

Full Paper

**PENAMBAHAN HALQUINOL DALAM PAKAN BUATAN UNTUK MENINGKATKAN  
PERTUMBUHAN BENIH IKAN BAUNG (*Mystus nemurus*)**

**ADDITION OF HALQUINOL IN FEED TO INCREASE THE GROWTH OF BAUNG  
(*Mystus nemurus*) FRY**

Diana Rachmawati<sup>\*)</sup>, Pinandoyo<sup>\*)</sup>, dan Anita Dwi Purwanti<sup>\*)</sup>

**Abstract**

This research aimed to determine effect of halquinol addition as feed additive in artificial feed of baung (*Mystus nemurus*) seed. Some factor measured as indicators of the effect were growth rate, feed conversion ratio (FCR), survival rate and optimum dose of halquinol which resulted the best growth, feed conversion ratio (FCR) and survival rate. Baung fish seed (0,83 g of mean body weight) were used in this experiment. The seed were obtained from Freshwater Aquaculture Center (BBAT), Sukabumi, West Java. The test feed was commercial artificial feed powder which was pelleted. This research used Completely Random Design with 4 treatments in triplicates. The treatments were addition of halquinol in the feed with different concentration i.e.: A (0 mg/kg), B (12.5 mg/kg), C (25 mg/kg) and D(37.5 mg/kg). The result indicated that addition of halquinol in feed increased the growth rate and decreased feed conversion ratio, but did not affect the survival rate of baung seed. Addition of halquinol at 25 mg/kg feed gave the highest growth rate and lowest FCR.

**Key words: Baung (*Mystus nemurus*), Feed Conversion Ratio, Halquinol, Survival Rate**

**Pengantar**

Penyediaan pakan untuk budidaya ikan baung (*Mystus nemurus*) masih tergantung pada pakan alami dan ikan rucah. Permintaan pasar yang semakin banyak, mengharuskan penerapan pola budidaya intensif. Pola ini menghendaki penyediaan pakan yang tepat mutu, tepat jumlah dan berkesinambungan dalam jumlah besar, sehingga pemenuhan kebutuhan pakan dilakukan dengan pemberian pakan buatan. Pemberian pakan buatan bertujuan untuk menyediakan makanan dalam jumlah yang cukup dan tepat waktu, berkesinambungan dan juga memenuhi syarat gizi, pencernaan serta selera ikan (Adi *et al.*, 2001).

Menurut Djajadiredja *et al.* (1997), ikan baung tergolong ikan pemakan segala (omnivora) dan lebih menyukai pakan hewani yang bergerak aktif. Akan tetapi

ikan baung lebih cenderung bersifat carnivora. Ikan yang bersifat carnivora memiliki usus yang pendek dengan rasio panjang usus dan panjang tubuh antara 0,2-2,5 cm (Zonneveld *et al.*, 1991). Lebih lanjut Lovell (1989) menyatakan bahwa pencernaan makanan yang utama terjadi di dalam usus. Kondisi demikian merupakan salah satu faktor penyebab waktu pencernaan dan penyerapan makanan pada organ pencernaan ikan baung berkurang, sehingga penyerapan makanan tidak efisien dan konversi makanan rendah. Kecernaan pakan dapat ditingkatkan melalui penambahan enzim-enzim pencernaan (Kompiang, 1994).

Halquinol merupakan *feed additive* yang memiliki kemampuan dalam memperlambat gerak peristaltik usus, sehingga gerakan bahan cerna yang melewati saluran gastrointestinal menjadi lebih lama dan pencampuran antara pakan

<sup>\*)</sup> PS. Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNDIP. Jl. Hayam Wuruk No. 4A, Semarang

<sup>\*)</sup> Penulis untuk korespondensi, E-mail: herdian2003@yahoo.com.

dengan enzim-enzim pencernaan menjadi lebih merata yang akhirnya penyerapan nutrisi dalam pakan menjadi lebih optimal (Novartis, 1997). Selain itu halquinol sebagai anti mikroba mampu menekan populasi mikroorganisme dalam usus, dimana memungkinkan daya cerna terhadap pakan menjadi meningkat dan kehilangan nutrisi selama proses pencernaan dapat dikurangi (Kompiani, 1994). Keuntungan lain dari Halquinol adalah *feed additive* yang aman, karena tidak diserap dalam saluran pencernaan dan tidak menimbulkan residu yang tidak diinginkan dalam jaringan (Squibb, 1983).

Sampai sejauh ini, informasi penggunaan halquinol dalam pakan buatan belum banyak terutama untuk komoditas air tawar. Penggunaan halquinol dalam pakan buatan telah diujicobakan untuk ikan mas (Suhenda *et al.*, 1989) dan Udang Windu (Kompiani, 1994) terbukti mampu meningkatkan laju pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilaksanakan penelitian tentang penambahan halquinol dalam pakan buatan ikan baung (*M. nemurus*) guna meningkatkan pertumbuhan, memperbaiki rasio konversi pakan dan kelulushidupan ikan baung.

## Bahan dan Metode

### *Ikan uji*

Ikan uji yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan baung (*M. nemurus*) berumur 30 hari dengan panjang rata-rata 3,25 cm dan bobot tubuh rata-rata 0,83 g/ekor. Hewan uji berasal dari satu induk hasil pemijahan buatan dengan rangsangan hormon ova-prim 0,5-0,7 mg/kg dari bobot tubuh induk ikan baung. Ikan baung yang diperlukan 180 ekor yang dipelihara selama 42 hari dalam akuarium (60x40x40 cm<sup>3</sup>) dengan kepadatan 1 ekor/l.

### *Pakan*

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan pellet yang dibuat dari pakan ikan komersial (Central Pangan Pertiwi, Jakarta) ditambah halquinol

dengan dosis 0; 12,5; 25; dan 37,5 mg/kg, serta ditambahkan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sebesar 1% sebagai indikator kecernaan pakan uji (NRC, 1983). Kandungan protein pakan 43,22% (hasil analisa proksimat Laboratorium Nutrisi Perikanan IPB, 2004). Halquinol yang ditambahkan dalam pakan diproduksi oleh PT. Novartis Biochiems dengan karakteristik warna krem berbentuk bubuk (powder). Halquinol ber-bahan klor berpengaruh terhadap fisiologi pencernaan. Pakan uji diberikan sebesar 7% dari total bobot benih ikan baung perhari. Frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari, yaitu: pagi, siang, dan sore hari. Untuk mengetahui pertumbuhan hewan uji dilakukan sampling bobot ikan seminggu sekali.

### *Rancangan percobaan*

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan halquinol dengan dosis yang berbeda dalam pakan, yaitu A, 0 mg halquinol/kg pakan; B, 12,5 mg halquinol/kg pakan; C, 25 mg halquinol/kg pakan; dan D, 37,5 mg halquinol/kg pakan.

### *Pengumpulan data*

Uji pencernaan dilakukan dengan cara pengumpulan feses ikan selama penelitian berlangsung (Watanabe, 1989). Untuk mengetahui kandungan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dalam feses dilakukan analisis dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Pengumpulan data meliputi Laju Pertumbuhan Harian (SGR); Kelulushidupan (*Survival Rate*:SR); Rasio Konversi Pakan (FCR); Kecernaan Protein Kasar (KPK) dan Kecernaan total (KCT) serta kualitas air. Untuk menjaga kualitas air selama penelitian dilakukan pengukuran kualitas air yang meliputi: suhu, pH, oksigen terlarut (metode Winkler), amoniak (NH<sub>3</sub>-N), nitrit (NO<sub>2</sub>-N), dan hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) (metode spektrofotometri (APHA, AWWA, dan WPCF, 1989).

### Analisa data

Data terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan Liliefors (Nasoetion & Barizi, 1985), uji additivitas Tukey (Steel & Torrie, 1989) dan uji homogenitas Barlett (Sudjana, 1982). Jika ragam data sudah bersifat homogen, menyebar normal dan bersifat aditif selanjutnya dilakukan uji sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan. Uji pembandingan Wilayah Duncan dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Untuk mengetahui dosis optimal penambahan halquinol dalam pakan buatan dilakukan uji polinomial orthogonal.

### Hasil dan Pembahasan

#### Laju pertumbuhan spesifik harian ikan baung

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dan uji wilayah Duncan (Tabel 1) menunjukkan bahwa penambahan halquinol dalam pakan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik harian ikan baung ( $P < 0,01$ ). Laju

pertumbuhan harian tertinggi dicapai oleh perlakuan C (25 mg/kg) berturut-turut diikuti oleh perlakuan B (12,5 mg/kg), D (37,5 mg/kg) dan A (0 mg/kg).

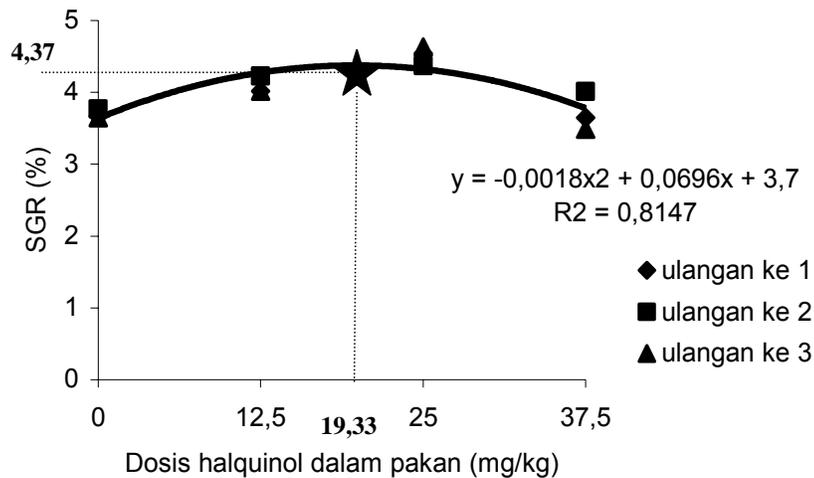
Dari uji pembandingan wilayah ganda Duncan diperoleh perlakuan C memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap laju pertumbuhan spesifik harian benih ikan baung dibanding perlakuan D dan A. Di samping itu perlakuan C berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dibanding perlakuan B, D, dan A, sedangkan perlakuan D dan A memberikan pengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

Pola hubungan antara dosis halquinol dan laju pertumbuhan harian berbentuk kuadratik dengan persamaan  $y = -0,0018x^2 + 0,0696x + 3,7$  (Gambar 1). Dari persamaan tersebut dapat diketahui dosis optimal penambahan halquinol dalam pakan terhadap laju pertumbuhan spesifik harian sebesar 19,33 mg/kg.

Tabel 1. Laju pertumbuhan spesifik harian (SGR) (%), rasio konversi pakan (FCR) dan kelulushidupan (SR)(%) benih ikan baung (*M. nemurus*)

Perlakuan	Rataan $\pm$ SD		
	SGR	FCR	SR
A	3,70 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	2,02 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	96,30 $\pm$ 3,21 <sup>a</sup>
B	4,09 $\pm$ 0,12 <sup>b</sup>	1,73 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>	98,15 $\pm$ 3,21 <sup>a</sup>
C	4,51 $\pm$ 0,13 <sup>c</sup>	1,52 $\pm$ 0,07 <sup>c</sup>	100,0 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>
D	3,72 $\pm$ 0,27 <sup>a</sup>	1,93 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>	96,30 $\pm$ 3,21 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ), sedangkan huruf superskrip yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).



Gambar 1. Hubungan laju pertumbuhan spesifik harian ikan baung (*M. nemurus*) dan dosis halquinol dengan analisis polinomial orthogonal.

Peningkatan laju pertumbuhan spesifik harian ikan baung dalam penelitian ini diduga disebabkan oleh penambahan halquinol dalam pakan. Halquinol merupakan *feed additive* berbahan klor yang mampu membantu menjaga asam lambung dan mengaktifkan pengeluaran enzim-enzim pencernaan. Dengan bekerjanya halquinol ini akan memacu pengeluaran asam klorida (HCl), dimana asam klorida (HCl) mengubah pepsinogen menjadi pepsin yang merupakan enzim pencernaan yang aktif dalam mencerna protein. Akibatnya pakan yang masuk dalam lambung dapat dicerna serta diabsorpsi lebih sempurna oleh usus dan nutrisi yang terkandung dalam pakan dapat diserap lebih optimal, sehingga energi yang dibutuhkan untuk metabolisme tubuh dapat terpenuhi dan akhirnya pertumbuhan dapat ditingkatkan. Klor dibutuhkan dalam pembentukan getah perut dan untuk mengaktifkan enzim-enzim pencernaan (Mudjiman, 1995). NRC (1977) *cit.* Febrianto (2003) menyatakan klor dibutuhkan untuk menjaga keseimbangan asam-basa dan pengeluaran asam klorida (HCl) dalam lambung.

Makanan yang melewati usus dibantu oleh adanya gerak peristaltik. Oleh karena halquinol mempunyai kemampuan dalam memperlambat gerak peristaltik dalam usus memungkinkan bahan cerna yang melewati saluran gastrointestinal menjadi lebih lambat dan akhirnya pakan yang diberikan akan dapat dikonsumsi lebih optimal (Novartis, 1997). Selain itu halquinol berfungsi sebagai anti mikroba yang mampu menekan populasi mikroorganisme dalam usus yang memungkinkan pakan tersedia lebih banyak untuk diserap oleh usus (Kompang, 1994). Pergerakan peristaltik yang semakin lambat mempengaruhi laju pakan dalam usus menjadi berkurang, dengan demikian memberikan kesempatan lebih lama bagi enzim-enzim pencernaan mengurai makanan. Sehingga pakan yang diberikan lebih banyak diabsorpsi yang akhirnya energi yang dibutuhkan benih ikan baung untuk pemeliharaan maupun menunjang pertumbuhan dapat terpenuhi.

Penambahan halquinol dalam pakan (B, C, D) memberikan laju pertumbuhan spesifik harian yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan tanpa penambahan halquinol pada perlakuan A.

Setelah diuji secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan C memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap laju pertumbuhan spesifik harian ikan baung dibanding perlakuan lainnya. Hal ini diduga penambahan halquinol dalam pakan C dengan dosis 25 mg/kg pakan merupakan dosis *feed additive* yang sesuai dengan kebutuhan pencernaan benih ikan baung. Kemungkinan pada dosis 25 mg/kg pakan mampu memperbaiki pencernaan terhadap pakan yang diberikan sehingga pakan lebih banyak diserap oleh usus. Hal ini didukung oleh uji pencernaan pakannya seperti terlihat pada Tabel 2 bahwa pakan C mempunyai nilai pencernaan yang tinggi dibanding perlakuan B, D, dan A baik untuk Kecernaan Protein Kasar (KPK) ataupun Kecernaan Pakan Total (KCT).

Pada perlakuan B (12,5 mg/kg) berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan spesifik harian benih ikan baung dibanding perlakuan D dan A. Hal tersebut diduga pada dosis 12,5 mg/kg adalah dosis yang kurang untuk kebutuhan pencernaan benih ikan baung, sehingga akan menyebabkan kerja halquinol dalam memperbaiki pengeluaran getah lambung maupun enzim-enzim pencernaan berkurang, dimana pencampuran pakan dengan enzim pencernaan kurang merata yang akhirnya menyebabkan penyerapannya berkurang. Hal ini didukung dengan hasil uji pencernaan terhadap pakan menjadi menurun seperti terlihat pada Tabel 2.

Pada perlakuan D dengan dosis 37,5 mg halquinol/kg menunjukkan laju pertumbuhan spesifik harian yang tidak berbeda

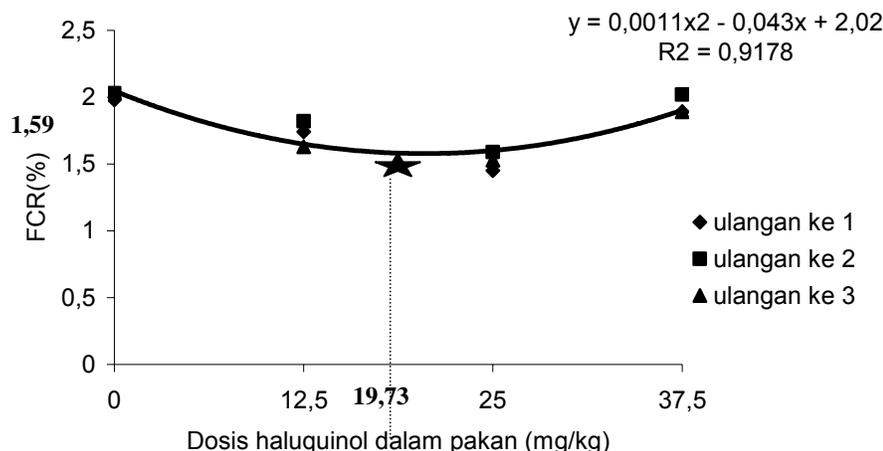
nyata ( $P > 0,05$ ) dibanding perlakuan A. Penurunan ini diduga karena penambahan halquinol pada perlakuan D telah menurunkan nafsu makan ikan baung karena bau klor yang ditimbulkan. Keadaan ini menyebabkan benih ikan baung mengkonsumsi pakan yang diberikan lebih sedikit (data pakan yang dikonsumsi selama penelitian A: 14,83 g; B: 119,24 g; C: 129,14 g dan D: 110,87 g) yang akhirnya kebutuhan energi untuk metabolisme, pemeliharaan tubuh kurang terpenuhi, sehingga akan menurunkan pertumbuhannya.

#### *Rasio Konversi Pakan*

Penambahan halquinol dalam pakan memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap rasio konversi pakan (FCR) (Tabel 1).

Berdasarkan uji pembandingan wilayah ganda Duncan menunjukkan bahwa penambahan halquinol sebesar 25 mg memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap rasio konversi pakan dibandingkan perlakuan B, D, dan A. Sedangkan perlakuan C memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) dibandingkan perlakuan B maupun D, sedangkan antara perlakuan D dan A menunjukkan pengaruh tidak nyata ( $P < 0,05$ ).

Hubungan rasio konversi pakan dengan dosis penambahan halquinol dalam pakan mempunyai pola hubungan berbentuk kuadrat dengan persamaan  $y = 0,0011x^2 - 0,043x + 2,02$ . Dosis optimal penambahan halquinol untuk memperbaiki rasio konversi pakan sebesar 19,73 mg/kg pakan (Gambar 2).



Gambar 2. Hubungan rasio konversi pakan (FCR) ikan baung (*M. nemurus*) dan dosis halquinol dengan analisis polinomial orthogonal.

Perlakuan C memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap rasio konversi pakan dibandingkan perlakuan B, D, dan A. Pada perlakuan C menunjukkan rasio konversi pakan yang terbaik (1,52), diduga dengan penambahan halquinol dalam pakan pada dosis 25 mg/kg mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan. Di samping itu kemungkinan dikarenakan oleh kerja halquinol pada dosis 25 mg/kg pakan dapat memperbaiki penyerapan nutrisi pakan, sehingga akan meningkatkan rasio konversi pakan ikan baung. Hal ini didukung oleh pendapat Novartis (1997) yang menyatakan bahwa penambahan halquinol akan meningkatkan konversi pakan.

Dari hasil uji pencernaan yang terdapat pada Tabel 2 terlihat perlakuan C memberikan pencernaan pakan yang paling baik dibanding perlakuan lainnya. Dengan semakin meningkatnya pencernaan terhadap pakan diduga akan meningkatkan pertumbuhan dan akan memperbaiki nilai konversi pakannya.

Pada perlakuan B memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan perlakuan D maupun A. Penambahan halquinol dalam pakan akan mem-

pengaruhi kerja enzim pencernaan dalam mencerna pakan menjadi komponen yang mudah diserap oleh mukosa usus. Pada perlakuan B penambahan halquinol kurang dapat mengaktifkan enzim-enzim pencernaan yang mengakibatkan pakan yang masuk dalam saluran pencernaan menjadi kurang merata yang akhirnya akan menurunkan penyerapan dan kecernaan terhadap pakan sehingga nilai konversi pakan menjadi lebih tinggi dibanding perlakuan C. Namun nilai konversi pakan pada perlakuan B (1,73) menunjukkan pakan yang dikonsumsi dapat dicerna lebih baik dibanding perlakuan D dan A.

Selanjutnya pada perlakuan D dengan dosis 37,5 mg/kg pakan menunjukkan nilai konversi pakan yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dibanding A. Nilai konversi pakan yang tinggi (2,02) pada perlakuan A, diduga dikarenakan telah menurunnya nafsu makan ikan terhadap pakan yang diberikan akibat bau klor yang ditimbulkan. Sehingga pemanfaatan pakan menjadi berkurang yang akhirnya akan memperkecil laju pertumbuhannya dan rasio konversi pakan menjadi lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya.

#### *Kelulushidupan (SR) ikan baung*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kelulushidupan ikan baung (Tabel 1). Hal ini diduga karena halquinol merupakan *feed additive* yang aman (*save product*), dimana halquinol tidak diserap oleh saluran pencernaan dan tidak akan menimbulkan residu dalam jaringan tubuh (Suhenda *et al.*, 1989). Persentase kelulushidupan tertinggi terdapat pada perlakuan C berturut-turut diikuti oleh perlakuan B, D, dan A.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase kelulushidupan ikan baung (Tabel 1) hampir sama untuk tiap perlakuan walaupun kelulushidupan tertinggi dicapai oleh perlakuan C (100%), diikuti oleh perlakuan A (96,30%); B (98,15%); dan D (96,30%).

#### *Kecernaan*

Uji kecernaan pakan merupakan upaya untuk melihat seberapa besar daya cerna pakan yang dikonsumsi oleh ikan baung. Nilai kecernaan meliputi 2 macam yaitu Kecernaan Protein Kasar (KPK) dan Kecernaan Pakan Total (KCT). Nilai kecernaan pakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel. 2. Nilai kecernaan pakan ikan baung

Perlakuan	KPK (%)	KCT (%)
A	92,76	82,69
B	94,86	86,59
C	95,56	87,55
D	93,63	85,42

Kecernaan merupakan indikator untuk mengetahui kemampuan ikan dalam mencerna pakan yang diberikan. Apabila nilai kecernaan suatu pakan rendah menunjukkan bahwa pakan yang diberikan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan (Kompiani, 1994). Kecernaan pakan dipengaruhi oleh faktor fisik kimia makanan, jenis makanan, kandungan gizi makanan, jumlah enzim pencernaan pada sistem pencernaan

ikan, ukuran ikan serta sifat fisik dan kimia perairan (NRC, 1983).

Walaupun pada tiap perlakuan menunjukkan nilai kecernaan pakan yang hampir sama, tetapi pada perlakuan A tanpa penambahan halquinol memberikan nilai kecernaan terendah, diduga karena pakan yang diberikan tidak mampu dicerna dengan baik, begitu pula dengan keberadaan enzim-enzim pencernaan yang kurang mencukupi kebutuhan kecernaan untuk jenis pakan yang diberikan. Selain itu diduga populasi mikroorganisme pesaing dalam usus masih banyak, dimana keadaan ini akan mengakibatkan terjadinya persaingan dalam memanfaatkan pakan. Seperti yang dikatakan Kompiani (1994) bahwa penambahan halquinol dalam pakan buatan udang windu mampu menekan populasi mikroorganisme pesaing usus.

#### *Kualitas air*

Kualitas air pada saat penelitian berlangsung masih dalam kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan baung (suhu 28-30°C, Amoniak 0,235-0,478 ppm, pH 6,9-7,6 dan oksigen terlarut 3,5-5,6 ppm).

#### **Kesimpulan**

1. Penambahan halquinol dalam pakan buatan meningkatkan laju pertumbuhan spesifik harian (SGR) dan menurunkan rasio konversi pakan serta tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan benih ikan baung. Perlakuan C (25 mg halquinol/kg pakan) merupakan dosis terbaik untuk laju pertumbuhan spesifik harian, konversi pakan dan kelulushidupan.
2. Dosis optimal penambahan halquinol dalam pakan untuk laju pertumbuhan spesifik harian sebesar 19,33 mg/kg pakan dan untuk rasio konversi pakan sebesar 19,73 mg/kg pakan.

#### **Saran**

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai penambahan halquinol dalam pakan buatan terhadap populasi mikro-

- organisme dalam usus baik untuk ikan air tawar maupun air laut.
2. Perlu penelitian lebih lanjut penambahan halquinol dalam pakan buatan untuk ikan air laut yang bersifat karnivora agar pertumbuhan dan rasio konversi pakan meningkat.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, terutama kepada Kepala Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Sukabumi beserta staf yang telah menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian, dan Laboratorium Nutrisi Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor yang telah membantu analisa pakan uji.

### Daftar Pustaka

- Adi, C.H., J. Treanggana, dan D. Hardianto. 2001. Rekayasa produksi benih ikan baung (*Mystus nemurus* C.V) untuk penebaran perairan umum. Laporan Tinjauan Hasil Bagian Proyek Pengembangan BBAT Sukabumi. 65 p.
- APHA, AWWA, and WPCF. 1989. Standard method for the examination of water and waste water. American Public Health Association Washington. DC.
- Djajadiredja, R., S. Hatimah, dan J. Arifin. 1997. Buku pengenalan sumber perikanan darat. Bagian I. Dirjen Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta. 73 p.
- Effendi, M.I. 1979. Metode biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 80 p.
- Febrianto, R.P. 2003. Pengaruh penambahan halquinol pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu (*Penaeus monodon*) PL20-PL55. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. 90 p.
- Kompiang, L.P. 1994. Feed additive halquinol dalam pakan buatan udang. Primadona. III (2): 6-9.
- Lovell, T. 1989. Nutrition and feeding of Fish. Van Nostrat Reinhold Publisher. New York. 350 p.
- Mudjiman, A. 1995. Makanan ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 149 p.
- Nasoetion, A.H. dan Barizi. 1983. Metode statistika untuk menarik kesimpulan. PT. Gramedia. Jakarta. 223 p.
- Novartis. 1997. Quixalud sebagai feed additive. PT. Novartis Biochems. Jakarta. 27 p.
- NRC. 1983. Nutritional requirement of warm fish and shellfish. National Academic Sciences. Washington. 86 p.
- Suhenda, N., H. Supriyadi, dan A. Hardjamulia. 1989. Pengaruh pemicu pertumbuhan terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). Proseding Temu Karya Ilmiah Penelitian Menuju Program Swasembada Pakan Ikan Budidaya. PUSLIT-BANGKAN. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta: 125-131.
- Squibb. 1983. A feed additive for commercial egg layers. Squibb Agricultural Reseach Centre. Three Bridges. New Jersey. USA. 30 p.
- Steel, B. and H.J. Torrie. 1989. Principle and procedure of statistic. Mc.Grow Hill Book Company Inc. New York. 747 p.
- Sudjana. 1985. Desain dan analisa eksperimen. Transito. Bandung. 334 p.

Watanabe, T. 1988. Fish nutrition and mariculture. Departement of Aquatic Biosciences. Tokyo. 233 p.

Zonneveld, N.E., A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. PT. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta. 315 p.