

PENGARUH KADAR PROTEIN DAN RASIO PEMBERIAN PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN KERAPU MACAN (*Epinephelus fuscoguttatus*)

EFFECT ON DIETARY PROTEIN AND FEEDING RATE ON GROWTH OF TIGER GROUPER (Epinephelus fuscoguttatus) JUVENILE

Muhammad Marzuqi, Ni Wayan Widya Astuti, dan Ketut Suwirya
Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut-Gondol
PO. BOX. 140, Singaraja, Bali (81101); E-mail: marzuqi_rim@yahoo.co.id

ABSTRACT

The grouper fish culture was developed after its successful seed production in hatchery well known. In grow-out culture grouper, the protein requirement and feeding rate have to know well in order to understand the effectiveness on feed utilization. The experiment was designed by factorial design with the first factor as 3 dietary protein (36%, 42%, 48%) and the second factor as 3 feeding rate (1.5%, 2.0%, 2.5%). Ten of juvenile tiger grouper (102, 51-102, 73 g of body weight) were stocked in 27 polycarbonate tanks with 400 l volume each. Each tank was equipped with aeration and flow-through water system. Fish was fed three times per day i.e. 08:00, 11:30 and 15:30 Central Indonesia Standard Time for 16 weeks. Every week was measured body weight, survival rate, and feed quantity. The parameters used in this experiment were weight gain, specific growth rate, feed efficiency and survival rate. The results of the experiment showed that the combination of protein level (36%, 42%, 48%) with feed ratio (1.5%, 2.0%, 2.5%) gave response on growth, weight gain and survival rate. Combination dietary protein level of 48% and feed ratio 1.5% gave higher weight gain and survival rate with values of $104.05 \pm 5.89\%$ and $96.67 \pm 5.57\%$, respectively.

Keywords: *dietary protein and feeding rate, growth, tiger grouper (Epinephelus fuscoguttatus)*

ABSTRAK

Budidaya ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) telah berkembang setelah teknologi produksi secara massal dikuasai. Dalam budidaya pembesaran, protein pakan dan rasio pemberian pakan perlu diketahui agar penggunaan pakan dapat dilakukan secara efektif. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan rancangan percobaan faktorial. Faktor pertama adalah 3 kadar protein yaitu 36%, 42%, 48%, dan faktor ke dua adalah 3 rasio pemberian pakan yaitu 1,5%, 2,0% dan 2,5% per hari dari biomas, masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Ikan kerapu macan yang digunakan mempunyai berat 102,51-102,73 g, dipelihara dalam 27 buah bak fiber bervolume 400 l dengan kepadatan 10 ekor/bak. Setiap bak dilengkapi dengan aerasi dan sistem air mengalir. Pemberian pakan dilakukan 3 kali setiap hari (pukul 08:00, 11:30 dan 15:30 WITA). Penelitian berlangsung selama 16 minggu. Setiap minggu, ikan ditimbang untuk menyesuaikan jumlah pakan yang diberikan, penimbangan berat dan jumlah ikan. Parameter yang diamati berupa penambahan berat, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan, kelangsungan hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi kadar protein dan rasio pemberian pakan memberikan respon terhadap pertumbuhan, penambahan berat dan kelangsungan hidup. Kombinasi kadar protein 48% dan rasio pemberian pakan sebesar 1,5% memiliki penambahan berat tertinggi yaitu sebesar $104,05 \pm 5,89\%$ dengan kelangsungan hidup sebesar $96,67 \pm 5,57\%$.

Kata kunci: *protein pakan dan rasio pemberian pakan, pertumbuhan, kerapu macan (Epinephelus fuscoguttatus)*

I. PENDAHULUAN

Ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) merupakan salah satu spesies unggulan dalam pengembangan budidaya laut di Indonesia. Ikan jenis ini memiliki nilai jual yang baik dan sangat diminati di pasar internasional. Teknologi pembenihan ikan ini telah berkembang dan telah berhasil memproduksi benih untuk keperluan budidaya. Kendala pada pengembangan budidaya pembesaran ikan ini adalah kualitas pakan yang tersedia tidak sesuai dengan kebutuhan nutrisi pada ikan yang dipelihara. Pakan merupakan salah satu komponen dalam budidaya ikan yang sangat besar perannya baik dilihat sebagai penentu pertumbuhan maupun dilihat dari segi biaya produksi. Nilai nutrisi pakan biasanya dilihat dari komposisi gizinya seperti kandungan protein, lemak, serat kasar, karbohidrat, vitamin, mineral dan kadar air. Salah satu kebutuhan nutrisi yang penting untuk ikan adalah protein, sehingga kekurangan protein dalam pakan dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan.

Kebutuhan protein untuk jenis ikan kerapu budidaya telah diketahui. Beberapa peneliti melaporkan kebutuhan protein beberapa spesies kerapu berkisar antara 47,8 - 60,0%, dan bervariasi menurut spesiesnya. Teng *et al.* (1978) melaporkan bahwa juvenil *E. salmoides* membutuhkan protein sebesar 50%, *E. akaara* sebesar 49,5% (Chen *et al.*, 1995), *E. malabaricus* sebesar 47,8-52,2% (Chen dan Tsai, 1994; Shiau dan Lan, 1996), dan *E. striatus* lebih dari 55% (Ellis *et al.*, 1996). Pada penelitian lainnya bahwa untuk tumbuh baik benih kerapu lumpur membutuhkan pakan dengan kandungan protein 48% (Suwiryana *et al.*, 2005) dan pada kerapu bebek membutuhkan protein 54,2% (Giri *et al.*, 1999; 2002; 2004); kerapu batik (*E. polyphekadion*), dan kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*)

membutuhkan protein sebesar 48% (Marzuqi *et al.* 2004; 2007).

Disamping kebutuhan protein pakan, jumlah pakan yang diberikan memegang penting dalam efektivitas penggunaan pakan. Penyediaan pakan buatan yang tidak sesuai dengan jumlah dan kualitas yang dibutuhkan ikan menyebabkan laju pertumbuhan ikan menjadi terhambat (Sukadi, 2003). Kebutuhan protein ikan kerapu ini relatif tinggi sehingga perlu dicari metode cara pemberian pakan yang efisien. Pemberian pakan dalam jumlah yang berlebihan menimbulkan berbagai masalah seperti meningkatkan biaya dan menyebabkan turunnya kualitas air akibat pencemaran. Oleh karena itu, penggunaan pakan dengan kandungan protein sesuai kebutuhan dan dalam jumlah yang optimum akan diperoleh efisiensi pakan yang optimal dan menekan penurunan kualitas lingkungan budidaya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar protein dan jumlah pemberian pakan terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan efisiensi pakan dan kelangsungan hidup ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Nutrisi, Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Penelitian ini menggunakan menggunakan rancangan faktorial. Faktor pertama adalah 3 kadar protein yaitu 36%, 42%, 48%, dan faktor kedua adalah 3 rasio pemberian pakan yaitu 1,5%, 2,0% dan 2,5% per hari dari biomas, masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Formulasi pakan tertera pada Tabel 1. Pakan dicetak dalam bentuk pellet dengan diameter 3 mm, dikeringkan menggunakan "freeze dryer" dan disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 4 °C sebelum dipakai dan selama pelaksanaan penelitian. Pemberian pakan dilakukan 3

kali setiap hari pada pukul 08:00, 11:30 dan 15:30 WITA.

Ikan kerapu macan diperoleh dari hatcheri di Gondol, Buleleng, Bali. Sebelum digunakan untuk penelitian, benih dipelihara dalam bak bervolume 3 ton dengan menggunakan pellet sampai benih dapat merespon pakan dengan baik. Penelitian dilakukan dalam 27 buah bak fiber bervolume 400 liter, Setiap bak diisi 10 ekor ikan kerapu macan dengan kisaran berat awal 102,51-102,73g. Masing-masing bak dilengkapi dengan sistem aerasi dan air mengalir dengan pergantian air 1 L/menit. Setiap minggu, ikan ditimbang untuk menyesuaikan jumlah pakan yang diberikan, selanjutnya dilakukan penimbangan berat dengan menimbang satu per satu ikan uji pada setiap bak. Data berat yang diperoleh

digunakan untuk menghitung laju pertumbuhan dan pertambahan berat. Agar kondisi bak pemeliharaan ikan uji tetap bersih maka kotoran dalam bak disiphon setiap pagi hari sebelum pemberian pakan uji. Parameter biologis yang diamati meliputi pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*).

Pertambahan berat ikan diukur dengan:

$$\Delta W = \overline{Wt} - \overline{Wo}$$

dengan:

ΔW = Laju pertumbuhan spesifik

\overline{Wo} = Rata – rata Bobot awal (gram)

\overline{Wt} = Rata – rata Bobot akhir (gram)

Tabel 1. Komposisi pakan penelitian (g/100 g pakan).

BAHAN	Kebutuhan bahan (%)		
	36%	42%	48%
Kasein	3,5	7,1	11,2
Tepung ikan	30,0	33,8	37
Tepung cumi	7,0	7,0	7,0
Tepung rebon	5,0	5,0	5,0
Tepung kedelai	10,0	10,0	10,0
Dekstrin	27,9	20,8	13,7
Minyak ikan	4,8	4,5	4,3
Vitamin mix 1)	1,3	1,3	1,3
Mineral mix 2)	2,5	2,5	2,5
Filler	6,0	6,0	6,0
Carboxyl methyl cellulose (CMC)	2,0	2,0	2,0
Total	100,0	100,0	100,0
<i>Komposisi proksimat (%)</i>			
Protein (%)	36,09	42,07	48,07
Lemak (%)	9,1	9,07	9,1
Abu (%)	16,29	18,75	20,26
Karbohidrat (%)	36,77	28,63	23,8

Keterangan :

- 1) Vitamin Mix (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
- 2) Mineral Mix (mg/100g pakan): KH₂PO₄ 462; CaCO₃ 282; Ca(H₂PO₄) 618; FeCl₃.4H₂O 166; ZnSO₄ 9.99; MnSO₄ 6.3; CuSO₄ 2; CoSO₄.7H₂O) 0.05; KJ 0.15; Dekstrin 450; Selulosa 553.51

Laju Pertumbuhan Spesifik (Supito *et al.*, 1998):

$$SGR = \frac{\ln \overline{Wt} - \ln \overline{Wo}}{t} \times 100\%$$

dengan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik

\overline{Wo} = Rata – rata Bobot awal (gram)

\overline{Wt} = Rata – rata Bobot akhir (gram)

t = Waktu (hari)

Rasio Efisiensi Pakan (Suhenda *et al.*, 2004):

$$EP = \frac{\text{Pertambahan Bobot Tubuh}}{\text{Berat Pakan yang diberikan}}$$

Tingkat kelangsungan hidup (Supito *et al.*, 1998):

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

dengan:

SR = Tingkat Sintasan (%)

Nt = Jumlah ikan hidup pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan hidup pada awal penelitian (ekor)

Penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif, meliputi laju pertumbuhan, penambahan berat dan efisiensi pakan. Data yang digunakan sebelumnya di uji kenormalan data dengan menggunakan program SPSS 16 (*Statistical Product and Solve Solution 16*), jika tidak normal selanjutnya data ditransformasi arcsin untuk mendapatkan data yang homogen. Data hasil transformasi di lanjutkan dengan mencari analisis ragam untuk mengetahui pengaruh pada tiap perlakuan. Jika hasil data berbeda nyata, kemudian di lanjutkan dengan menggunakan uji beda nyata terkecil pada taraf kepercayaan 5% dan mencari uji respon dengan uji *polynomial orthogonal* untuk mendapatkan perlakuan terbaik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan penambahan berat (g) ikan setiap minggu disajikan dalam Gambar 1.

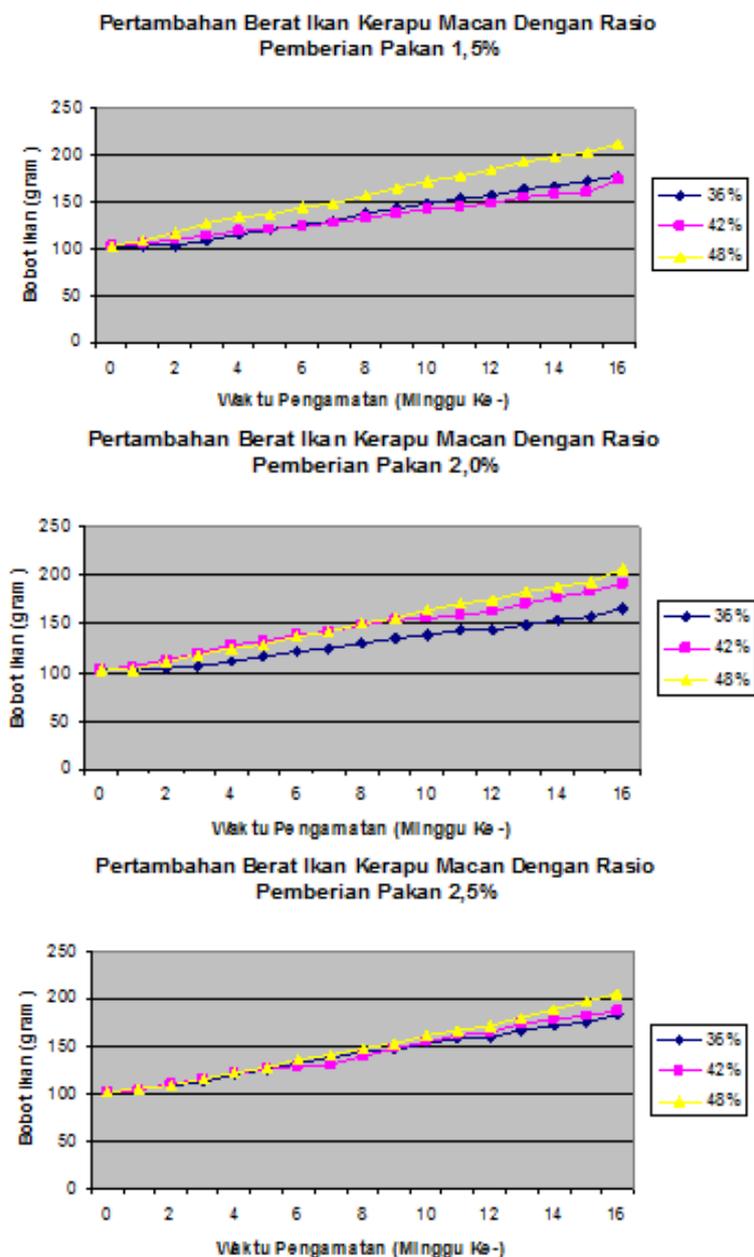
Dari Gambar 1 terlihat bahwa perbedaan pertumbuhan ikan kerapu macan mulai terjadi pada minggu kedua. Ikan yang diberi pakan dengan kandungan protein 48% memiliki pertumbuhan yang lebih baik bila dibandingkan dengan kadar protein 36% dan 42% pada ketiga rasio pemberian pakan yang diamati. Pada rasio pemberian pakan 1,5%, pertumbuhan ikan yang diberi pakan dengan kadar protein 48% terlihat jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan kadar protein 36% dan 42%. Pada rasio pemberian pakan 2,0%, pertumbuhan ikan yang diberi pakan dengan kadar protein 48% hampir sama dengan perlakuan 42% dan sangat berbeda dengan perlakuan 36%. Sedangkan pada rasio pemberian pakan 2,5%, pertumbuhan ikan pada ketiga perlakuan kadar protein cenderung sama. Ikan yang diberi pakan dengan kadar protein 48% dengan rasio pemberian 1,5% mengalami penambahan berat tertinggi bila dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Hasil pengamatan terhadap penambahan berat, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan dan kelangsungan hidup pada ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang diberi pakan dengan kombinasi kadar protein dan rasio pemberian pakan yang berbeda selama 16 minggu dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan pemberian pakan dengan kadar protein 36% pada berbagai rasio pemberian pakan cenderung menunjukkan nilai berat akhir ikan yang lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan kadar protein pakan 42% dan 48%. Kecenderungan yang terjadi adalah semakin tinggi kadar protein yang

diberikan, semakin tinggi nilai berat akhir ikan dengan kondisi berat awal yang sama. Begitu juga yang terjadi dengan persentase penambahan berat, laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan. Nilai kelangsungan hidup ikan kerapu macan berkisar antara 93,33% - 100%.

Nilai kelangsungan hidup pada ikan ini sangat didukung oleh manajemen pemeliharaan yang baik, pergantian air dalam bak pemeliharaan, faktor lingkungan, pakan, padat penebaran, umur dan ukuran ikan saat tebar. Namun, hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan.



Gambar 1. Perkembangan berat ikan kerapu macan yang diberi pakan dengan kadar protein 36%, 42% dan 48% dengan rasio pemberian pakan sebesar 1,50%, 2,0% dan 2,5%.

Tabel 2. Pertambahan berat (%), pertumbuhan spesifik (g/hari), efisiensi pakan, kelangsungan hidup (%) ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*).

Peubah/rasio pakan (%)	Kadar protein pakan (%)		
	36	42	48
Pertambahan berat (%)			
1,5	66,0 ± 12,32 ^a	54,12 ± 27,20 ^a	104,05 ± 5,89 ^a
Rasio pemberian pakan (%)			
2,0	59,07 ± 7,70 ^a	66,36 ± 36,07 ^a	86,84 ± 27,44 ^a
2,5	78,75 ± 44,63 ^a	71,43 ± 26,33 ^a	90,98 ± 18,99 ^a
Pertumbuhan spesifik (g/hari)			
1,5	0,60 ± 0,11 ^a	0,50 ± 0,25 ^a	0,95 ± 0,05 ^a
Rasio pemberian pakan (%)			
2,0	0,54 ± 0,07 ^a	0,61 ± 0,03 ^a	0,80 ± 0,25 ^a
2,5	0,72 ± 0,41 ^a	0,65 ± 0,24 ^a	0,83 ± 0,17 ^a
Efisiensi pakan			
1,5	0,39 ± 0,03 ^a	0,31 ± 0,14 ^a	0,53 ± 0,02 ^a
Rasio pemberian pakan (%)			
2,0	0,29 ± 0,02 ^a	0,30 ± 0,15 ^a	0,43 ± 0,07 ^a
2,5	0,33 ± 0,12 ^a	0,35 ± 0,06 ^a	0,39 ± 0,02 ^a
Kelangsungan hidup (%)			
1,5	93,33 ± 5,77 ^a	100,00 ± 0 ^a	96,67 ± 5,77 ^a
Rasio pemberian pakan (%)			
2,0	96,67 ± 5,77 ^a	93,33 ± 5,77 ^a	96,67 ± 5,77 ^a
2,5	93,33 ± 11,55 ^a	96,67 ± 5,77 ^a	96,67 ± 5,77 ^a

Artinya, dengan kadar protein pakan 36%, 42% dan 48% serta rasio pemberian pakan yang berbeda yaitu 1,5%, 2,0% dan 2,5%, berat akhir ikan, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan serta kelangsungan hidup ikan bernilai sama.

Dalam penelitiannya Giri (2007) mengatakan bahwa beberapa studi penentuan kebutuhan protein ikan ekonomis penting untuk budidaya telah dilakukan dan menunjukkan bahwa protein dalam pakannya bervariasi antara 30%-55%.

Pada rasio pakan 1,5%, 2,0% dan 2,5% pertambahan berat tertinggi diperoleh dari pemberian pakan dengan kadar protein sebesar 48% yaitu sebesar berturut-turut 104,05 ± 5,89 %, 90,98 ± 18,99 %, dan 86,84 ± 27,44 % (Gambar 2). Artinya dengan pemberian pakan yang memiliki kadar protein lebih tinggi, semakin banyak protein pada pakan yang dipergunakan oleh ikan untuk pertumbuhannya. Akibatnya pertambahan berat tubuh ikan semakin tinggi.

Pada perlakuan yang diberi pakan dengan kadar protein 36%, pertambahan berat tertinggi diperoleh pada rasio pemberian pakan sebesar 2,5% (78,75 ± 44,63%), dan terendah pada perlakuan 2,0% (59,07 ± 7,70%). Pada perlakuan yang diberi pakan dengan kadar protein 42%, pertambahan berat tertinggi diperoleh pada rasio pemberian pakan sebesar 2,5 % (71,43 ± 26,33%), dan terendah pada perlakuan 1,5% (54,12 ± 27,20%). Sedangkan pada perlakuan yang diberi pakan dengan kadar protein 48 %, pertambahan berat tertinggi diperoleh pada rasio pemberian pakan sebesar 1,5% (104,05 ± 5,89 %), dan terendah pada perlakuan 2,0 % (86,84 ± 27,44%) (Gambar 2).

Dari Gambar 2 terlihat bahwa pada akhir percobaan, pertambahan berat ikan kerapu macan yang diberi pakan dengan kadar protein 48% cenderung lebih tinggi bila dibandingkan dengan pakan yang memiliki protein 36% dan 42%. Hal ini menunjukkan bahwa ikan tersebut lebih menyukai pakan yang mengandung

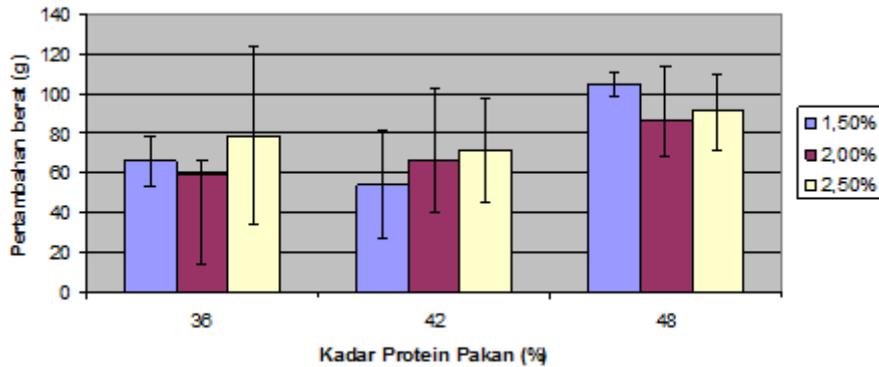
protein tinggi, sesuai dengan kebiasaan hidupnya. Ikan kerapu macan merupakan spesies ikan karnivora, yang memanfaatkan protein yang berasal dari hewan laut lainnya. Ikan kerapu macan yang diberi pakan dengan kadar protein 48% dan rasio pemberian pakan sebesar 1,5% memiliki pertambahan berat tertinggi dengan standar deviasi yang paling kecil yaitu sebesar $104,05 \pm 5,89$ gram (Tabel 2). Hal ini diduga karena pakan tersebut mampu menyediakan protein dengan jumlah yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pakan lain. Sedangkan nilai rasio pemberian pakan 1,5% menyebabkan ikan dapat mencerna pakan yang diberikan dengan lebih maksimal. Akibatnya protein yang diperoleh ikan dari pakan terserap dengan baik. Ikan yang dihasilkan memiliki ukuran yang relatif seragam bila dilihat dari nilai standar deviasi yang kecil.

Pada perlakuan pemberian pakan dengan kadar protein 36%, nilai pertambahan berat ikan yang dihasilkan cenderung lebih bervariasi. Pada pemberian pakan dengan kadar protein 36%, pertambahan berat tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian pakan dengan rasio 2,5%. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan protein ikan kerapu macan yang tinggi. Namun karena ketersediaan protein di pakan rendah, maka ikan memerlukan pakan dalam jumlah yang lebih banyak.

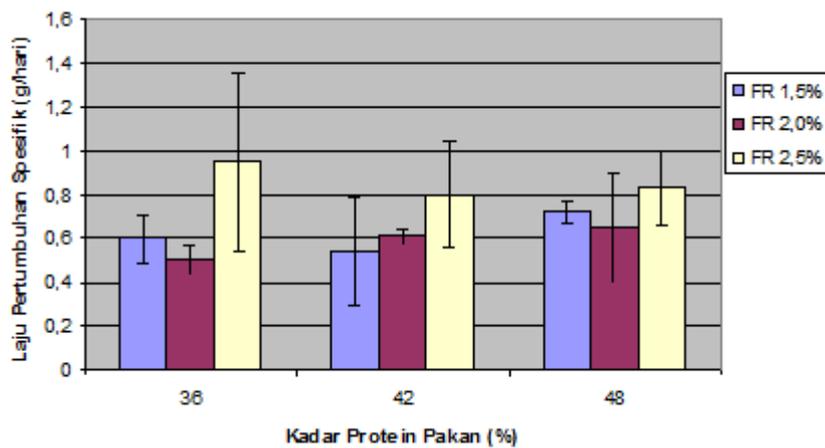
Data laju pertumbuhan spesifik memberi gambaran pertumbuhan setiap hari pada ikan uji. Hasil laju pertumbuhan spesifik tertinggi diperoleh pada pakan dengan kadar 48% dengan rasio pemberian pakan 1,5%, 2,0% dan 2,5% masing-masing sebesar $0,95 \pm 0,05$, $0,80$

$\pm 0,25$ dan $0,83 \pm 0,17$ (Gambar 3). Laju pertumbuhan spesifik ikan kerapu macan yang diberi pakan dengan kadar protein 48% cenderung lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lain. Begitu pula dengan laju pertumbuhan spesifik ikan yang diberi pakan dengan rasio 2,5%, menunjukkan nilai yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Namun, bila diuji secara statistik, laju pertumbuhan harian ikan kerapu macan tersebut tidak berbeda nyata antar perlakuan kadar protein pakan maupun rasio pemberian pakan (Gambar 3). Penelitian Ahmad *et al.* (1992) juga menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik ikan kerapu lumpur (*Epinephelus tauvina*) yang diberi pakan berkadar protein 30%, 40%, 50% tidak berbeda nyata.

Laju pertumbuhan spesifik ikan pada perlakuan pakan dengan kadar protein 36% dan rasio pemberian pakan 2,5% memiliki nilai rerata dan standar deviasi yang paling tinggi $0,72 \pm 0,41$ gram/hari. New (1987) dalam Utojo (1995) menjelaskan bahwa kebutuhan protein bervariasi menurut spesies ikan dan pemanfaatan protein pakan untuk pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh ukuran ikan, kualitas protein, kandungan energi pakan, keseimbangan kandungan nutrisi, tingkat pemberian pakan dan kandungan asam amino yang paling rendah ketersediannya. Penelitian James *et al.* 1998 dalam Suwirya, *et al.*, 2001 mendapatkan pertumbuhan spesifik ikan kerapu macan diperoleh nilai sebesar $5,19 \pm 2,94\%$ /hari dengan berat awal 0,76-2,22 g dalam pemeliharaan 135 hari.



Gambar 2. Hubungan antara kadar protein pakan dengan pertambahan berat ikan kerapu macan pada rasio pemberian pakan 1,5%, 2,0% dan 2,5%.



Gambar 3. Hubungan antara kadar protein pakan dengan laju pertumbuhan spesifik ikan kerapu macan pada rasio pemberian pakan 1,5%, 2,0% dan 2,5%.

Efisiensi pakan menunjukkan seberapa besar pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan. Efisiensi pakan menunjukkan peningkatan dengan meningkatnya kadar protein dari 36% sampai 48%. Efisiensi pakan tertinggi pada penelitian ini diperoleh sekitar $0,53 \pm 0,02$. Begitu pula dengan konsumsi pakan harian. Semakin tinggi kadar protein pakan, jumlah pakan yang dikonsumsi juga cenderung semakin tinggi (Gambar 4). Pada ikan kerapu tikus dengan kadar protein yang sama menghasilkan efisiensi pakan sebesar 0,80-0,81 (Giri *et al.*, 1999). Nilai efisiensi pakan yang rendah menunjukkan bahwa ikan memerlukan pakan dengan jumlah yang lebih banyak untuk dapat

meningkatkan beratnya. Hanya sebagian kecil energi dari pakan yang diberikan digunakan untuk pertumbuhan ikan (yaitu sebesar 0,29 – 0,53). Fujaya (2000) menjelaskan, tidak semua makanan yang dimakan oleh ikan digunakan untuk pertumbuhan. Sebagian besar energi dari makanan digunakan untuk pemeliharaan, sisanya untuk aktivitas, pertumbuhan dan reproduksi.

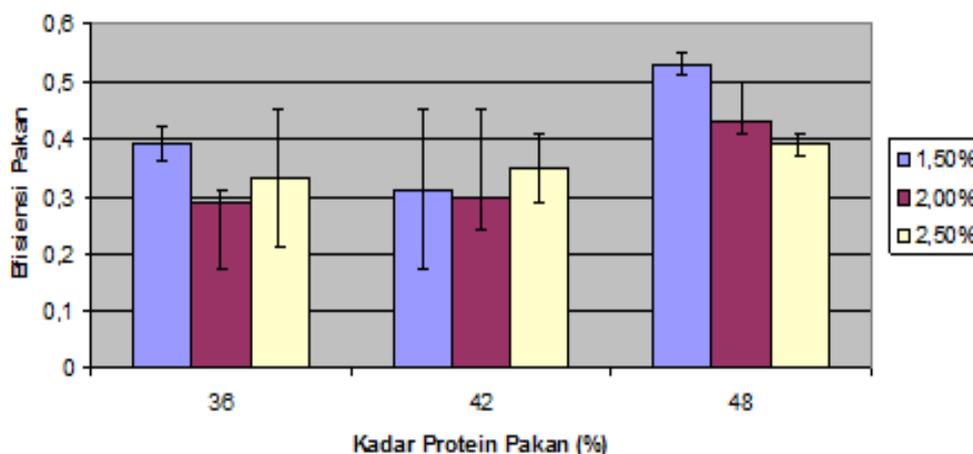
Dari gambar 5 dan Tabel 2 terlihat bahwa nilai kelangsungan hidup ikan kerapu macan tidak berbeda nyata antar perlakuan. Persentase nilai kelangsungan hidup ikan yang tinggi berkisar antara 93,33-100% ini menunjukkan bahwa ikan mampu beradaptasi dengan baik terhadap

kondisi lingkungan pemeliharaan serta jenis pakan yang diberikan.

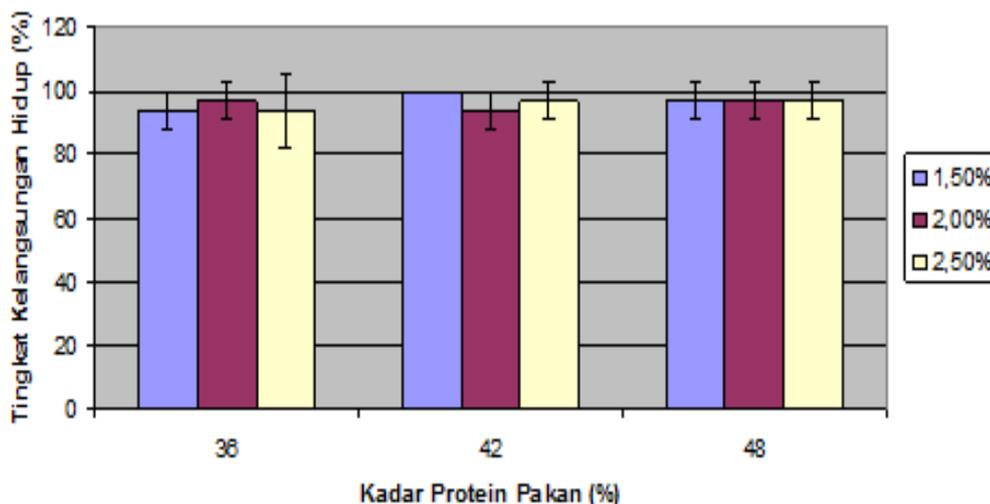
IV. KESIMPULAN

Pemberian pakan dengan kadar protein 36%, 42% dan 48% dan rasio pemberian pakan 1,5%, 2,0% dan 2,5% tidak berpengaruh terhadap pertambahan berat, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi

pakan dan tingkat kelangsungan hidup ikan kerapu macan. Pemberian pakan dengan kadar protein 48% dan rasio pemberian pakan 1,5% memperlihatkan performansi pertumbuhan tertinggi yaitu sebesar $104,05 \pm 5,89\%$ dengan efisiensi pakan tertinggi yaitu sebesar $0,53 \pm 0,02$ dan kelangsungan hidup sebesar $96,67 \pm 5,57\%$.



Gambar 4. Hubungan antara kadar protein pakan dengan efisiensi pakan ikan kerapu macan pada rasio pemberian pakan 1,5%, 2,0% dan 2,5%.



Gambar 5. Hubungan antara kadar protein pakan dengan tingkat kelangsungan hidup ikan kerapu macan pada rasio pemberian pakan 1,5%, 2,0% dan 2,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Taufik. M. Ardiansyah, dan D. Usmunandar. 1992. Pengaruh pemberian pakan berkadar protein berbeda terhadap pertumbuhan kerapu lumpur (*Epinephelus tauvina*). *J. Penelitian Budidaya Pantai*, 7(2):71-80.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists) 1990. Official methods of analysis, 12th edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. 1141p.
- Chen, H.Y. and J.C. Tsai. 1994. Optimum dietary protein level for growth of juvenile grouper *Epinephelus malabaricus* fed semipurified diets. *Aquaculture*, 119:265-271.
- Chen, X., L. Lin, and H. Hong. 1995. Optimum content protein in artificial diet for *Epinephelus akaara*. *J. Oceanogr.*, 14:407-412.
- Chu, J.C.W., K.M.Y. Leung, and R.S.S. Wu. 1996. Nutritional study on the areolated grouper (*Epinephelus aerolatus*) culture in open sea cages. Proc. The Pecon Conference on Sustainable Aquaculture, 11-14 June 1995. Honolulu. 79p.
- Ellis, S., G. Viala, and W.O.Watanabe. 1996. Growth and feed utilization of hatchery-reared juvenile nassau grouper fed four practical diets. *Prog. Fish. Cult.*, 58:167-172.
- Fujaya. 2000. Fisiologi ikan. Kanisius. Yogyakarta. 165hlm.
- 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.
- Giri, N.A., K. Suwirya, dan M. Marzuqi. 2002. Effect of dietary protein and energy on growth of juvenile humpback grouper (*Cromileptes altivelis*). *Indonesian Fisheries Research J.*, 8:5-9.
- Giri, N.A., K. Suwirya, M. Marzuqi, M.A. Rimmer, and K.C. Williams. 2004. Effect of dietary protein levels on growth and feed efficiency of juvenile tiger grouper, *Epinephelus fuscoguttatus*. *Indonesian Fisheries Research J.*, 10(1):43-48.
- Giri, N. A., K. Suwirya, A. I. Pithasari, dan M. Marzuqi. 2007. Pengaruh kandungan protein pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*). Februari 2007. *J. Perikanan*, 9(1):55-62.
- 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*, 9(1):25-32.
- Marzuqi, M., N.A. Giri, dan K. Suwirya. 2007. Kebutuhan protein optimal dan pencernaan nutrisi pakan untuk benih ikan kerapu sunu (*P. leopardus*). *Jurnal Aquacultura Indonesiana*, 8(2):113-119.
- Shiau, S.Y. and C.W. Lan. 1996. Optimum dietary protein level and protein to energy ratio for growth of grouper (*Epinephelus malabaricus*). *Aquaculture*, 145:259-266.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw Hill, New York, USA. 481p.
- Sugama, K., Tridjoko, B. Slamet, S. Ismi, E. Setiadi, and S. Kawahara. 2001. Manual for the seed production of humpback grouper, *Cromileptes altivelis*. Gondol Research Institute for Mariculture, Central Research Institute for Sea Exploration and Fisheries. 37p.
- Suhenda, N., Z.I. Azwar, dan H. Djajasewaka. 2003. Kontribusi penelitian nutrisi dan teknologi

- pakan untuk mendukung usaha perikanan budidaya. Prosiding semi-loka aplikasi teknologi pakan dan peranannya bagi perkembangan usaha perikanan budidaya. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Hlm.:53-60.
- Suhenda, N., E. Tahapari, J. Slembrouck, dan Y. Moreau. 2004. Retensi protein dan pemanfaatan energi pada benih ikan patin jambal (*Pangasius djambal*) yang di beri pakan berprotein tinggi. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(5):65-69.
- Sukadi, M.F. 2003. Strategi dan kebijakan pengembangan pakan dalam budidaya perikanan. Prosiding semi-loka aplikasi teknologi pakan dan peranannya bagi perkembangan usaha perikanan budidaya. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. hlm.:11-21.
- Supito, Kuntiyo, dan I. S. Djunaidah. 1998. Kaji pendahuluan pembesaran kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Tambak. Prosiding seminar teknologi perikanan pantai Bali. Perkembangan terakhir teknologi budidaya pantai untuk mendukung pemulihan ekonomi nasional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol-Bali bekerjasama dengan Japan International Cooperation Agency JICA ATA. Hlm.:25-32.
- Suwirya, K., M. Marzuqi, dan N.A. Giri. 2001. Kebutuhan nutrisi dan pengembangan pakan ikan kerapu. *J. Pengembangan Agribisnis Kerapu*, 197-204.
- Suwirya, K., M. Marzuqi, N.A. Giri, Kaspriyo, dan A. Priyono. 2005. Pengaruh kadar protein terhadap pertumbuhan benih ikan kerapu lumpur, *Epinephelus coioides*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(1):39-43.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutrient. *Dalam: Watanabe, T. (ed.). Fish nutrition and mariculture*. Tokyo: JICA Kanagawa International Fisheries Training Centre. 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.
- Utojo. 1995. Pengaruh kadar protein pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan kakap putih, *Lates calcaliver* Bloch. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 1(4):42-45.