlah nilai kadar nutrisi pada komposisi pakan. Menurut Mudjiman (2004), aktivitas enzim amilase, lipase, dan protease sangat dipengaruhi oleh komposisi makanan. Aktivitas enzim pencernaan secara umum bervariasi menurut umur ikan, faktor fisiologis dan musim (Hepher, 1988). Pada prinsipnya kerja enzim sebagian besar bekerja secara khas, yang artinya setiap jenis enzim hanya dapat bekerja pada satu macam senyawa atau pada reaksi kimia yang tertentu saja (Copeland, 1996; Enger and

Ross, 2000). Selain dipengaruhi oleh tingkat penerimaan ikan dan enzim yang dimilikinya, penurunan nilai kecernaan juga dipengaruhi oleh nilai kadar komponen nonprotein yang diberikan pada tiap perlakuan. Menurut Hasting (1969) dan Choubert (1983) dalam Usman *et al.*, (2003) bahwa kecernaan protein dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sumber protein, ukuran partikel, perlakuan sebelum dan setelah pembuatan pakan, jenis dan ukuran ikan, jumlah konsumsi pakan, suhu, dan komponen nonprotein dalam pakan.

Ikan membutuhkan energi untuk aktivitas hidupnya. Dikatakan Mudjiman (2004) bahwa secara alami, semua energi yang dibutuhkan oleh seekor ikan berasal dari protein. Jadi, protein digunakan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh. Di samping itu, untuk pemeliharaan tubuh dapat digunakan energi yang berasal dari lemak dan karbohidrat. Oleh karena itu, secara terbatas lemak dan karbohidrat dapat digunakan untuk menggantikan peran protein sebagai sumber energi dalam pemeliharaan tubuh. Dengan demikian protein akan lebih terarah untuk sumber energi pertumbuhan. Berdasarkan nutrisi pakan dalam penelitian ini memberikan gambaran bahwa kadar karbohidrat yang digunakan diduga mempengaruhi penurunan nilai kecernaan protein.

Menurut Hardy (1991) bahwa perbandingan antara karbohidrat dan protein dalam pakan sangat mempengaruhi pemanfaatan protein untuk pembentukan jaringan. Apabila karbohidrat dalam pakan tidak mencukupi sebagai sumber energi maka ikan terutama ikan buas seperti ikan kerapu, akan memanfaatkan protein tidak hanya untuk pembentukan jaringan tetapi juga sebagai sumber energi untuk gerak. Persentase karbohidrat yang diberikan pada perlakuan lemak 9% lebih tinggi daripada perlakuan lemak 18%, tetapi kadarnya menurun seiring dengan penambahan persentase protein yang diberikan. Dapat dilihat pula bahwa pada perlakuan pakan dengan persentase protein yang lebih rendah, maka persentase karbohidrat lebih tinggi. Karbohidrat yang diberikan menggantikan peran protein sebagai sumber energi dalam pemeliharaan tubuh, sehingga protein dimanfaatkan sepenuhnya untuk pertumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pencernaan protein pada perlakuan lemak 9% dengan persentase protein tinggi memiliki nilai yang lebih rendah daripada perlakuan dengan pemberian persentase protein yang lebih rendah dikarenakan pencernaan ikan terhadap protein sebagai energi digantikan dengan pencernaan karbohidrat sehingga nilai pencernaan karbohidrat juga tinggi (Tabel 2).

Jika dilihat dari nilai konversi pencernaan terhadap persentase protein yang diberikan, asupan protein yang terkonsumsi oleh ikan cenderung meningkat pada setiap perlakuan. Dari nilai asupan protein tersebut diperoleh nilai kebutuhan protein juvenil ikan kerapu pasir yang berkisar antara 34,19-45,92%. Menurut Marzuqi *et al.* (2004), nilai kebutuhan protein dari tiap ikan berbeda-beda menurut umur dan spesies ikan tersebut. Teng *et al.* (1978) melaporkan bahwa juvenil *Epinephelus*

*salmoides* membutuhkan protein sebesar 50%, *E. akaara* sebesar 49,5% (Chen *et al.* 1995), *E. malabaricus* sebesar 47,8% (Chen & Tsai, 1994), dan *E. striatus* lebih dari 55% (Ellis *et al.*, 1996). Ikan kerapu sebagai ikan karnivora membutuhkan pakan dengan persentase protein yang relatif tinggi. Giri *et al.* (1999) menyatakan bahwa kebutuhan protein untuk pertumbuhan berbagai ikan kerapu relatif tinggi yaitu 47,8 – 60% dan ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) membutuhkan protein sebesar 54,2%.

Ditambahkan oleh Marzuqi *et al.* (2007), kebutuhan protein optimum untuk benih ikan kerapu sunu adalah 47,02 %. Sedangkan untuk komposisi pakan untuk jenis ikan kerapu baik untuk pendederan maupun pembesaran agak berbeda karena komposisi pakannya harus disesuaikan dengan spesies dan stadia (umur) ikan kerapu.

Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa nilai pencernaan protein pada ikan kerapu pasir tinggi yaitu sekitar 93,69%-96,00%. Menurut Zonneveld *et al.* (1991) bahwa pakan yang dikonsumsi ikan harus dapat dicerna untuk mendukung pertumbuhannya. Dijelaskan oleh Mudjiman (2004) bahwa daya cerna protein pada umumnya sangat tinggi hingga dapat mencapai lebih dari 90%. Menurut Marzuqi *et al.* (2006), nilai pencernaan protein yang tinggi itu sangat penting artinya karena protein tersebut merupakan sumber energi utama. Di samping digunakan sebagai sumber energi, protein juga digunakan untuk pembentukan sel-sel baru dalam proses pertumbuhan.

Berdasarkan Tabel 2 di atas dilanjutkan dengan uji statistik sehingga didapatkan hasil bahwa perbedaan persentase protein dan persentase lemak berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai pencernaan lemak pada juvenil ikan kerapu pasir. Pengaruh nyata ini terlihat pada pemberian persentase protein,

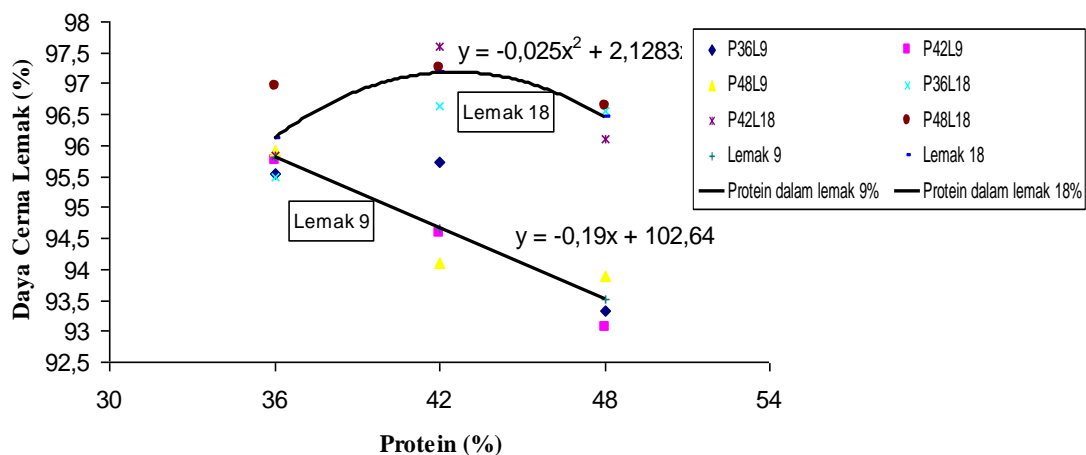
persentase lemak dan interaksi antara keduanya. Hubungan antara persentase protein dan lemak yang berbeda terhadap nilai kecernaan lemak pada juvenil ikan kerapu pasir dapat dilihat pada Gambar 2.

Nilai kecernaan lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan pakan E pada kadar protein 42% dan lemak 18% dengan nilai 97,17%. Nilai kecernaan lemak menurun pada perlakuan pakan A (36%), B (42%) dan C (48%) karena adanya penurunan jumlah pemberian lemak pada perlakuan tersebut menjadi 9%. Menurut Wiramiharja *et al.* (2007), lemak berperan penting sebagai sumber energi terutama sebagai asam lemak essensial dalam pakan ikan budidaya terutama untuk ikan karnivora di mana keberadaan karbohidrat sebagai sumber energi rendah sedangkan ikan membutuhkan pakan dengan kadar protein tinggi. Karena keberadaan karbohidrat sebagai energi rendah, maka beberapa bagian protein digunakan sebagai sumber energi.

Lemak memiliki kandungan energi yang paling besar bila dibandingkan dengan protein dan karbohidrat. Umumnya, ikan dapat mencerna dan memanfaatkan lemak lebih efisien dibanding hewan darat. Ikan karnivora (pemakan daging) lebih efisien dalam memanfaatkan lemak sebagai

sumber energi daripada ikan omnivora (pemakan segalanya) atau herbivora (pemakan tumbuhan) (Buwono, 2000). Dijelaskan pula oleh Laining *et al.* (2003) bahwa ikan kerapu bebek memerlukan lemak dalam pakannya antara 9%-11%. Menurut Jauhari (1990) menyatakan bahwa lemak dan karbohidrat merupakan sumber energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan metabolik dengan tujuan untuk menghemat energi.

Selanjutnya pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada tingkat kecernaan lemak yang tinggi menghasilkan kecernaan protein yang tinggi pula, begitupun sebaliknya. Hal ini dapat terjadi karena asam lemak yang ada pada lemak yang digunakan dapat memberikan kontribusi pada metabolisme ikan, sehingga mempengaruhi tingkat kecernaan dari protein. Menurut penelitian Palinggi *et al.* (2002), ikan kuwe yang dipelihara dengan pakan yang mengandung sumber lemak, asam lemak yang dibutuhkan ikan kuwe dapat memberikan kontribusi pada fungsi metabolismenya, akibatnya mempengaruhi tingkat kecernaan dari protein. Salah satu fungsi protein yaitu sebagai sumber energi sepenuhnya telah terpenuhi melalui lemak yang ada.



Gambar 2. Hubungan antara persentase protein dan lemak terhadap nilai kecernaan lemak pada juvenil ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*).

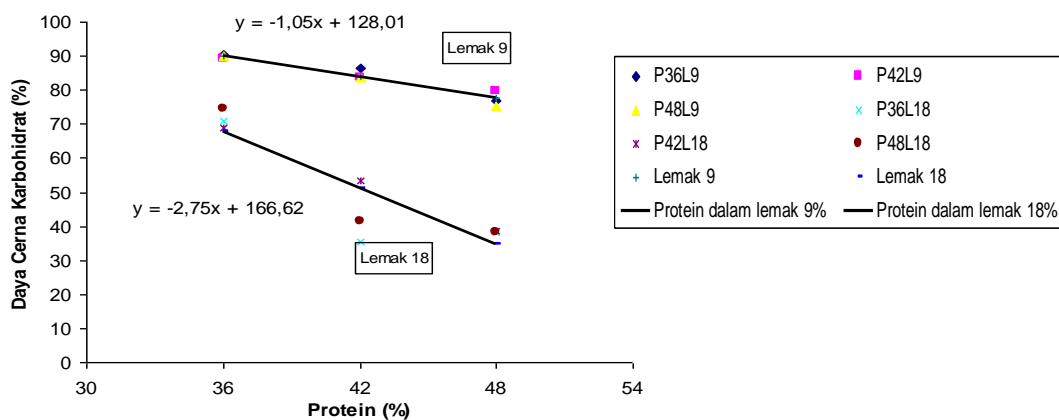


Secara umum, nilai pencernaan lemak tinggi yaitu sekitar 93,46%-96,78%. Nilai pencernaan lemak yang tinggi membuktikan bahwa konsumsi ikan terhadap lemak juga tinggi. Nilai koefisien pencernaan lemak tergantung pada sumber lemak, dan nilainya akan menurun bila titik cair lemak meningkat (Usman *et al.*, 2003).

Berdasarkan Tabel 2 di atas dilakukan uji statistik sehingga didapatkan hasil bahwa perbedaan persentase protein dan persentase lemak berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai pencernaan karbohidrat pada juvenil ikan kerapu pasir. Pengaruh yang berbeda nyata ini terlihat pada pemberian persentase protein, persentase lemak dan interaksi antara keduanya. Hubungan antara persentase protein dan lemak yang berbeda terhadap nilai pencernaan karbohidrat pada juvenil ikan kerapu pasir dapat dilihat pada Gambar 3.

Dalam penelitian ini digunakan sumber karbohidrat yang berupa dextrin. Nilai pencernaan karbohidrat berkisar antara 38,47-89,89% %. Menurut penelitian Usman *et al.* (2003), nilai koefisien pencernaan dextrin berkisar antara 82,84-95,56%. Berdasarkan Tabel 2 di atas, untuk nilai pencernaan karbohidrat didapatkan hasil bahwa perlakuan tertinggi diperoleh sebesar

89,89% dari pakan A (36, 9). Setelah kadar protein dan lemak dinaikkan pada perlakuan pakan B (42, 9), pakan C (48, 9), pakan D (36, 18), pakan E (42, 18) dan pakan F (48, 18), nilai pencernaan ikan terhadap karbohidrat menurun. Hal ini mungkin karena sumber karbohidrat yang berupa dextrin, penggunaannya dalam formulasi dan pembuatan pakan dikurangi pada setiap perlakuan. Jumlah pemberian dextrin (karbohidrat) berkurang pada setiap perlakuan dengan penambahan kadar protein dan kadar lemak (Tabel 2). Penurunan nilai pencernaan karbohidrat juga disebabkan pula oleh adanya penggunaan filler yang berupa avisel (alfa-selulosa) dalam formulasi tersebut. Banyak jenis ikan yang tak memiliki enzim selulose yang dapat mencernakan selulosa. Oleh karena itu, serat biasanya digolongkan sebagai bahan bukan sumber energi. Nilai rata-rata nilai pencernaan karbohidrat pada perlakuan lemak 18% lebih rendah dari perlakuan lemak 9% dikarenakan pada perlakuan lemak 18%, rata-rata nilai pemberian avisel semakin tinggi. Menurut Buwono (2000), kandungan serat kasar dalam ransum pakan tidak boleh terlalu banyak/tinggi karena justru dapat mengganggu daya cerna dan daya serap dalam sistem pencernaan pada ikan.



Gambar 3. Hubungan antara persentase protein dan lemak terhadap nilai pencernaan karbohidrat pada juvenil ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicolus*).

Penurunan nilai daya cerna juga dapat disebabkan karena jenis sumber karbohidrat yang digunakan. Seperti dijelaskan oleh Shimeno (1974) bahwa ikan karnivora umumnya memiliki aktivitas enzim pencernaan yang rendah. Hal ini menyebabkan tingkat kecernaan pakan yang mengandung pati sangat rendah. Proses yang sama juga terjadi pada pakan yang mengandung dextrin dan sukrosa. Sehingga secara otomatis tingkat kecernaan ikan terhadap karbohidrat kecil dan semakin menurun seiring adanya penurunan jumlah dextrin (karbohidrat) yang digunakan. Selain itu, kemampuan ikan untuk memanfaatkan karbohidrat tergantung pada kemampuannya dalam menghasilkan enzim amilase (pemecah karbohidrat). Karbohidrat diserap oleh jaringan tubuh terutama dalam bentuk glukosa, yang berfungsi dalam metabolisme yaitu sebagai sumber energi, sebagai cadangan energi yang ditimbun dalam bentuk glikogen, dan untuk diubah menjadi trigliserida maupun asam-asam amino non esensial. Umumnya, ikan menyimpan pati dalam bentuk  $\alpha$ -amilase (Buwono, 2000).

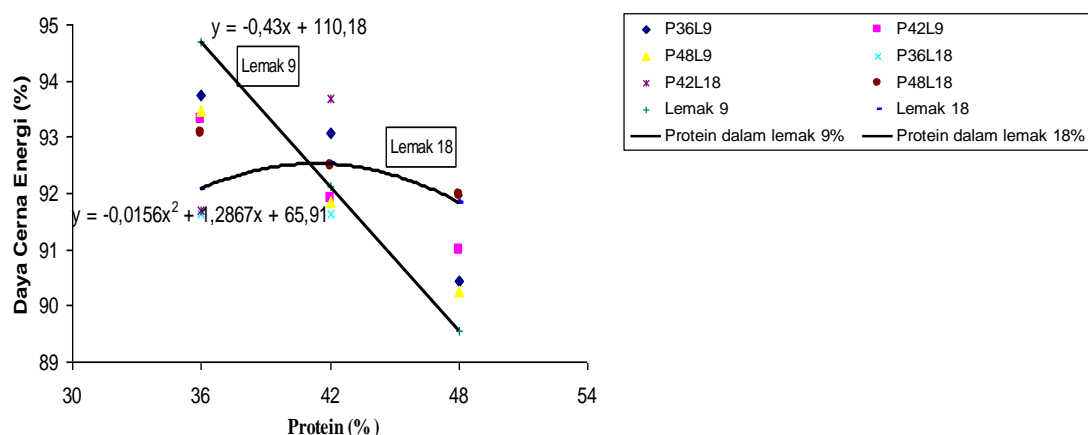
Menurut Shiau and Lan (1996) bahwa kebutuhan kandungan karbohidrat pakan berbeda-beda untuk setiap kelompok ukuran dan spesies ikan. Suwirya *et al.* (2002) melaporkan bahwa yuwana ikan kerapu bebek akan tumbuh dengan baik apabila diberikan pakan dengan kadar karbohidrat sekitar 8,21%-28,68% dengan kadar optimumnya adalah 15,66%.

Berdasarkan Tabel 2 di atas dilanjutkan dengan uji statistik sehingga didapatkan hasil bahwa perbedaan persentase protein dan persentase lemak berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai kecernaan energi pada juvenil ikan kerapu pasir. Pengaruh nyata ini terlihat pada pemberian persentase protein, dan interaksi antara penambahan persentase protein dan lemak. Hubungan antara

persentase protein dan lemak yang berbeda terhadap nilai kecernaan energi pada juvenil ikan kerapu pasir dapat dilihat pada Gambar 4.

Dari Tabel 2 dapat terlihat bahwa nilai kecernaan energi tertinggi diperoleh pada perlakuan pakan A dengan penambahan protein 36% dan lemak 9% yaitu sebesar 93,51%. Nilai kecernaan menurun pada pakan B dengan penambahan protein 42% dan lemak 9% yaitu sebesar 92,28%. Pada pakan C dengan penambahan protein 48% dan lemak 9%, nilai kecernaan menurun kembali menjadi 90,56%. Pada perlakuan lemak 18%, hal serupa tidak terjadi. Pengurangan nilai daya cerna energi ini diduga disebabkan adanya kebutuhan energi yang tinggi sedangkan kebutuhan protein untuk pertumbuhan juga tinggi. Menurut Widyatmoko (2007), ikan kerapu membutuhkan makanan yang mengandung protein dan energi yang tinggi. Pada pakan A (36%) dengan kadar protein paling rendah di antara pakan B (42%) dan C (48%) dengan kadar lemak 9%, mempunyai kebutuhan protein yang sama untuk aktivitas dan pertumbuhan, namun protein yang tersedia paling rendah, sehingga pemanfaatan energi menjadi tinggi dan harus disuplai dari karbohidrat dan lemak. Pada perlakuan pakan D (36%), E (42%) dan F (48%) meskipun kadar lemak lebih tinggi yaitu sebesar 18%, namun pada perlakuan ini terjadi penurunan yang nyata terhadap jumlah dextrin (karbohidrat) yang diberikan dan merupakan sumber energi yang termasuk dalam karbohidrat.

Jumlah energi yang diperlukan bagi pertumbuhan dan pemeliharaan (*maintenance*), dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain spesies ikan, umur ikan, komposisi ransum, tingkat reproduksi dan tingkat metabolisme standar (Buwono, 2000). Menurut Indriani (2008), nilai daya cerna energi pada ikan kerapu pasir dengan pemberian substitusi PST (protein



Gambar 4. Hubungan antara persentase protein dan lemak terhadap nilai kecernaan energi pada juvenil ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicolu*).

sel tunggal) yaitu berkisar antara 85,80-92,08%.

Pada penelitian ini, secara umum nilai kecernaan energi pada ikan tinggi yaitu sekitar 90,56%-93,51%. Hal ini dikarenakan, perlakuan pakan menggunakan penambahan protein dan lemak yang merupakan sumber energi selain karbohidrat yang dibutuhkan oleh ikan. Menurut Palinggi *et al.* (2002), lemak merupakan sumber energi yang potensial dan mudah dicerna, sebagai pembawa vitamin yang terlarut, komponen membran sel yang menguatkan ketahanan membran, dan meningkatkan absorpsi nutrisi.

#### IV. KESIMPULAN

Interaksi persentase protein dan lemak yang berbeda dalam pakan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kecernaan protein, nilai kecernaan lemak, nilai kecernaan karbohidrat dan nilai kecernaan energi pada juvenil ikan kerapu pasir. Secara umum penggunaan pakan dengan kandungan protein 36% dan lemak 9% menghasilkan nilai kecernaan yang baik. Nilai kecernaan protein yaitu sebesar 94,98%, nilai

kecernaan lemak sebesar 95,75%, nilai kecernaan karbohidrat sebesar 89,89% dan nilai kecernaan energi sebesar 93,51%.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Sumardi, Bapak Sar'i, Bapak Darsudi, Ibu Ayu Kenak dan Ibu Ari Arsini atas peran sertanya dalam membantu dan mendukung penelitian ini khususnya analisis pakan dan pemeliharaan ikan sampai penelitian ini terlaksana dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., dan E. Liviawaty. 2005. Pakan ikan. Kanisius. Yogyakarta. 148hlm.
- Amalia, R., Subandiyono, and E. Arini. 2013. The effect of papain on dietary protein utility and growth of african catfish (*Clarias gariepinus*). *J. Aquaculture Management and Technology*, 2(1):136-143.

- Anggordi, R. 1990. Ilmu makanan ternak umum. PT Gramedia. Jakarta. 145hlm.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official methods of analysis, 12<sup>th</sup> Edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. 1141p.
- Buwono, I.D. 2000. Kebutuhan asam amino esensial dalam ransum ikan. Kanisius. Yogyakarta. 56hlm.
- Chen, X., L. Lin, and H. Hong. 1995. Optimum content of protein in artificial diet for *Epinephelus akaara*. *J. Oceanogr*, 14:407-412.
- Ellis, S, S., G. Viala, and W.O. Watanabe. 1996. Growth and feed utilization of hatchery-reared juvenil of nassau grouper fed four practical diets. *Prog. Fish. Cult.*, 58:167-172.
- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi ikan dasar pengembangan teknik perikanan. Cetakan pertama. Rineka Putra. Jakarta. 165hlm.
- Gangadhara, B., M.C. Nandeesha, T.J. Varghese, and P. Keshavanath. 1997. Effect of varying and lipid levels on growth of rohu, *Labeo rohita*. *Asian Fish. Sci.*, 10(2):139-147.
- Giri, N. A., K. Suwirya, dan M. Marzuqi. 1999. Kebutuhan protein, lemak dan vitamin C pada juwana kerapu tikus (*Cromileptes altevelis*). *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 5(3):38-46.
- Hardy, R.W. 1991. Feed manufacturing and use. Takeda Chemical Industries, Ltd. Japan. 48p.
- Hepher, B. 1988. Nutrition of pond fishes. Cambridge University Press, Cambridge, New York. 388p.
- Indriani, W. 2008. Pemanfaatan protein sel tunggal dalam ransum pakan buatan terhadap daya cerna nutrien pada juvenil kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. Tidak diterbitkan. 88hlm.
- Jauhari, R. Z. 1990. Kebutuhan protein dan asam amino pada ikan Teleostei. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. 60hlm.
- Kabangnga, N., N.N. Palinggi, A. Laining, dan D.S. Pongsapan. 2004. Pengaruh sumber lemak pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan, retensi, serta koefisien pencernaan nutrien pakan pada ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(5):71-79.
- Laining, A., N. Kabangnga, dan Usman. 2003. Pengaruh protein pakan yang berbeda terhadap koefisien pencernaan nutrien serta performansi biologis kerapu macan, *Ephinephelus fuscoguttatus* dalam keramba jaring apung. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(2):29-34.
- Marzuqi, M., N.A. Giri, dan K. Suwirya. 2004. Kebutuhan protein dalam pakan untuk pertumbuhan yuwana ikan kerapu batik (*Epinephelus polyphekadion*). *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(1):25-32.
- Marzuqi, M., N.A. Giri, dan K. Suwirya. 2007. Kebutuhan protein optimal dan pencernaan nutrien pakan untuk benih ikan kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*). *J. Aquacultura Indonesiana*, 8(2): 113-119.
- Mudjiman, A. 2004. Makanan ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 182hlm.
- Palinggi, N., Rachmansyah, dan Usman. 2002. Pengaruh pemberian sumber lemak berbeda dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan kuwe,

- Caranx sexfasciatus*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 8(3):25-29.
- Rachmansyah, P.R., P. Masak, A. Laining, dan A. G. Mangawe. 2001. Kebutuhan protein pakan bagi pembesaran ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 7(4):40-45.
- Shiau, S.Y. and C.W. Lan. 1996. Optimum dietary protein level and protein energy ratio for growth of grouper *Epinephelus malabaricus*. *Aquaculture*, 145:259-266.
- Suwirya, K., N.A. Giri, dan M. Marzuqi. 2001. Pengaruh n-3 HUFA terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan yuwana ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 5:38-46.
- Suwirya, K. Wardoyo, N. A. Giri, dan M. Marzuqi. 2002. Pengaruh asam lemak esensial terhadap sintasan dan vitalitas larva kerapu bebek *Cromileptes altivelis*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(2):15-20.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutrient. In Watanabe, T. (ed.). Fish nutrition and mariculture. Department of Aquatic Bioscience, Tokyo University of Fisheries. 179-233pp.
- Teng S.K., T.E. Chua, and P.E. Lim. 1978. Preliminary observation on the dietary protein requirement of estuary grouper, *Epinephelus Salmoides* Maxwell cultured in floating net-cages. *Aquaculture*, 15:257-271.
- Usman, N.N. Palinggi, dan N. A. Giri. 2003. Pemanfaatan beberapa jenis karbohidrat bagi pertumbuhan dan efisiensi pakan yuwana ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(2):21-28.
- Watanabe, T. 1988. Fish nutrition and mariculture, JICA textbook, the general aquaculture course, Departement of Aquatic Bioscience, Tokyo University of Fisheries. Tokyo. 233p.
- Widyatmoko. 2007. Peranan pakan buatan dalam pengembangan budidaya kerapu. PT. Suri Tani Pemuka. Aquafeed Operation. Pengembangan teknologi budidaya perikanan. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. 25hlm.
- Wiramiharja, H. Rina, M.H. Irma, and N. Yukiyasu. 2007. Nutrisi dan bahan pakan ikan budidaya. Fresh water aquaculture development project. Balai Budidaya Air Tawar Jambi dan Japan International Cooperation Agency. 78p.
- Zonneveld, N.E.A Huisman, dan J.H Boon. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Yakarta. 128hlm.
- Diterima :18 Oktober 2013*  
*Direvisi :28 Oktober 13*  
*Disetujui :6 Desember 2013*

