

## KEBUTUHAN KARBOHIDRAT UNTUK PERTUMBUHAN YUWANA IKAN KERAPU BEBEK, *Cromileptes altivelis*

Ketut Suwirya<sup>1)</sup>, Nyoman Adiasmara Giri<sup>1)</sup>, Mohammad Marzuqi<sup>1)</sup>, dan Tridjoko<sup>1)</sup>

### ABSTRAK

Karbohidrat telah banyak diketahui sebagai sumber energi. Kemampuan ikan untuk memanfaatkan karbohidrat sangat tergantung pada jenis ikan. Untuk mengetahui kebutuhan karbohidrat ikan kerapu bebek maka yuwana ikan kerapu bebek diberi pakan dengan dekstrin sebagai sumber karbohidrat pada kadar 0%; 7%; 14%; 21%; dan 28%. Yuwana ikan kerapu bebek yang dipelihara dalam bak silinder ukuran 30 L dengan sistem air mengalir selama 63 hari. Kepadatan ikan yang mempunyai bobot rata-rata  $8 \pm 0,33$  g adalah 11 ekor per bak. Ikan diberi pakan dua kali per hari sampai kenyang. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kadar karbohidrat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan, dan rasio konversi pakan ( $P < 0,05$ ). Yuwana ikan kerapu bebek diberi pakan dengan kandungan karbohidrat 7%; 14%; 21%; dan 28% pertambahan bobot yang tidak berbeda nyata, tetapi ikan yang diberi pakan tanpa karbohidrat mempunyai pertambahan bobot yang lebih rendah dibandingkan ikan yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat 7%-28% ( $P < 0,05$ ). Ikan kerapu bebek yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat 14%-28% mempunyai efisiensi pakan yang lebih tinggi dari ikan yang diberi pakan tanpa karbohidrat. Kadar glikogen hati mempunyai hubungan dengan kadar karbohidrat pakan di mana ikan yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat 0%; 7%; 14%; 21%; dan 28% mempunyai kandungan glikogen hati berturut-turut 2,54%; 5,28%; 7,84%; 7,94%; dan 8,40%. Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa kebutuhan ikan kerapu bebek akan karbohidrat adalah 14%.

**ABSTRACT:** *Carbohydrate requirement for growth of humpback grouper (Cromileptes altivelis) juvenile. By: Ketut Suwirya, Nyoman Adiasmara Giri, Mohammad Marzuqi, and Tridjoko*

*Carbohydrate is known as one of the energy important sources. Ability of fish to use carbohydrate strongly depend on the species. To identify carbohydrate requirement of humpback grouper. This research was done where humpback grouper juvenile were fed with experiment diets of 0%, 7%, 14%, 21%, and 28% dietary carbohydrate levels. The source of carbohydrate in this experiment was dextrine. The juveniles were reared in 30 L cylinder tank with flow through system for 63 days. Fish with average body weight of  $8.0 \pm 0.33$  g were stocked in a density of 11 fish per tank. The fish were fed twice a day at libitum. The result showed that the dietary levels of carbohydrate affected the growth, feed efficiency, and feed conversion ratio ( $P < 0.05$ ). Fish fed with diets with 7%, 14%, 21%, and 28% dietary carbohydrate were not significantly different in weight gain, but those fed with diets without carbohydrate had significantly lower weight gain compared to those fed with diet of 7%-28% dietary carbohydrate ( $P < 0.05$ ). Diet with 14% dietary carbohydrate had significantly higher feed efficiency and lower feed conversion ratio than that without carbohydrate. Feed conversion ratios diets with 14.0%, 21.0%, and 28.0% dietary levels of carbohydrate were not significantly different ( $P < 0.05$ ). Glycogen content of liver had a correlation with dietary carbohydrate. Diets with 0%, 7%, 14%, 21%, and 28% dietary carbohydrate showed glycogen contents of 2.54%, 5.28%, 7.84%, 7.94%, and 8.40% respectively. The result of experiment indicated that the requirement of carbohydrate for humpback grouper was 14%.*

**KEYWORDS:** *carbohydrate, growth, feed efficiency*

### PENDAHULUAN

Ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis* merupakan jenis ikan yang hidup di perairan karang. Ikan ini merupakan salah satu komoditas perikanan yang bernilai tinggi, terutama di pasar Asia. Usaha penangkapan ikan ini di alam semakin meningkat

sejalan dengan permintaan pasar, sehingga dikhawatirkan populasinya cenderung menurun. Untuk mengantisipasi hal ini maka perlu didorong usaha budi dayanya. Akhir-akhir ini teknologi pembenihan ikan kerapu bebek telah berhasil dikembangkan dan telah berhasil memproduksi benih untuk keperluan budi daya (Trijoko *et al.*, 1996; Aslianti, 1996; Sugama *et*

<sup>1)</sup> Peneliti pada Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol

al., 1998). Di samping benih, komponen budi daya yang memegang peranan penting adalah pakan. Dalam beberapa tahun terakhir telah diteliti penggunaan pakan buatan pada ikan kerapu bebek (Suwirya *et al.*, 1998); kebutuhan protein, lemak, dan vitamin C dalam pakan (Giri *et al.*, 1999); n-3 HUFA dalam pakan (Suwirya *et al.*, 2001). Dari hasil percobaan tersebut ternyata kerapu bebek memerlukan protein yang cukup tinggi yaitu 54,2%; sedangkan protein merupakan nutrisi pakan yang cukup mahal. Oleh karena itu untuk efisiensi penggunaan protein maka nutrisi pakan yang juga penting dan harus mendapat perhatian dalam pengembangan pakan ikan kerapu adalah karbohidrat, sebagai salah satu sumber energi.

Telah banyak diketahui bahwa ikan-ikan herbivora dan omnivora dapat memanfaatkan karbohidrat pakan secara efisien. Oleh karena itu ikan-ikan tersebut dibudidayakan dengan pakan yang mengandung karbohidrat cukup tinggi. Sedangkan secara umum diasumsikan bahwa penambahan karbohidrat pada pakan ikan karnivora seperti ikan *yellowtail* tidak efektif, namun perlu dicoba pada ikan kerapu bebek, karena kesimpulan tersebut tidak didasarkan pada aspek biokimia dari ikan. Laporan Phillips *et al.* (1946) dalam Phillips (1972) menyatakan bahwa ikan *trout* memanfaatkan karbohidrat pakan pada kadar terbatas. Kadar karbohidrat yang baik dalam pakan adalah 12%, dan ditemukan juga bahwa kadar karbohidrat dalam pakan yang tinggi akan meningkatkan akumulasi glikogen pada hati. Ikan *trout* secara fisiologi tidak dapat memanfaatkan kadar karbohidrat pakan yang tinggi dan karbohidrat hanya merupakan sumber energi yang terbatas.

Berlainan dengan ikan *trout* bahwa ikan *salmon* dapat memanfaatkan kadar karbohidrat pakan relatif tinggi tanpa menyebabkan gangguan fisiologis. Peningkatan kadar karbohidrat dalam pakan akan menyebabkan meningkatnya kadar glikogen hati, namun peningkatan ini tidak menunjukkan pengaruh yang berbahaya (Buhler & Halver, 1961 dalam Phillips, 1972). Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan karbohidrat pakan sangat bergantung pada jenis ikan.

Tujuan dari percobaan ini adalah mengetahui kebutuhan optimum karbohidrat untuk yuwana ikan kerapu bebek.

## BAHAN DAN METODE

Sumber karbohidrat yang digunakan pada percobaan ini adalah dekstrin. Pakan percobaan diformulasi sehingga mempunyai kandungan karbohidrat berbeda yaitu 0%; 7%; 14%; 21%; dan 28% (Tabel 1). Semua pakan mempunyai kadar protein dan lemak yang sama. Untuk penyeimbang dalam formulasi digunakan selulose. Pakan dibuat dalam

bentuk *pellet* dan dikeringkan dengan *freeze dryer*. Pakan disimpan pada suhu 4°C sebelum dan selama percobaan.

Yuwana ikan kerapu bebek diperoleh dari hasil pemeliharaan di Balai Besar Riset Budidaya Laut Gondol. Sebagai wadah percobaan digunakan 15 buah bak polikarbonat dengan volume 30 L yang dilengkapi aerasi dan sistem air mengalir dengan pergantian air mencapai 20 L per 30 menit. Dalam setiap bak dipelihara 11 ekor yuwana dengan bobot rata-rata 8,00 ± 0,33 g. Selama 63 hari percobaan, ikan diberi pakan secara perlahan-lahan dua kali sehari sampai ikan tidak mau makan (*ad libitum*). Bak-bak pemeliharaan dibersihkan tiap pagi hari sesudah ikan diberi pakan. Percobaan dirancang menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan (Tabel 1) dan masing-masing perlakuan mendapat tiga ulangan.

Untuk mengetahui pertumbuhan ikan, setiap 7 hari dilakukan pengukuran bobot ikan. Penimbangan dilakukan terhadap semua ikan dalam setiap bak secara individu. Pada akhir percobaan, dua ekor ikan sebagai contoh diambil dari setiap bak. Hati dan daging ikan contoh segera dipisahkan untuk dikeringkan pada alat pengering beku (*freeze dryer*). Kadar glikogen pada hati dan daging ditentukan dengan metode Wedemeyer & Yasutaka (1977). Data pertumbuhan, efisiensi, konversi pakan, dan kadar glikogen pada hati dan daging ikan dianalisis menggunakan analisis ragam dan uji Tukey's pada taraf nyata 95% (Steel & Torrie, 1980).

## HASIL DAN BAHASAN

Kandungan karbohidrat (dekstrin) dalam pakan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan yuwana ikan kerapu bebek (Tabel 2). Kadar karbohidrat (dekstrin) pakan 0,0% memberikan pertumbuhan yang lebih rendah pada yuwana ikan kerapu bebek dibandingkan dengan pakan yang mengandung karbohidrat 14% sampai 28%, sedang pakan dengan kadar karbohidrat 14%; 21%; dan 28% memberikan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata pada yuwana kerapu bebek ( $P > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa kadar dekstrin 14% atau kadar bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 15,66% dalam pakan adalah optimum untuk pertumbuhan yuwana ikan kerapu bebek.

Dari Tabel 2 juga menunjukkan bahwa yuwana ikan kerapu yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat 0,0% memberikan efisiensi pakan yang paling rendah dan rasio konversi pakan paling tinggi dari semua pakan percobaan ( $P < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan dekstrin pakan dapat meningkatkan efisiensi pakan atau menurunkan rasio konversi pakan. Hal yang serupa ditemui oleh Anderson *et al.* (1984) terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*), bahwa penggunaan dekstrin sebagai sumber karbohidrat meningkatkan

Tabel 1. Komposisi pakan percobaan (%)  
 Table 1. Composition of experimental diets (%)

Bahan pakan <i>Ingredients</i>	Nomor pakan ( <i>Feed number</i> )				
	1	2	3	4	5
Kasein ( <i>casein</i> )	17.48	17.48	17.48	17.48	17.48
Tepung ikan ( <i>fish meal</i> )	36.07	36.07	36.07	36.07	36.07
Tepung rebon ( <i>tiny shrimp meal</i> )	7.78	7.78	7.78	7.78	7.78
Minyak cumi ( <i>squid oil</i> )	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95
Astaxanthin	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Vitamin mix*	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
Mineral mix**	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
Dekstrin ( <i>dextrin</i> )	0.00	7.00	14.00	21.00	28.00
Selulosa ( <i>cellulose</i> )	28.00	21.00	14.00	7.00	0.00
CMC	2.91	2.91	2.91	2.91	2.91
<i>Proksimat (proximate)</i>					
Protein	50.40	50.65	50.45	50.61	50.92
Lemak ( <i>lipid</i> )	9.39	9.31	9.18	9.04	9.17
Abu ( <i>ash</i> )	10.55	10.43	10.26	9.49	10.03
Serat ( <i>fibre</i> )	28.50	21.40	14.45	8.90	1.20
BETN ( <i>N-free extract</i> )	1.16	8.21	15.66	21.96	28.68
Energi (Kkal/g pakan) <i>Energy (Kcal/g diet)***</i>	3.78	4.07	4.38	4.65	4.91

\* Vitamin Mix (mg/100 g pakan)/*vitamin mix (mg/100 g diet)*: 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; b-carotin, 15.0; calciferol, 1.9; a-tocopherol, 25.0; vitamin C (*phosphitan*), 120; choline chloride, 900.

\*\* Mineral mix (mg/100 garam pakan)/*mineral mix (mg/100 g diet)*: KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 412; CaCO<sub>3</sub>, 282; Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, 618; FeCl<sub>2</sub>, 166; ZnSO<sub>4</sub>, 9.99; MnSO<sub>4</sub>, 6.3; CuSO<sub>4</sub>, 2; CoSO<sub>4</sub>, 0.05; KJ, 0.15

\*\*\* Total energi dihitung berdasarkan: protein, 5.65 kkal/g; lemak, 9.45 kkal/g, karbohidrat, 4.10 kkal/g (*Total energy based on energy content of protein = 5.65 kcal/g; lipid = 9.45 kcal/g; carbohydrate, 4.10 kcal/g*)

Tabel 2. Pertumbuhan, efisiensi, dan konversi pakan yuwana ikan kerapu bebek yang diberi pakan percobaan  
 Table 2. Growth, feed efficiency, and conversion ratio of juvenile humpback grouper fed experimental diets

Kadar karbohidrat <i>Carbohydrate level (%)*</i>	Pertambahan bobot <i>Weight gain (%)*</i>	Efisiensi pakan <i>Feed efficiency*</i>	Konversi pakan <i>FCR*</i>
0.00	222.2 ± 5.11 <sup>a</sup>	0.77 ± 0.04 <sup>a</sup>	1.37 ± 0.06 <sup>b</sup>
7.00	251.5 ± 8.79 <sup>b</sup>	0.86 ± 0.03 <sup>ab</sup>	1.16 ± 0.04 <sup>ab</sup>
14.00	268.1 ± 8.22 <sup>b</sup>	0.92 ± 0.09 <sup>b</sup>	1.02 ± 0.07 <sup>a</sup>
21.00	249.8 ± 9.94 <sup>b</sup>	0.93 ± 0.05 <sup>b</sup>	1.03 ± 0.05 <sup>a</sup>
28.00	259.3 ± 14.59 <sup>b</sup>	0.91 ± 0.01 <sup>b</sup>	1.07 ± 0.03 <sup>a</sup>

\* Nilai dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata ( $P > 0.05$ )/*value in column followed by the same superscript are not significantly different ( $P > 0.05$ )*

efisiensi pakan dan menurunkan konversi pakan. Kim & Kuashik (1992) juga mencatat bahwa penggunaan tepung jagung dalam bentuk gel sebagai sumber karbohidrat untuk ikan rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) meningkatkan rasio efisiensi protein. Hasil penelitian Kaushik & Teles (1985) dalam Kim &

Kaushik (1992) mencatat bahwa penggunaan tepung jagung bentuk gelatin dalam ransum ikan Rainbow trout sebanyak 30% dapat memperbaiki penggunaan protein, diperlihatkan dengan menurunnya nitrogen yang disekresikan. Di samping itu juga menurut Anderson *et al.* (1982) peningkatan konversi pakan dan

efisiensi pakan berkaitan dengan ketersediaan energi karbohidrat yang menekan penggunaan sumber energi dari protein. Namun nilai nutrisi dari karbohidrat ini sangat tergantung dari spesies ikan-ikan (Wilson, 1994).

Dalam kasus ikan mas yang diberi pakan dengan kandungan karbohidrat 3%-4% dan protein 28%-63%, pencernaan karbohidrat dan protein pada ikan mas adalah 87%-91% dan 88%-89%. Pencernaan protein pakan pada ikan mas adalah konstan dan tidak dipengaruhi oleh kadar karbohidrat dalam pakan (Shimeno, 1974; Shimeno *et al.*, 1977). Hasil ini didukung oleh hasil percobaan Ogeno & Chen (1973) bahwa ikan mas dapat mencerna dan mengabsorpsi nutrisi secara efektif pada berbagai kadar karbohidrat pakan. Hasil yang sangat kontras ditunjukkan pada percobaan ikan *yellowtail* (*Seriola quinqueradiata*) muda dengan bobot tubuh 133 g dan diberikan pakan selama 30 hari (Shimeno *et al.*, 1979). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pencernaan karbohidrat dari pakan yang mengandung 9% *starch* adalah hanya 57%, dan kecernaannya cenderung menurun dengan meningkatnya kandungan karbohidrat pakan. Di samping itu, pencernaan protein juga menurun dari 84% menjadi 56% dengan meningkatnya karbohidrat pakan dari 10% menjadi 40%. Pencernaan protein dan karbohidrat pakan sangat rendah pada kadar karbohidrat pakan 40%. Rendahnya pencernaan tersebut karena rendahnya aktivitas enzim yang

karbohidrat 10%-20% mempunyai pertumbuhan, efisiensi pakan, dan retensi protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan tanpa mengandung karbohidrat.

Kemampuan memanfaatkan karbohidrat pakan bergantung pada jenis ikan. Hal ini ditunjukkan pada ikan *Calta calta* dan *Labio rahita* yang pertumbuhan maksimum diberi pakan dengan kandungan karbohidrat 36%, dan ikan *Cirrhinus mrigalla* kandungan karbohidrat pakan yang optimum adalah 27% (Ernullah & Jufri, 1998).

Kandungan glikogen dalam hati dan daging ikan kerapu bebek yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat (dekstrin) yang berbeda disajikan pada Tabel 3. Kadar karbohidrat dalam pakan berpengaruh nyata terhadap kandungan glikogen pada hati dan daging ikan kerapu bebek ( $P < 0,05$ ). Kadar glikogen hati ikan kerapu bebek yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat 7% adalah  $5,28 \pm 0,044\%$  lebih tinggi dari ikan kerapu yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat 0,0% ( $2,54 \pm 0,97\%$ ); namun lebih rendah dari ikan yang diberi pakan dengan kandungan karbohidrat 14% ( $7,84 \pm 0,56\%$ ). Peningkatan kadar karbohidrat pakan dari 14% sampai 28% ternyata tidak memberikan perubahan terhadap kandungan glikogen hati ikan kerapu bebek (Tabel 3). Hasil penelitian Shimeno *et al.* (1979) pada ikan ekor kuning (*Seriola quinqueradiata*) yang berukuran 144 g diberi pakan dengan kadar karbohidrat berbeda menunjukkan

Tabel 3. Kandungan lemak, glikogen pada daging, hati yuwana ikan kerapu bebek yang diberi pakan percobaan  
 Table 3. The content of lipid, glycogen in the muscle and liver of humpback grouper juvenile were fed with experiment feeds

Parameter	Kadar karbohidrat pakan (Content of dietary carbohydrate) (%)				
	0	7	14	21	28
<b>Hati (liver)</b>					
- Glikogen (glycogen) (%)	2.54± 0.97 <sup>a</sup>	5.28± 0.44 <sup>b</sup>	7.84 ±0.56 <sup>c</sup>	7.96± 0.31 <sup>c</sup>	8.40± 0.2 <sup>c</sup>
- Lemak (lipid) (%)	17.17 ± 1.14 <sup>a</sup>	18.49 ± 0.94 <sup>ab</sup>	19.84 ± 0.55 <sup>ab</sup>	21.25±2.16 <sup>b</sup>	20.52 ± 3.18
<b>Daging (mussle)</b>					
- Glikogen (glycogen) (%)	0.01 ±0.01 <sup>a</sup>	0.04 ±0.02 <sup>ab</sup>	0.05± 0.02 <sup>b</sup>	0.07 ±0.02 <sup>b</sup>	0.07 ±0.02 <sup>b</sup>
- Lemak (lipid) (%)	16.37 ± 1.37 <sup>a</sup>	17.85 ±1.65 <sup>a</sup>	18.92 ± 1.98 <sup>a</sup>	18.40±0.74 <sup>a</sup>	19.76 ± 3.90
- Hepatosomatik indeks Hepatosomatic Index (HSI)(%)	2.07±0.28 <sup>a</sup>	3.51± 0.07 <sup>b</sup>	3.63± 0.27 <sup>b</sup>	3.41± 0.44 <sup>b</sup>	3.46 ±0.64 <sup>b</sup>

\* Nilai dalam baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ )/values in lines followed by the same superscript are not significantly different ( $P < 0.05$ )

terlibat dalam pencernaan dan absorpsi karbohidrat. Hasil percobaan Shimeno *et al.* (1979) juga menunjukkan bahwa ikan *yellowtail* dapat adaptasi pada pakan dengan kandungan karbohidrat 10%-20%. Ikan *yellowtail* yang diberi pakan dengan kandungan

bahwa kandungan glikogen hati berkorelasi dengan kandungan karbohidrat pakan. Ikan *yellowtail* yang diberi pakan dengan kandungan karbohidrat 0,0%; 10%; 20%; dan 40% mempunyai kandungan glikogen hati masing-masing 3,8%; 4,8%; 5,4%; dan 4,8%.



Kadar glikogen daging ikan kerapu bebek meningkat dengan peningkatan kadar karbohidrat pakan dari 0,0% sampai 14%. Namun ikan yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat 14% sampai 28%

Kandungan karbohidrat dari jenis dekstrin dalam pakan kerapu bebek yang memberikan pertumbuhan terbaik adalah 14%.

Tabel 4. Pengaruh kandungan karbohidrat pakan terhadap komposisi tubuh ikan kerapu bebek pada akhir percobaan (% bobot kering)

Table 4. Effect of carbohydrate content of diets on body composition of humpback grouper at the end of experiment (% dry weight)

Karbohidrat pakan Dietary carbohydrate (%)	Protein Protein (%)	Lemak Lipid (%)	Abu Ash (%)	Serat Fiber (%)	BETN N-free extract (%)
0.0	58.18 <sup>a</sup>	19.02 <sup>a</sup>	17.40 <sup>a</sup>	1.96 <sup>a</sup>	3.41 <sup>a</sup>
7.0	57.15 <sup>a</sup>	20.64 <sup>a</sup>	17.04 <sup>a</sup>	2.04 <sup>a</sup>	3.13 <sup>a</sup>
14.0	57.99 <sup>a</sup>	20.15 <sup>a</sup>	16.55 <sup>a</sup>	1.86 <sup>a</sup>	3.45 <sup>a</sup>
21.0	58.03 <sup>a</sup>	19.50 <sup>a</sup>	16.03 <sup>a</sup>	2.17 <sup>a</sup>	4.28 <sup>a</sup>
28.0	58.08 <sup>a</sup>	17.94 <sup>a</sup>	17.69 <sup>a</sup>	2.47 <sup>a</sup>	3.82 <sup>a</sup>

\* Nilai dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ )  
Value in column followed by the same superscript are not significant different ( $P>0.05$ )

menunjukkan bahwa kadar glikogen daging ikan sama (Tabel 3). Hasil pengamatan Shimeno *et al.*, (1979) pada ikan *yellowtail* juga menunjukkan hal yang sama. Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa ikan kerapu bebek dapat memanfaatkan karbohidrat dalam bentuk dekstrin sebagai sumber energi.

Kadar karbohidrat dalam pakan nampaknya berpengaruh terhadap ukuran hati ikan kerapu bebek. Hal ini ditunjukkan oleh nilai hepatosomatik indeks (HSI). Ikan kerapu bebek yang diberi pakan tanpa karbohidrat mempunyai HSI yang lebih kecil dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat 7%-28% (Tabel 3). Bobot hati ikan yang diberi pakan mengandung karbohidrat relatif lebih besar dibandingkan dengan ikan diberi pakan tanpa karbohidrat. Bobot hati ikan yang lebih besar tersebut karena digunakan sebagai penyimpan cadangan energi yang berupa glikogen.

Percobaan Shimeno *et al.* (1979) pada ikan *yellowtail* yang diberi pakan dengan kandungan karbohidrat 0,0%; 10%; 20%; dan 40% diperoleh bahwa bobot hatinya meningkat masing-masing 4,36g; 6,68g; 6,73g; dan 4,33g. Hasil tersebut mempunyai pola yang sama dengan kerapu bebek.

Hasil analisis proksimat tubuh ikan kerapu bebek yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat 0,0%; 7%; 14%; 21%; dan 28% menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pakan tidak mempengaruhi komposisi tubuh ikan (Tabel 4).

## KESIMPULAN

Ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) dapat memanfaatkan dekstrin sebagai sumber energi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J., A.J. Jackson, A.J. Matty, and B.S. Capper. 1984. Effect of dietary carbohydrate and fibre on the tilapia (*Oreochromis niloticus* Linn). *Aquaculture*. 37:303-314.
- Aslianti, T. 1996. Pemeliharaan larva kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*, dengan padat penebaran berbeda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 2: 6-12.
- Ernullah and A.K. Jafri. 1998. Growth rate, feed conversion, and body composition of *Calta calta*, *Labio rohita*, and *Cirrhinus mrigala* fry fed diets of various carbohydrate to lipid ration. *J. Word Aquaculture Soc.* 29(1): 84-91.
- Giri, N.A., K. Suwiryana, dan M. Marzuqi. 1999. Kebutuhan protein, lemak, dan vitamin C untuk yuwana ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 5(3): 38-46.
- Kim, J.D. and S.J. Kaushik. (1992). Contribution of digestible energy from carbohydrate (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*. 106:161-169.
- Ogeno, C. and M. Chen. 1973. Protein nutrition in fish -III, apparent and true digestibility of dietary protein in carp. *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.* 39(6): 944-951.
- Phillips Jr., A.M. 1972. Calorie and energy requirement. In J.E. Halver (Ed.) *Fish Nutrition*. Academic Press Inc, Washington. p. 2-28.
- Shemino, S. 1974. Studies on carbohydrate metabolism in fishes. *Rep. Fish. Lab.*, Kochi Univ. 2: 1-107.
- Shemino, S., H. Hosokawa, and M. Takeda. 1977. Comparative studies on carbohydrate metabolism of yellow tail and carp. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 43(2): 213-217.
- Shimeno, H., H. Hosokawa, and M. Takeda. 1979. The importance of carbohydrate in the diet of a carnivorous fish. *Proc. World Symp. on Finfish Nutrition and*

- Fishfeed Technology, Haburg, 20-23 June. 1: 127-143.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw Hill, New York, U.S.A.
- Suwiryana, K., N.A. Giri, dan M. Marzuqi. 1998. Penggunaan pakan buatan dalam pemeliharaan yuwana ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*, hasil
- Suwiryana, K., N.A. Giri, dan M. Marzuqi. 2001. Pengaruh n-3 HUFA terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan yuwana ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. In Sudradjat, A., E.S. Heruwati, A. Poernomo, A. Rukyani, J. Widodo, dan E. Danakusuma (Eds) *Teknologi Budi Daya Laut dan Pengembangan Sea Farming di Indonesia*, Departemen Kelautan dan Perikanan. p. 201-206.
- Trijoko, B. Slamet, D. Makatutu, dan K. Sugama. 1996. Pengamatan pemijahan dan perkembangan telur ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) secara terkontrol. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 2(2): 55-62.
- Wedemeyer, G.A. and W.T. Yasutake. 1977. Clinical methods for the assessment of the effects of environmental stress on fish health. *Technical Papers of the U.S. Fish and Wildlife Service*, Washington, D.C. 18 pp.
- Wilson, R.P. 1994. Review: Utilization of dietary carbohydrate by fish. *Aquaculture*. 124:67-80.