

## Penggunaan kombinasi kadar karbohidrat berbeda dari tepung tapioka, jagung dan *pollard* terhadap kinerja pertumbuhan juvenil larva udang windu (*Penaeus monodon*)

### The utilization of different combination and level of corn, tapioca and pollard on the growth performance of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) juvenile

M. Agus Suprayudi<sup>1\*</sup>, Dedi Yaniharto<sup>2</sup>, Ridwan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

<sup>2</sup> Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jalan MH Thamrin no. 8 Jakarta Pusat, 10340

\*Email: Agus\_kikit@yahoo.com

#### ABSTRACT

This experiment was conducted to evaluate the effect of carbohydrate level and sources on the growth performance of black tiger shrimp *Penaeus monodon* juvenile. Four shrimp diet contains isoprotein (35%) and isoenergy-protein ratio (8.2 kkal/g protein) but different in carbohydrate level were used in this experiment. Diet A and B containing carbohydrate at the level of 34%, while diet C and D contain 40% of carbohydrate. Diet A and diet C have similar carbohydrate source pollard and corn plus tapioca at the ratio of 1:1:1, where diet B and D was 2:1:1. Shrimp with 1.5±0.1 g of average body weight were reared in aquarium at the density of 10 shrimp/aquaria and fed 4 times daily at the level of 8% of body weight. Feed consumption, total and protein digestibility, protein and lipid retention, relative growth rate, feed efficiency, survival and feed conversion ratio was used as evaluating parameters. The results showed that all diets have similar effect on total and protein digestibility, protein and lipid retention, relative growth rate, feed efficiency, and survival (P>0.05). It is concluded that *Penaeus monodon* juvenile could utilize carbohydrate until the level of 40%, and shrimp could utilize corn and tapioca as good as pollard.

Keywords: *Penaeus monodon*, carbohydrate, pollard, corn, tapioca, growth.

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek penggunaan dua kadar karbohidrat berbeda dari kombinasi tepung tapioka, tepung jagung dan tepung *pollard* dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan juvenil udang windu *Penaeus monodon*. Pakan uji yang digunakan mengandung kadar protein (35%) dan rasio energi-protein (8,2 kkal/g protein) yang sama, tetapi berbeda kadar karbohidrat. Pakan A dan B mengandung kadar karbohidrat 34%, sedangkan pakan C dan D mengandung karbohidrat 40%. Pakan A dan C mengandung kadar karbohidrat sama dengan sumber *pollard*, jagung dan tapioka dengan rasio 1:1:1, sedangkan pakan B dan D dengan rasio 2:1:1. Larva dengan bobot 1,5±0,1 g dipelihara dalam akuarium selama 60 hari dengan kepadatan 10 ekor/akuarium. Larva diberi pakan sebanyak 4 kali sehari sebanyak 8% dari bobot biomassa. Parameter yang diamati adalah tingkat konsumsi pakan, pencernaan total dan protein, retensi protein, retensi lemak, pertumbuhan relatif, efisiensi pakan, kelangsungan hidup dan konversi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua pakan perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap tingkat konsumsi pakan, pencernaan total dan protein, retensi protein, retensi lemak, pertumbuhan relatif, efisiensi pakan, konversi pakan dan kelangsungan hidup (P>0,05). Dengan demikian disimpulkan bahwa juvenil *Penaeus monodon* mampu memanfaatkan karbohidrat sampai kadar 40%, dan udang mampu memanfaatkan tepung jagung dan tapioka seperti halnya *pollard*.

Kata kunci: *Penaeus monodon*, karbohidrat, *pollard*, tapioka, jagung, pertumbuhan.

#### PENDAHULUAN

Karbohidrat merupakan sumber energi pakan paling murah (Usman, 2002). Selain itu dari penelitian yang dilakukan oleh Shiau

dan Peng (1992) terhadap udang windu diketahui bahwa peningkatan kadar karbohidrat (pati) dari 20% menjadi 30% ternyata mampu menurunkan kadar protein pakan dari 40% menjadi 30% yang diindikasikan

dengan tidak adanya perbedaan signifikan pada pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup. Hubungan antara karbohidrat dan protein ini dikenal sebagai *protein sparing effect* oleh karbohidrat (NRC, 1983).

Larva diketahui dapat memanfaatkan polisakarida seperti pati dan dekstrin lebih baik dibandingkan gula sederhana seperti glukosa (Shiau, 1998), sehingga banyak penelitian yang memanfaatkan sumber karbohidrat kompleks seperti gandum, *pollard* (*wheat middling*), jagung, padi, dan singkong (Tacon & Akiyama, 1997). Penggunaan bahan lokal lebih dianjurkan sebagai bahan baku dibandingkan bahan impor bila kualitas, ketersediaan dan keberlanjutan suplai dapat dijaga. *Pollard* merupakan sumber karbohidrat yang memiliki nilai pencernaan dan *bioavailabilitas* yang tinggi. Namun demikian, *pollard* saat ini merupakan komoditas impor. Jagung dan tapioka merupakan sumber karbohidrat yang banyak terdapat di Indonesia, dan pemanfaatannya untuk pakan udang belum banyak dilakukan.

Lee dan Lawrence (1997) melaporkan bahwa nilai pencernaan dari gandum pada pakan udang ternyata masih lebih baik jika dibandingkan dengan jagung dan tapioka. Perbedaan pencernaan dari berbagai sumber karbohidrat menurut Cruz-Suarez *et al.* (1994) disebabkan karena perbedaan rasio amilosa/amilopektin dari masing-masing bahan.

Berdasarkan uraian di atas diharapkan kombinasi *pollard* dengan jagung dan tapioka pada tingkatan tertentu akan mampu memperbaiki rasio amilosa/amilopektin dalam pakan yang pada akhirnya akan meningkatkan pencernaan karbohidrat jagung dan tapioka dalam komposisi pakan udang. Dengan meningkatnya pencernaan karbohidrat pakan diharapkan pemanfaatan karbohidrat akan menjadi lebih baik sebagai *protein sparing effect*, dan akan mampu mengurangi penggunaan protein pakan tanpa harus mempengaruhi pertumbuhan juvenil udang windu. Penelitian ini bertujuan untuk

mengevaluasi pengaruh sumber karbohidrat (substitusi *pollard* dengan tepung jagung dan tapioka) dan kadar karbohidrat berbeda (34% dan 40%) dalam pakan terhadap pertumbuhan juvenil udang windu *Penaeus monodon*.

## BAHAN DAN METODA

Hewan uji penelitian ini adalah juvenil udang windu yang berasal dari kolam pemeliharaan di Stasiun Lapang Kelautan (SLK) IPB, Pelabuhan Ratu. Larva tersebut dipelihara di satu bak khusus dengan diberi satu jenis pakan komersial sampai mencapai ukuran juvenil, kemudian dipilih udang dengan bobot rerata 1,5 gram/ekor. Larva udang ini selanjutnya digunakan sebagai hewan uji dengan penebaran awal 10 ekor/akuarium.

### 3.1 Pakan uji

Keseluruhan pakan dibuat dalam bentuk pelet kering dengan kadar protein yang sama (35%) dan rasio energi: protein (C/P) 8,2 kkal DE/gram protein, tetapi berbeda pada sumber karbohidrat, yaitu tapioka (T), tepung jagung (J) dan *pollard* (P) dan kadar karbohidrat 34%, dan 40%. Adapun perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

- Perlakuan A = karbohidrat pakan 34% dengan perbandingan 1P : 1J : 1T,
- Perlakuan B = karbohidrat pakan 34% dengan perbandingan 2P : 1J : 1T,
- Perlakuan C = karbohidrat pakan 40% dengan perbandingan 1P : 1J : 1T,
- Perlakuan D = karbohidrat pakan 40% dengan perbandingan 2P : 1J : 1T.

Komposisi dan formulasi bahan selengkapnya disajikan pada Tabel 1. Hasil proksimat pakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi pakan percobaan (%).

Bahan	Perlakuan pakan			
	Karbohidrat 34%		Karbohidrat 40%	
	A (1P:1J:1T) <sup>3</sup>	B (2P:1J:1T)	C (1P:1J:1T)	D (2P:1J:1T)
Tepung ikan	14,85	14,65	13,89	13,55
Pollard	5,49	8,24	9,48	14,22
T. jagung	5,33	4,00	9,21	6,91
Tapioka	4,63	3,47	7,99	5,99
Minyak <sup>1</sup>	6,85	6,82	3,50	3,44
Selulosa	6,96	6,93	0,05	0,00
Lainnya <sup>2</sup>	55,89	55,89	55,89	55,89
<b>Jumlah (%)</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Keterangan:

1. Minyak terdiri campuran minyak cumi, dan minyak ikan. Selain itu dalam minyak juga ditambahkan 0,01% BHT (*butylated hydroxy toluene*) sebagai antioksidan.
2. Bahan lain terdiri dari tepung daging 7%; tepung rebon 3%; marus sapi masak 3%; tepung kedelai 31,25%; lesitin 2%; asam amino mix. 0,35%; mineral mix. 3,49%; vitamin mix 4,05% dan *carboxymethylcellulose* (CMC) 1,75%.
3. P (*Pollard*), J (tepung Jagung) dan T (Tapioka).
4. Persentase sumbangan karbohidrat dari masing-masing bahan.

Tabel 2. Hasil proksimat dan total energi pakan uji (% bobot kering).

Bahan	Perlakuan pakan			
	Karbohidrat 34%		Karbohidrat 40%	
	A (1P:1J:1T) <sup>3</sup>	B (2P:1J:1T)	C (1P:1J:1T)	D (2P:1J:1T)
BETN <sup>1</sup>	33,76	34,46	40,62	40,41
Protein	35,30	35,40	34,99	35,45
Lemak	11,20	10,95	7,99	8,01
Abu	9,76	9,44	9,24	9,11
Serat kasar <sup>1</sup>	9,98	9,75	7,16	7,02
Kadar air	8,30	6,53	7,75	7,11
Energi dapat dicerna (kkal DE/Kg pakan) <sup>2</sup>	2.986,70	2.987,45	2.887,34	2.899,81
Rasio energi : protein (kkal DE/gram protein)	8,46	8,44	8,25	8,18

Keterangan:

1. BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen)
2. Energi 1 gram karbohidrat = 2,5 kkal; 1 gram protein = 3,5 kkal; 1 gram lemak = 8,1 kkal, (NRC 1983)
3. P (*Pollard*), J (tepung Jagung), dan T (Tapioka).

### 3.2 Pemeliharaan larva

Wadah yang digunakan adalah akuarium berukuran 60x40x50 cm<sup>3</sup>, berjumlah 15 buah dan 2 buah bak filter. Keseluruhan akuarium dirangkaikan sehingga merupakan bagian dari suatu sistem resirkulasi dengan rerata debit air sekitar 0,10 liter/menit per akuarium. Pada bak filter digunakan pemanas air untuk menjaga suhu pada kisaran 28-32°C, dan salinitas dijaga pada kisaran 31-33 ppt. Tipe pencahayaan dipertahankan selama 12 jam terang, dan 12 jam gelap. Pengaturan cahaya tersebut dengan menggunakan plastik

hitam sebagai penghalang dari sinar lampu serta untuk mencegah udang melompat keluar. Sebagai tempat untuk berlindung udang (*shelter*) digunakan kain strimin berukuran 25x25 cm yang diikatkan bagian tengahnya dengan batu kecil, pelindung diletakkan di bagian sudut akuarium, dan dibersihkan 3 hari sekali. Untuk menjaga kualitas media dalam wadah penelitian, maka sisa-sisa pakan dan kotoran udang dibersihkan dua kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari dengan cara menyifonnya menggunakan selang plastik. Volume air

yang diganti setiap kali penyifonan sekitar 10% dari volume air akuarium. Pergantian air pada bak filter dilakukan 2 minggu sekali.

Pakan diberikan empat kali sehari. Pada awal penelitian pakan diberikan sebanyak 8% dari bobot tubuh seperti pada kondisi terakhir pemberian pakan pada saat adaptasi. Selanjutnya jumlah pakan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan udang tiap harinya. Pakan diberikan dengan cara menyebarkannya pada permukaan air wadah, agar kesempatan memperoleh pakan sama besarnya untuk semua udang uji di wadah tersebut. Sisa pakan yang berlebih diambil dan dikeringkan untuk selanjutnya ditimbang.

### 3.3 Parameter yang diamati dan analisis statistik

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan, yang masing-masing dilakukan pengulangan 3 kali. Parameter yang diamati selama penelitian dilaksanakan yaitu meliputi tingkat pencernaan total dan protein, konsumsi pakan, pertumbuhan relatif, efisiensi pakan, kelangsungan hidup, retensi protein dan retensi lemak. Analisis kimia berupa analisis proksimat dilakukan berdasarkan prosedur Watanabe (1988). Analisis proksimat dilakukan pada bahan pakan, pakan uji, udang uji awal dan akhir penelitian.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dengan tingkat kepercayaan 95%, dan dilanjutkan dengan uji Tukey untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap masing-masing parameter yang diamati. Analisis ragam dan uji Tukey dilakukan dengan menggunakan program komputer SPSS versi 10.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan selama 60 hari diketahui bahwa pengaruh sumber karbohidrat (penggantian *pollard* dengan jagung dan tapioka) dan kadar karbohidrat 34% dan 40% tidak menyebabkan pengaruh yang berbeda ( $P>0,05$ ) terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan relatif, jumlah

konsumsi pakan, konversi pakan, retensi protein, retensi lemak, pencernaan protein dan pencernaan total (Tabel 3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pakan dengan menggunakan sumber karbohidrat *pollard*, jagung, dan tapioka pada perbandingan 1P:1J:1T dan 2P:1J:1T dan kadar karbohidrat 34% dan 40% ternyata tidak mempengaruhi pencernaan pakan ( $P>0,05$ ). Nilai pencernaan total berturut-turut adalah sebagai berikut: perlakuan A ( $59,49\pm 2,88\%$ ), B ( $58,25\pm 1,82\%$ ), C ( $59,20\pm 2,74\%$ ) dan D ( $58,25\pm 1,82\%$ ). Menurut Cruz-Suarez *et al.* (1994) sumber karbohidrat berbeda yang mengandung pati dengan ratio amilosa/amilopektin berbeda dapat menimbulkan perbedaan nilai pencernaan karbohidrat suatu bahan penyusun pakan, yakni semakin tinggi kadar amilopektin atau secara umum serta kasar akan menurunkan nilai pencernaan suatu bahan. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa sumber karbohidrat yang berbeda dalam pakan tidak memberikan perbedaan terhadap nilai pencernaan pakan perlakuan. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini mengandung serat kasar berkisar 7,02-9,98%. Nilai tersebut masih berada dalam kisaran nilai yang masih dapat ditolelir oleh ikan dan udang yakni 10% (Watanabe, 1998).

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai retensi protein dan retensi lemak (Tabel 3) yang diberi pakan dengan kadar dan sumber karbohidrat berbeda adalah tidak berbeda pada setiap perlakuan. Tidak berbedanya nilai-nilai tersebut disebabkan oleh tidak berbedanya nilai pencernaan pakan setiap perlakuan yang memiliki kandungan protein, lemak, dan energi. Hasil yang sama juga diperlihatkan oleh Mohanta *et al.* (2007) pada ikan *Puntius gonionotus* yang diberi kadar karbohidrat 34, dan 38% dengan kadar protein pakan yang sama memberikan retensi protein yang sama. Wu *et al.* (2007) memperlihatkan bahwa ikan *yellowfin seabream*, *Sparatus latus* yang diberi pakan dengan berbagai sumber karbohidrat seperti jagung, kentang, dan tapioka menghasilkan nilai retensi protein, dan retensi lemak yang sama.

Tabel 3. Kelangsungan hidup (KH), pertumbuhan relatif (PR), konversi pakan (FCR), jumlah konsumsi pakan (JKP), retensi lemak (RL), retensi protein (RP), pencernaan total dan pencernaan protein udang windu yang diberi pakan dengan kadar karbohidrat berbeda.

Parameter	Perlakuan pakan			
	Karbohidrat 34%		Karbohidrat 40%	
	A (1P:1J:1T)	B (2P:1J:1T)	C (1P:1J:1T)	D (2P:1J:1T)
KH (%)	96,07±5,77 <sup>a</sup>	90,00±14,14 <sup>a</sup>	100,00±0,00 <sup>a</sup>	96,67±5,77 <sup>a</sup>
PR (%)	622,09±21,07 <sup>a</sup>	598,40±24,63 <sup>a</sup>	613,71±38,25 <sup>a</sup>	579,10±36,88 <sup>a</sup>
JKP (gram)	162,26±0,56 <sup>a</sup>	162,04±0,22 <sup>a</sup>	160,12±1,82 <sup>a</sup>	159,98±2,50 <sup>a</sup>
FCR	1,55±0,05 <sup>a</sup>	1,63±0,05 <sup>a</sup>	1,57±0,08 <sup>a</sup>	1,65±0,10 <sup>a</sup>
RL (%)	17,59±0,40 <sup>a</sup>	17,80±0,90 <sup>a</sup>	17,57±1,23 <sup>a</sup>	16,57±1,23 <sup>a</sup>
RP (%)	28,25±0,16 <sup>a</sup>	28,18±0,25 <sup>a</sup>	27,29±1,64 <sup>a</sup>	26,23±1,87 <sup>a</sup>
Kec. total (%)	59,49±2,88 <sup>a</sup>	58,25±1,82 <sup>a</sup>	59,20±2,74 <sup>a</sup>	57,74±1,85 <sup>a</sup>
Kec. protein (%)	78,85±1,25 <sup>a</sup>	79,19±1,26 <sup>a</sup>	78,12±2,49 <sup>a</sup>	79,39±3,96 <sup>a</sup>

Keterangan:

1. Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).
2. Nilai yang tertera merupakan nilai rerata  $\pm$  standar deviasi.

Pemberian karbohidrat yang cukup dalam pakan dapat mengurangi perombakan protein menjadi energi yang pada akhirnya dapat menurunkan pertumbuhan (karbohidrat *sparing-effect*). Hasil penelitian ini terlihat bahwa pertumbuhan udang (Tabel 3) yang diberi pakan dengan kadar dan sumber karbohidrat berbeda menghasilkan pertumbuhan yang sama. Pengaruh dari peningkatan kadar karbohidrat dalam pakan tidak menunjukkan karbohidrat *sparing-effect* yang dapat dilihat pada setiap perlakuan. Tidak terjadinya fenomena tersebut diduga karena kadar karbohidrat yang diberikan masih dalam kisaran optimum untuk udang yakni 34-40% (Fast & Lester, 1992). Hasil yang sama juga diperlihatkan oleh Wu *et al.* (2007) dan Mohanta *et al.* (2007) di mana pada level karbohidrat optimum dan perbedaan sumber karbohidrat tidak memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan. Selanjutnya tidak terdapatnya perbedaan pertumbuhan juga dikarenakan kandungan energi dalam pakan pada setiap perlakuan relatif sama, yaitu berkisar 2.940,33±52,98 kkal/kg dan sudah mencukupi energi yang dibutuhkan udang. Menurut Pascual (1989) kisaran energi pakan (DE) yang baik untuk udang windu adalah antara 2.850 sampai 3.700 kkal/kg. Selanjutnya berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa kelangsungan hidup udang windu untuk setiap perlakuan selama penelitian tidak berbeda nyata dengan kisaran 90%-100%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa juvenil udang windu mampu memanfaatkan karbohidrat sampai 40%. Tepung tapioka dan jagung dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat pengganti *pollard* dalam pakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fast, A.W., Lester, L.J. 1992. Marine Shrimp Culture: Principles and Practices. Elsevier 535-568.
- Lee, P.G., Lawrence, A.L. 1997. Digestibility p194-260. Dalam Crustacean Nutrition, Advance in World Aquaculture volume ke-6 by D'Abramo LR, Conklin DE, Akiyama DM. 1997. USA: The World Aquaculture Society.
- Mohanta, K.N., Mohanty, S.N., Jane, J.K. 2007. Protein sparing-effect of carbohydrate in silver barb, *Puntius gonionotus* fry. Aquacult. Nut., 13: 311-317.
- NRC (National Research Council), 1983. Nutrient Requirement of Domestic Animals. Washington: National Academy Press.
- Pacual. 1989. Status of Shrimp Nutrition and Feed Development in Southeast Asia p80-89. Di dalam Nutrition Research in Asia by De Silva (editor). Proceeding of The Third Asian Fish Nutrition Network Meeting. Asian Fisheries Society. Philippines.

- Shiau, S.Y., Peng, C.Y. 1992. Utilization of different carbohydrates at different dietary levels in grass prawn, *Penaeus monodon*, reared in sea water. *Aquaculture* 101, 241-250.
- Shiau, S.Y. 1998. Nutrient requirement of penaeid shrimps. *Aquaculture* 164, 77-93.
- Tacon, A.G.J., Akiyama, D.M 1997. Feed Ingredients p411-472. Di dalam Crustacean nutrition, *Advance in World Aquaculture volume ke-6* by D'Abramo LR, Conklin DE, Akiyama DM. (editors) USA: The World Aquaculture Society.
- Usman. 2002. Pengaruh jenis karbohidrat terhadap pencernaan nutrisi pakan, kadar glukosa darah, efisiensi pakan dan pertumbuhan yuwana ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Marine culture: JICA Text Book General Aquaculture Course. Japan: University of Fisheries.
- Wu, X.Y., Liu, Y.J., Tian, L.X., Mai, K.S., Yang, H.J. 2007. Utilization of raw and pre-gelatinized starch sources by juvenile yellowfin seabream *Spartus latus*. *Aquacult. Nut.*, 13:389-396.