

PENGARUH PEMBERIAN KROMIUM-RAGI DALAM PAKAN TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN IKAN BAUNG (*Hemibagrus nemurus* Blkr)¹

(The Effect of Dietary Chromium-Yeast on the Growth Performance
of Baung Fish (*Hemibagrus nemurus* Blkr))

Endang Purnama Sari², Ing Mokoginta³, dan Dedi Jusadi³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kromium dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr). Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan pakan yang terdiri dari 4 kadar kromium (0.0, 1.47, 3.20 dan 4.59 mg/kg). Masing-masing perlakuan menggunakan tiga ulangan. Dua puluh ekor ikan dengan bobot rata-rata 7.0 ± 0.2 g dimasukkan ke dalam akuarium ukuran 50x40x35 cm. Ikan diberi pakan tiga kali sehari secara *at satiation* selama 60 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan yang mengandung kromium 3.2 mg/kg secara signifikan dapat meningkatkan retensi protein, rasio RNA/DNA, efisiensi pakan dan laju pertumbuhan harian ikan baung yang optimum. Pemberian kromium juga meningkatkan kadar glikogen hati dan daging. Sebaliknya, pemberian kromium yang semakin tinggi ke dalam pakan dapat menurunkan kadar lemak tubuh ikan.

Kata kunci: kromium, ikan baung, pertumbuhan.

ABSTRACT

A triplicate experiment was conducted to determine the effect of dietary chromium on the growth performance of baung fish (*Hemibagrus nemurus* Blkr). This experiment used four diets contain different level of chromium yeast (0.0, 1.47, 3.20, and 4.59 mg/kg). Twenty fish with the initial body weight 7.0 ± 0.2 g were placed in each aquarium (50x40x35 cm). Fish were fed on the experimental diets three times daily, at satiation for 60 days. The results showed that chromium diets produced body protein level, ratio RNA/DNA and protein retention higher than that of non chromium diet. However, diet contained chromium yeast 3.20 mg/kg produced the highest protein deposition. Finally, it also produced the highest daily growth rate and feed efficiency. The liver and carcass glycogen level increased as the chromium level of diets was elevated, on the other side, body lipid level decreased as the chromium level of diets was elevated.

Keywords: chromium, baung, growth.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang terdapat di beberapa sungai di Indonesia, terutama di Sumatera dan Kalimantan. Ikan ini berpotensi untuk dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomis tinggi. Dengan berkembangnya usaha budidaya ikan baung secara intensif, kebutuhan benih akan meningkat. Keberhasilan usaha pembenihan ini salah satunya dicapai dengan pendekatan pemberian pakan buatan yang tepat kualitas dan kuantitasnya serta pakan yang ramah lingkungan.

Penelitian pakan untuk ikan baung menunjukkan bahwa tepung ikan dapat disubstitusikan dengan tepung kedelai sebanyak 75% (Pebriyadi 2004) dan penambahan fitase (Yulisman 2006). Secara umum ikan kurang mampu memanfaatkan karbohidrat pakan. Dibandingkan dengan hewan darat yang mampu memanfaatkan karbohidrat sebesar 50-77% (Schneider *et al.* 1975), ikan omnivor dan herbivor mampu memanfaatkan karbohidrat 30-40%, sedangkan ikan karnivor hanya mampu memanfaatkan karbohidrat 10-20% (Wilson 1994).

Perbedaan kemampuan memanfaatkan karbohidrat setiap spesies ikan berbeda. Hal ini disebabkan oleh kemampuan organ pencernaan ikan dalam mencerna karbohidrat pakan dan ketersediaan insulin dalam mentransfer glukosa ke dalam sel sebagai sumber energi (Furuichi 1988). Namun, beberapa penelitian memperli-

¹ Diterima 15 Januari 2008 / Disetujui 28 Februari 2008.

² Dinas Kelautan dan Perikanan, Propinsi Kepulauan Riau.

³ Bagian Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

hatkan bahwa adanya pemberian kromium dalam pakan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan karbohidrat dan selanjutnya efisiensi protein sebagai nutrisi penting pertumbuhan.

Kromium sebagai mikronutrien, mempunyai peran utama dalam interaksi antara insulin dan sel reseptor yang hadir bersama sebagai senyawa kompleks yang disebut *Glucosa Tolerance Factor* (GTF). GTF memacu aktifitas insulin, membawa banyak glukosa ke dalam sel. Sel-sel akan mengubah glukosa menjadi energi. Tambahan energi ini sebagai sumber energi untuk sintesis protein, pertumbuhan jaringan tubuh, pemeliharaan sel dan peningkatan fertilitas. Kromium, sebagaimana mikromineral esensial lainnya, memiliki nilai kisaran tertentu agar berfungsi secara optimum (Anderson 1987). Selanjutnya kromium secara tidak langsung melalui kerja insulin juga dapat memacu glikogenesis, lipogenesis, pengangkutan serta pengambilan asam amino oleh sel melalui peningkatan sensitivitas reseptor insulin (NRC 1997; Vincent 2000). Kromium juga mempengaruhi sintesis asam nukleat (RNA) dan memainkan peranan dalam ekspresi gen (NRC 1997; Xi *et al.* 2001) serta meningkatkan imunitas dan pemulihan pasca stress (Hastuti 2004).

Subandiyono (2004) juga memberikan kromium organik (Cr^{+3}) dalam bentuk kromium-ragi pada ikan gurame dan hasilnya pada kadar 1.5 ppm Cr^{+3} memberikan pertumbuhan terbaik. Selanjutnya Mokoginta *et al* (2004) memberikan kromium dalam bentuk Cr-ragi pada ikan mas menghasilkan pertumbuhan dan retensi protein terbaik pada kadar 1.6-2.2 ppm Cr^{+3} , sedangkan pemberian Cr-ragi pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) sampai kadar kromium 4.5 ppm, tidak memberikan pengaruh pada efisiensi karbohidrat dan protein untuk pertumbuhan (Mokoginta *et al.* 2004).

Penelitian-penelitian di atas menunjukkan hasil yang bervariasi untuk spesies ikan yang berbeda dalam hal kadar kromium pakan yang optimum. Berdasarkan informasi di atas maka perlu dilakukan penelitian pada ikan baung mengenai pemberian kromium untuk mengoptimalkan pemanfaatan energi dari karbohidrat.

TUJUAN DAN MANFAAT

Percobaan ini bertujuan untuk menentukan pemberian kromium-ragi yang optimum da-

lam memanfaatkan karbohidrat pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan baung. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi formula pakan yang dapat meningkatkan efisiensi pakan pada ikan baung.

METODA PENELITIAN

Pakan Uji

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan yang berkadar protein 35% dan energi yang sama. Formulasi pakan dimodifikasi dari hasil penelitian Yulisman (2006), seperti yang tertera pada Tabel 1, dengan penambahan kadar kromium-ragi 0.0 ppm (kontrol), 1.47, 3.20 dan 4.59 ppm/kg pakan. Pembuatan kromium-ragi mengacu pada penelitian Subandiyono (2004).

Tabel 1. Komposisi bahan dan proksimat pakan percobaan

Parameter	Kadar Kromium-Ragi (ppm)			
	0.0	1.47	3.20	4.59
Bahan Pakan (%)				
Tepung Ikan ¹	12.30	12.30	12.30	12.30
Tepung Kedelai ¹	58.40	58.40	58.40	58.40
Tepung Tapioka ¹	5.05	5.05	5.05	5.05
Minyak Ikan	4.00	4.00	4.00	4.00
Minyak Kedelai	4.40	4.40	4.40	4.40
Vitamin mix	1.50	1.50	1.50	1.50
Mineral mix ²	5.80	5.80	5.80	5.80
Kromium-ragi	0.00	0.40	0.80	1.20
Ragi	1.20	0.80	0.40	0.00
Koline Klorida	0.50	0.50	0.50	0.50
L-Metionin	0.50	0.50	0.50	0.50
Fitase	0.35	0.35	0.35	0.35
Taurin	6.00	6.00	6.00	6.00
Komposisi Proksimat Pakan (% Bobot Kering)				
Protein	35.40	35.55	35.56	35.85
Lemak	15.28	16.76	15.57	14.85
Serat Kasar	7.24	5.41	6.31	5.66
Abu	9.70	10.05	9.72	10.01
BETN ³	32.39	32.23	32.84	33.62
Energi (kkal) ⁴ /100g	504.31	510.95	506.01	501.42
Kromium (ppm Cr)	0.00	1.47	3.20	4.59
Kadar Air	8.93	9.20	8.90	9.17

Keterangan:

- Kandungan protein (bobot kering) tepung ikan 71.22%, tepung bungkil kedelai 45.02%, tepung tapioka 0.95%.
- Mineral yang digunakan adalah mineral mix tanpa P yang mengandung (g/kg pakan kering): NaCl 0.5; MgSO₄.7H₂O 7.5; KCl 17.53; Fecitrat 1.25; CaCl₂.2H₂O 13.34; filler 30.5 dan trace element mix (0.5 g) terdiri dari: ZnSO₄.7H₂O 17.365; MnSO₄ 8.1; CuSO₄.5H₂O 1.55; KIO₃ 0.15; dan filler 30.5
- Bahan ekstrak tanpa nitrogen
- Energi total (GE) dihitung berdasarkan nilai ekuivalen: protein 5.6 kkal/g, lemak 9.4 kkal/g dan BETN 4.1 kkal/g (Watanabe 1988).

Pemeliharaan Ikan

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan baung dengan bobot rata-rata 7.0 ± 0.2 g yang berasal dari Badan Riset Balai Budidaya Air Tawar, Sempur, Bogor. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Sebelum penelitian, ikan diadaptasikan terlebih dahulu terhadap kondisi laboratorium selama 1 minggu dan diberi pakan buatan dengan kadar protein 35%, frekuensi 3 kali sehari secara *at satiation*. Setelah masa adaptasi selesai, ikan dipuaskan selama 24 jam, kemudian ikan ditimbang dan dimasukkan ke dalam akuarium berukuran $50 \times 40 \times 35$ cm yang diisi air setinggi 30 cm dengan kepadatan 20 ekor per akuarium. Ikan diberi pakan 3 kali sehari yaitu sekitar pukul 08.00, 13.00, 18.00 secara *at satiation* selama 60 hari. Pakan yang diberikan pada ikan uji selama penelitian dicatat jumlahnya, hal ini berguna untuk menentukan nilai konversi pakan.

Sistem pemeliharaan ikan dilakukan dengan menggunakan sistem resirkulasi. Untuk menjaga kualitas air tetap baik, kotoran ikan dalam akuarium disipon setiap hari yaitu pada pagi hari, air yang hilang diganti dengan air yang baru dengan volume yang sama. Selama penelitian, kandungan oksigen terlarut berkisar 4.54-6.73 ppm, suhu berkisar $28-30^{\circ}\text{C}$, derajat keasaman (pH) berkisar 6.30-7.39, dan total amoniak terlarut berkisar 0.110-1.512 ppm.

Uji Glukosa Darah

Uji ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian kromium terhadap pola pemanfaatan karbohidrat pakan oleh ikan baung. Setelah dilakukan penimbangan bobot tubuh dan pengambilan contoh ikan, hati dan daging (otot) pada akhir penelitian untuk uji pertumbuhan, maka sisa ikan tiap-tiap ulangan dalam perlakuan yang sama digabung menjadi satu. Ikan ditebar ke dalam akuarium ($50 \times 40 \times 35$ cm) yang sebelumnya telah disiapkan, dengan padat tebar 3 ekor/akuarium. Pakan yang digunakan sama dengan pakan pada pemeliharaan ikan sebelumnya, yaitu 4 perlakuan dengan dosis kadar kromium-ragi yang berbeda yaitu 0.0, 1.47, 3.20 dan 4.59 ppm/kg pakan.

Untuk memudahkan pengambilan darah agar ikan tidak stress, maka akuarium tersebut di

atur menjadi 9 akuarium untuk satu perlakuan, sehingga dibutuhkan 36 akuarium. Sebelum perlakuan dimulai, ikan diadaptasikan terlebih dahulu dengan pemberian pakan tanpa kromium selama seminggu dengan frekuensi tiga kali sehari secara *at satiation*. Setelah masa adaptasi selesai, pemeliharaan dilakukan selama 10 hari dengan pemberian pakan yang berkromium secara *at satiation* dan frekuensi 3 kali sehari yaitu sekitar pukul 08.00, 13.00 dan 18.00.

Sistem resirkulasi masih tetap digunakan untuk menjaga kualitas air. Setelah sepuluh hari pemeliharaan, contoh darah diambil dari vena bagian caudal pada jam ke-0, 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11 dan 18 *post prandial* menggunakan spuit bervolume 1 ml yang telah dibilas dengan larutan antikoagulan natrium sitrat 1.5 ml. Contoh darah disentrifugasi pada kecepatan 3 000 rpm selama 10 menit. Sebelum dilakukan pengambilan darah, ikan terlebih dahulu dibius agar tidak mengalami stress.

Analisis Kimia

Analisis proksimat ikan dan analisis kromium dalam tubuh dan daging ikan dilakukan di awal dan akhir uji pertumbuhan. Ikan contoh sebanyak 5 ekor setiap ulangan secara acak, dicincang sampai halus (hancur) dan homogen. Hasil cincangan yang sudah homogen dianalisis proksimat dan analisis kadar kromium menggunakan metoda pada Takeuchi (1988).

Pada akhir uji pertumbuhan dilakukan pengambilan contoh hati dan daging (otot) sebanyak 3 ekor ikan setiap ulangannya untuk analisis glikogen. Analisis ini menggunakan metoda pada Takeuchi (1988). Contoh hati ikan sebanyak 3 ikan setiap ulangannya diambil lalu dilakukan analisis RNA dan DNA dengan menggunakan alat gene quant. Analisis ini dilakukan pada uji pertumbuhan.

Mengingat ukuran ikan yang kecil maka pada analisis kadar glukosa darah ini, darah dari 3 ekor ikan disatukan menjadi satu contoh darah. Kadar glukosa dianalisis menurut metoda Wedemeyer (1977).

Analisis Statistik

Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dosis kromium yang berbeda dan 4 ulangan. Parameter tersebut dianalisis keragam-

annya dengan ANOVA dan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan dilakukan uji lanjut dengan uji Tukey. Parameter yang diuji dengan statistik adalah: laju pertumbuhan harian, efisiensi pakan, retensi protein, retensi lemak, kadar glikogen dan rasio RNA/DNA. Pola kadar glukosa darah dievaluasi secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Pemanfaatan Pakan

Tabel 2 menyajikan berbagai parameter pemanfaatan pakan, meliputi retensi protein, retensi lemak, laju pertumbuhan harian dan efisiensi pakan.

Tabel 2. Berbagai parameter pemanfaatan pakan ikan baung selama 60 hari pemeliharaan

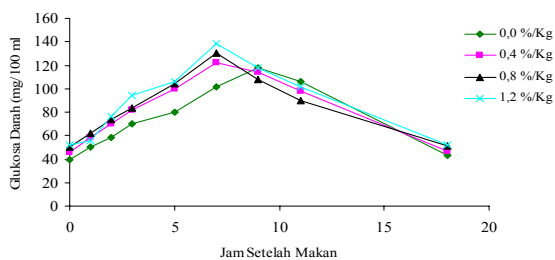
Parameter	Kadar Kromium-Ragi (<i>ppm</i>)			
	0.0	1.47	3.20	4.59
Biomassa Awal (g)	142.41 ± 0.87	142.02 ± 0.56	142.35 ± 0.45	142.06 ± 0.21
Biomassa Akhir (g)	916.78 ± 1.58	946.39 ± 3.03	971.14 ± 0.54	937.90 ± 1.46
Pertambahan Biomassa (g)	774.37 ± 1.90	804.37 ± 2.7	828.79 ± 0.77	795.84 ± 1.39
Konsumsi Pakan (g)	925.38 ± 11.47	896.47 ± 3.21	872.55 ± 1.97	897.73 ± 2.86
Retensi Protein (%)	32.33 ± 4.47 ^a	39.61 ± 6.19 ^{ab}	44.32 ± 3.92 ^b	39.32 ± 4.99 ^{ab}
Retensi Lemak (%)	45.51 ± 6.63 ^a	46.85 ± 8.10 ^a	51.87 ± 4.66 ^a	46.87 ± 5.73 ^a
Laju Pertumbuhan Harian (%)	3.15 ± 0.01 ^a	3.21 ± 0.01 ^b	3.26 ± 0.01 ^c	3.20 ± 0.00 ^b
Efisiensi Pakan (%)	83.69 ± 1.06 ^a	89.73 ± 0.14 ^b	94.99 ± 0.31 ^c	88.65 ± 0.24 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0.05$).

Nilai pertambahan biomassa ikan baung yang mengkonsumsi pakan mengandung kromium lebih tinggi dibanding tanpa kromium (kontrol). Penambahan kromium-ragi dalam pakan sampai 3.20 *ppm* secara nyata meningkatkan nilai retensi protein pakan dari 30.28% menjadi 44.32%. Sebaliknya, nilai retensi lemak ikan yang mengkonsumsi pakan yang mengandung kromium tidak berbeda nyata dengan yang tanpa kromium. Pemberian kromium-ragi 3.20 *ppm* dapat meningkatkan nilai laju pertumbuhan harian dan efisiensi pakan tertinggi.

Pola Pemanfaatan Glukosa Darah

Kadar glukosa darah ikan baung yang dipelihara dengan pemberian pakan yang mengandung kromium-ragi sesaat sebelum (jam ke-0) dan setelah mengkonsumsi pakan (jam ke-1, 2, 3, 5, 7, 9, 11 dan 18 jam *post prandial*) disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola kadar glukosa darah selama 18 jam setelah ikan baung mengkonsumsi pakan dengan suplemen kromium-ragi.

Dari uji toleransi glukosa pada ikan baung yang mengkonsumsi pakan berbeda menghasilkan pola perubahan yang sama, meskipun kadar glukosa pada setiap titik pengamatan berbeda. Pada jam ke-0, kadar glukosa darah ikan yang mengkonsumsi pakan tidak berbeda.

Kadar glukosa darah segera meningkat setelah ikan mengkonsumsi sejumlah pakan dan menurun kembali setelah mencapai puncak. Permulaan turunnya puncak kadar glukosa darah tanpa maupun dengan pemberian kromium terjadi pada periode waktu yang tidak sama. Puncak glukosa darah ikan yang mengkonsumsi pakan dengan penambahan kromium-ragi pada jam ke-7 *post prandial*. Sedangkan ikan yang mengkonsumsi pakan tanpa kromium-ragi (kontrol) lebih lambat mencapai puncak yaitu pada jam ke-9 *post prandial*. Penurunan puncak kadar glukosa darah tercepat terjadi pada kelompok ikan yang mengkonsumsi kromium-ragi 3.20 *ppm*. Delapan belas jam setelah mengkonsumsi pakan, kadar glukosa darah semua ikan uji kembali ke posisi semula. Pada ikan yang mengkonsumsi pakan yang diberi kromium terjadi penurunan glukosa lebih cepat dari perlakuan kontrol. Hal ini mengindikasikan kromium mampu mengaktifkan insulin dan menurunkan glukosa darah ke sel lebih cepat.

Komposisi Kimia Tubuh, Hati dan Daging

Komposisi proksimat tubuh ikan baung pada awal dan akhir penelitian, kadar glikogen

hati dan daging, konsentrasi RNA, DNA, rasio RNA/DNA hati serta kadar kromium tubuh dan daging setelah dipelihara selama 60 hari dengan

pemberian pakan yang mengandung kromium-ragi disajikan berturut-turut pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Komposisi proksimat tubuh pada awal dan akhir penelitian yang dipelihara selama 60 hari dengan pemberian pakan yang mengandung kromium (dalam % bobot kering)

Kadar Kromium-Ragi (ppm)	Parameter				
	Protein	Lemak	Serat Kasar	BETN	Abu
<i>Awal Penelitian</i>	55.22	19.61	1.84	9.56	13.78
<i>Akhir Penelitian</i>					
0.0	48.83 ± 1.21 ^a	28.65 ± 0.65 ^a	1.88 ± 0.07 ^a	6.92 ± 1.44 ^a	13.48 ± 0.62 ^a
1.47	52.32 ± 1.64 ^b	28.27 ± 0.39 ^a	1.78 ± 0.03 ^{ab}	4.86 ± 2.68 ^{ab}	11.53 ± 0.35 ^b
3.20	53.53 ± 1.09 ^b	27.17 ± 0.15 ^b	1.73 ± 0.07 ^{bc}	6.88 ± 1.10 ^{ab}	11.44 ± 0.49 ^b
4.59	52.11 ± 1.08 ^b	25.45 ± 0.37 ^c	1.64 ± 0.01 ^c	9.15 ± 1.04 ^b	11.63 ± 0.26 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0.05$).

Tabel 4. Kadar glikogen hati dan daging, konsentrasi RNA, DNA, rasio RNA/DNA hati dan kadar kromium tubuh dan daging ikan baung yang dipelihara selama 60 hari

Parameter	Kadar Kromium-Ragi (ppm)			
	0.0	1.47	3.20	4.59
<i>Kadar Glikogen (µg/g)</i>				
Hati	18.92 ± 1.04 ^a	31.08 ± 2.70 ^b	47.30 ± 0.90 ^c	55.86 ± 2.08 ^d
Daging	1.80 ± 0.00 ^a	3.60 ± 0.00 ^b	5.41 ± 0.00 ^c	7.21 ± 0.00 ^d
<i>Konsentrasi RNA, DNA, Rasio RNA/DNA pada akhir penelitian (µg/ml)</i>				
RNA	82.93 ± 3.56 ^a	101.73 ± 1.43 ^b	109.03 ± 2.58 ^c	103.10 ± 1.32 ^b
DNA	7.25 ± 0.06 ^a	7.90 ± 0.29 ^b	8.30 ± 0.16 ^c	8.08 ± 0.13 ^{bc}
RNA/DNA	11.44 ± 0.53 ^a	12.89 ± 0.36 ^b	13.14 ± 0.38 ^b	12.77 ± 0.08 ^b
<i>Kadar Cr⁺³ Daging (ppm)</i>				
Awal	0.28	0.28	0.28	0.28
Akhir	0.29 ± 0.02 ^a	0.37 ± 0.02 ^a	0.50 ± 0.03 ^b	0.60 ± 0.01 ^c
<i>Kadar Cr⁺³ Tubuh (ppm)</i>				
Awal	0.18	0,18	0,18	0,18
Akhir	0.84 ± 0.04 ^a	1.28 ± 0.27 ^b	2.60 ± 0.52 ^c	3.65 ± 0.25 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0.05$).

Kadar protein tubuh pada akhir penelitian mengalami penurunan sejalan dengan bertambahnya bobot tubuh selama pemeliharaan. Kadar protein tubuh ikan yang mengkonsumsi pakan mengandung kromium lebih tinggi dari pada yang tanpa kromium (kontrol). Sementara penambahan kromium sampai kadar 4.59 ppm dalam pakan yang diberikan dapat menurunkan kadar lemak tubuh secara nyata.

Kadar glikogen hati dan daging yang mengkonsumsi pakan yang mengandung kromium mengalami peningkatan dibandingkan ikan yang hanya mengkonsumsi pakan kontrol (tanpa pemberian kromium). Peningkatan glikogen pada hati dan daging tersebut terjadi seiring dengan meningkatnya kadar kromium yang diberikan dalam pakan.

Pemberian kromium-ragi 3.20 ppm dapat meningkatkan konsentrasi RNA, DNA dan rasio RNA/DNA tertinggi. Semakin meningkatnya kadar pemberian kromium di dalam pakan, memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar kromium daging dan tubuh ikan. Sampai kadar 4.59 ppm secara nyata meningkatkan kadar kromium daging dari 0.29 ppm hingga 0.60 ppm. Begitu juga halnya dengan kromium tubuh dari 0.84 ppm hingga 3.65 ppm.

Pembahasan

Penambahan kromium ke dalam pakan dapat mempengaruhi kadar kromium di dalam tubuh ikan. Semakin tinggi kadar kromium dalam pakan, maka semakin tinggi pula nilai kadar kromium dalam tubuh ikan tersebut (Tabel

4). Selanjutnya Subandiyono (2004) dalam penelitiannya melaporkan bahwa peningkatan insulin dalam darah mempercepat pemasukan glukosa darah ke dalam sel sehingga penurunan kadar glukosa darah terjadi dengan cepat. Berdasarkan pola pemanfaatan glukosa sebelum dan sesudah ikan mengkonsumsi pakan menunjukkan bahwa pakan yang mengandung kromium mampu menurunkan kadar glukosa darah lebih cepat, yaitu jam ke-7 *post prandial*. Diduga, dikarenakan kromium pada kadar tersebut mampu memperbaiki aliran glukosa darah ke sel. Menurut Anderson (1987), proses tersebut terkait dengan bioaktivitas insulin yang meningkat dengan adanya kromium. Hal ini mengindikasikan bahwa glukosa darah dapat segera dimanfaatkan oleh sel sebagai sumber energi metabolis. Dari pola kadar glukosa yang terlihat pada Gambar 1, ikan kontrol mencapai puncak glukosa dalam waktu yang paling lama dibandingkan dengan ikan yang mengkonsumsi pakan bersuplemen kromium. Secara keseluruhan, penurunan kadar glukosa pada ikan yang mengkonsumsi kromium-ragi 3.20 ppm lebih cepat dari perlakuan pakan lainnya.

Glukosa dalam darah dapat segera dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk memenuhi kebutuhan energi metabolis. Adanya penyediaan energi dari karbohidrat pakan tersebut menyebabkan sejumlah protein tertentu dapat dimanfaatkan lebih efisien untuk pertumbuhan tanpa harus mengubahnya menjadi energi melalui jalur katabolisme. Hal ini berarti bahwa kromium mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan protein pakan atau meningkatkan deposisi protein tubuh untuk pertumbuhan. Kromium dapat mempengaruhi sintesis asam nukleat (RNA) dan memainkan peranan dalam struktur dan ekspresi gen (NRC 1997; Xi *et al.* 2001; Pechova *et al.* 2007). Kromium juga menjadi esensial untuk aktifitas enzim tertentu dan menstabilisasi protein asam nukleat (NRC 1997). Xi *et al.* (2001) melaporkan bahwa suplemen kromium dapat meningkatkan sintesis protein dan selanjutnya pada peningkatan pertumbuhan yang berkaitan dengan perannya terhadap insulin pada peningkatan pengambilan asam amino oleh jaringan, kemampuannya melindungi RNA dari denaturasi panas, meningkatkan sintesis RNA dan penurunan kortisol.

Dengan adanya berbagai peranan kromium tersebut diatas maka pemberian kromium

selanjutnya akan memberikan nilai retensi protein yang lebih tinggi dibandingkan ikan yang tidak mengkonsumsi kromium, seperti terlihat pada perlakuan 1.47, 3.20 dan 4.59 ppm. Adanya peningkatan sintesis protein dapat pula dilihat pada rasio RNA/DNA pada ikan yang mengkonsumsi pakan yang berkromium dibandingkan ikan kontrol. Walaupun retensi protein pada ikan yang mengkonsumsi pakan dengan kromium menghasilkan nilai tertinggi dari ikan kontrol, namun retensi protein perlakuan ikan yang mengkonsumsi 3.20 ppm lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya.

Retensi lemak yang dihasilkan sama setiap perlakuan. Dengan demikian, karena adanya retensi protein yang berbeda maka perlakuan 3.20 ppm menghasilkan laju pertumbuhan dan efisiensi pakan tertinggi. Nilai efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan bahwa adanya pemberian kromium yang mampu memanfaatkan energi yang terdapat dalam pakan terutama karbohidrat dan lemak dalam pakan secara efisien untuk berbagai aktifitas tanpa mengganggu jumlah protein yang digunakan untuk pertumbuhan. (Subandiyono 2004; Susanto 2006; Aryansyah 2007).

Insulin berperan dalam metabolisme karbohidrat yaitu memacu proses glikogenesis dan lipogenesis (Underwood dan Suttle 1999; Pechova *et al.* 2007). Glikogenesis adalah suatu proses pembentukan glikogen sebagai energi cadangan yang berasal dari kelebihan glukosa sebagai sumber energi metabolis baik di organ hati maupun di otot (daging). Indikasi terjadinya proses glikogenesis baik pada hati maupun pada daging terlihat dari hasil pengukuran kadar glikogen hati dan daging yang terdapat cukup tinggi. Pemberian kromium memberikan pengaruh terhadap jumlah glikogen yang disimpan. Semakin tinggi kromium yang diberikan, jumlah glikogen yang terbentuk juga semakin tinggi pula. Demikian juga dengan kadar glikogen daging, kadarnya meningkat seiring dengan meningkatnya kadar kromium pakan, tetapi kadarnya lebih rendah dari pada di hati. Kadar glikogen di hati yang tinggi merupakan cadangan energi yang secara cepat dapat dipakai tubuh bila kekurangan energi.

Adanya peningkatan aktivitas insulin akan meningkatkan lipogenesis (Pechova *et al.* 2007). Lipogenesis adalah proses pembentukan lemak terutama pada hati dan jaringan adiposa

yang berasal dari lemak pakan. Kadar lemak tubuh menurun sejalan dengan peningkatan kromium pakan (Tabel 4). Hal ini mengindikasikan rendahnya sintesis lemak tubuh oleh ikan, karena sebagian besar lemak dipakai untuk energi metabolis. Indikasi lain karena rendahnya pengaruh kromium terhadap proses lipogenesis yang ditunjukkan pula oleh hasil analisis kadar lemak tubuh. Fenomena yang sama juga diperoleh Susanto (2006) terhadap ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) yang diberi kromium-raji yang menghasilkan kadar lemak tubuh yang tertinggi pada ikan kontrol dibandingkan ikan yang diberi kromium. Demikian pula Subandiyono (2004) melaporkan bahwa pada ikan gurame yang karbohidrat pakannya tinggi yang diberikan kromium maka akan terjadi proses lipogenesis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian kromium-raji dalam pakan sebesar 3.20 ppm/kg pakan, mampu menghasilkan kinerja pertumbuhan ikan baung yang terbaik. Pembesaran ikan baung dengan ukuran 7 gram, dapat menggunakan formulasi pakan dengan penambahan kromium-raji pada kadar optimum sebesar 3.20 ppm/kg pakan.

PUSTAKA

- Anderson AR. 1987. **Trace elements in human and animal nutrition**, p. 225-240. *In* : Mertz W (ed). Chromium. Department of Agriculture. Beltsville Human Nutrition Research Center.
- Aryansyah H. 2007. **Pengaruh pemberian pakan dengan kadar kromium berbeda terhadap kinerja pertumbuhan ikan lele dumbo (*clarias sp*)** [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 45 hal.
- Furuichi M. 1988. **Fish Nutrition**, p.1-78. *In* : Watanabe T (ed). **Fish nutrition and mariculture**. Tokyo. Department of Aquatic Biosciences Tokyo University of Fisheries.
- Hastuti S. 2002. **Respon fisiologis ikan gurame (*O. gouramy*) yang diberi pakan mengandung kromium-raji terhadap penurunan suhu lingkungan** [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 104 hal.

- Mokoginta I, Hapsyari F, dan Suprayudi MA. 2004. **Peningkatan retensi protein melalui peningkatan efisiensi karbohidrat pakan yang diberi chromium pada ikan mas (*Cyprinus carpio*)**. *J. Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 3(2): 37-41.
- [NRC] National Research Council. 1977. **The role of chromium in animal nutrition**. National acad. Press. Washington DC. 80 pp.
- Pebriyadi B. 2004. **Penambahan metionin dan triptofan dalam pakan benih ikan baung (*Mystus nemurus* CV) yang mengandung tepung bungkil kedelai tinggi** [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Pechova A dan Palata L. 2007. **Chromium as an essential nutrient : a review**. *Veterinary Medicine*. 52 (1): 1-18.
- Subandiyono, Mokoginta I, dan Sutardi T. 2004. **Pengaruh kromium dalam pakan terhadap kadar glukosa darah, respiratori, ekskresi NH₃-N, dan pertumbuhan ikan gurame**. *Hayati*, 10:25-29.
- Susanto A. 2006. **Pengaruh pemberian kromium organik terhadap kinerja pertumbuhan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*)** [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 46 hal.
- Takeuchi T. 1988. **Laboratory work-chemical evaluation of dietary nutrients**, p. 179-233. *In* Watanabe T. (ed): **Fish nutrition and mariculture**. Tokyo. Department of Aquatic Biosciences Tokyo University of Fisheries. JICA.
- Underwood EJ dan Suttle NF. 1999. **The mineral nutrition of livestock**. 3th Ed. CABI. Pub. Oxon, UK. 624 pp.
- Vincent JB. 2000. **The biochemistry of chromium**. *J. Nutr.*, 130 : 715-718.
- Wilson RP. 1994. **Utilization of dietary carbohydrate by fish**. *Aquaculture*, 124:67-80.
- Wedemeyer GA dan Mcleay DJ. 1981. **Methods for determining the tolerance of fishes to environmental stressors**, p:247-275. *In* Pickering A.D. (ed). **Stress and fish**. New York. Academic Press.
- Xi G, Xu Z, Wu S, dan Chen S. 2001. **Effect of chromium picolinate on growth performance, carcass characteristics, serum metabolites and metabolism of lipid in pigs**. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 14(2): 256-262.
- Yulisman. 2006. **Pengaruh penambahan fitase dalam pakan terhadap ketersediaan fosfor dan pertumbuhan ikan baung (*Mystus nemurus*)** [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 38 hal.