

Kinerja pertumbuhan dan status kesehatan ikan lele, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) yang diberi tambahan selenium organik kadar berbeda

[Growth performance and health status of catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) fed with various levels of dietary organic selenium addition]

Hasrah¹✉, M. Agus Suprayudi², Nur Bambang Priyo Utomo³

¹ Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

² Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - IPB
Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680

Diterima: 16 November 2015; Disetujui: 16 Agustus 2016

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh selenium organik terhadap kinerja pertumbuhan dan status kesehatan ikan lele (*Clarias gariepinus*). Perlakuan empat dosis selenium organik yang ditambahkan dalam pakan yaitu: 0 (kontrol), 1, 4, dan 8 g kg⁻¹ pakan dengan kadar selenium pakan berturut-turut 0,30; 0,79; 2,26 dan 5,79 mg kg⁻¹. Ikan lele yang digunakan dengan bobot awal rata-rata 5,97±0,06 g, dipelihara dalam 12 bak beton bervolume 300 liter dengan kepadatan 150 ekor per bak selama 56 hari. Ikan diberi pakan 3% dari bobot tubuh dengan frekuensi tiga kali sehari pada pukul 07.00, 14.00, dan 20.00. Percobaan didesain menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan selenium 2,26 mg kg⁻¹ pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada retensi protein, lemak, dan selenium berturut-turut sebesar 34,8±2,9%, 63,9±4,1% dan 28,6±1,9% dibandingkan dengan perlakuan lainnya (p<0,05). Penambahan selenium dengan dosis yang sama juga dapat meningkatkan jumlah sel darah putih sebesar 1,60±0,13 sel mm³×10⁵ dan kadar hemoglobin sebesar 7,93±0,1 g %. Penambahan selenium 2,26 mg kg⁻¹ pakan mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan dan status kesehatan ikan lele.

Kata penting: *Clarias gariepinus*, pertumbuhan, selenium organik, status kesehatan ikan.

Abstract

This study aimed to determine the effect of organic selenium to growth performance and health status of catfish *Clarias gariepinus*. The treatments applied was the addition of organic selenium into the diet with different dose, which was 0, 1, 4, and 8 g kg⁻¹ of the diet. The organic selenium concentration in the diet was 0.30, 0.79, 2.26, and 5.79 mg kg⁻¹. The catfish with an initial body weight of 5.97 ± 0.06 g and stocking density of 150 individuals tank⁻¹ were rearing for 56 days in the cement tank with a capacity of 300 liters. During the research, the fish were fed thrice a day at 07.00 am, 02.00 pm, and 08.00 pm with number of diet was 3% of body weight. The result showed that additional organic selenium of 2.26 mg kg⁻¹ in dietary was significantly affecting the retention protein, fat and selenium by 34.8±2.9%, 63.9±4.1% and 28.6±1.9%, respectively. Supplementation of organic selenium in the same dose also enhanced the number of white blood cells of 1.60±0.13 cells mm³×10⁵ and hemoglobin concentrations of 7.93±0.1 g %. Supplementation of the organic selenium of 2.26 mg kg⁻¹ in dietary can improve the growth performance and health status of catfish.

Keywords: *Clarias gariepinus*, growth performance, health status, organic selenium

Pendahuluan

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan jenis ikan yang menjanjikan untuk dibudidayakan karena kebutuhan konsumsi terus meningkat. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2014), produksi ikan lele mengalami peningkatan rata-rata sebanyak 26,43% per tahun pada periode 2010-2014.

Pakan merupakan komponen biaya tertinggi pada budi daya ikan lele yakni berkisar

antara 60-70% dari biaya produksi (Ardhi *et al.* 2015). Salah satu faktor penunjang keberhasilan suatu budi daya ikan diantaranya pakan yang tersedia berkualitas baik, kuantitas, ukuran, dan bentuk. Pakan yang berkualitas selain berperan sebagai sumber energi utama juga diharapkan mampu meningkatkan daya cerna ikan sehingga pertumbuhan menjadi optimal (Ahmadi *et al.* 2012). Selain itu peningkatan efisiensi pakan melalui pemenuhan kebutuhan nutrisi sangat dibutuhkan dalam rangka menekan biaya produksi.

✉ Penulis korespondensi
Alamat surel: hasrahpb@gmail.com

Salah satu nutrisi penting dalam pakan adalah mikromineral (Suprayudi *et al.* 2013).

Salah satu mikromineral penting yaitu selenium sebagai unsur penting enzim *glutathione peroxidase*. Selenium berfungsi sebagai antioksidan intraseluler dan sistem imun ikan, dengan cara mengkatalisis hidrogen peroksida dan asam lemak hidroperoksida menjadi air dan asam lemak alkohol. Selenium juga terlibat sebagai pengkatalis hormon tiroksin menjadi bentuk aktif hormon triiodotironin dalam sistem endokrin yakni reaksi enzim iodothironin deiodinase untuk pertumbuhan dan fungsi sistem imun (Brown & Arthur 2001, Beckett & Arthur 2005).

Bentuk umum selenium adalah organik dan anorganik. Kelebihan selenium organik yaitu memiliki tingkat bioavailabilitas yang tinggi, toksisitas rendah dan lebih mudah diserap oleh tubuh karena dapat bergabung dengan protein tubuh sehingga dapat disimpan dan dapat dilepas ketika dibutuhkan. Pemberian selenium harus sesuai dengan kebutuhan setiap jenis ikan. Kelebihan selenium akan menjadi racun yang dapat menyebabkan kelainan pertumbuhan bahkan kematian. Namun kekurangan selenium dapat menyebabkan penurunan aktivitas peroksida, plasma darah, respon imun ikan, pertumbuhan abnormal dan efisiensi pakan rendah (Hamzah *et al.* 2012a, Suprayudi *et al.* 2013). Suplementasi selenometionin 0,7 mg kg⁻¹ pakan pada kerapu malabar (*Epinephelus malabaricus*), pemberian sumber selenium berbeda (selenometionin dan sodium selenit) dalam pakan pada *crucian carp* (*Carassius auratus gibelio*), dan selenium organik 4 g kg⁻¹ pakan pada nila merah (*Oreochromis* sp.) dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan (Lin & Shiao 2005, Wang *et al.* 2007, Suprayudi *et al.* 2013). Penambahan selenium yang terdapat pada bawang dalam pakan ikan lele (*Clarias gariepinus*) secara nyata meningkatkan

konsentrasi selenium pada beberapa organ ikan lele kecuali hati (Pedrero *et al.* 2011) dan tertinggi terdapat pada filet daging ikan lele (Schram *et al.* 2008).

Penambahan selenium juga diteliti oleh (Tawwab *et al.* 2007) dengan penambahan selenium berupa Sel-Plex[®] sebesar 0,3 g Sel-Plex[®] kg⁻¹ pakan dapat meningkatkan pertumbuhan dan menurunkan mortalitas larva ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang terpapar Cu dari lingkungan. Penambahan selenium berupa selenometionin juga dapat menurunkan pada stres oksidatif dan meningkatkan respons imun yuwana kerapu malabar (*Epinephelus malabaricus*) yang mengonsumsi Cu (Lin & Shiao 2007).

Penelitian tentang penambahan selenium organik untuk pembesaran ikan lele belum banyak dikaji. Oleh karena itu perlu dilakukan untuk menentukan kadar selenium organik yang dapat memperbaiki pertumbuhan dan status kesehatan ikan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh selenium organik terhadap kinerja pertumbuhan dan status kesehatan ikan lele (*Clarias gariepinus*).

Bahan dan metode

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2015. Penelitian dilakukan di Kolam Percobaan Babakan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan adalah pakan formulasi untuk ikan lele yang memiliki kandungan iso-protein dan iso-energi yang sama. Perlakuan yang dicobakan adalah penambahan

Tabel 1. Komposisi bahan pakan uji dan hasil proksimat pakan uji (g kg⁻¹ bobot kering)

Bahan baku (%)	Perlakuan selenium organik (g kg ⁻¹)			
	0	1	4	8
Tepung ikan	150	150	150	150
MBM ¹	50	50	50	50
Tepung kedelai	321	321	321	321
Tepung pollard	379	378	375	371
Minyak ikan	10	10	10	10
Minyak jagung	10	10	10	10
Premix (tanpa se)	50	50	50	50
Binder (CMC) ²	30	30	30	30
SO ³ (g kg ⁻¹)	0	1	4	8
Komposisi nutrien (g kg ⁻¹)	0	1	4	8
Protein	319,6	327,9	330,6	317,0
Lemak	62,3	59,9	59,1	59,7
Abu	102,1	96,5	102,7	104,9
Serat kasar	57,2	54,6	50,9	42,2
BETN ⁴	458,6	460,8	456,5	476,0
GE ⁵ (kkal kg ⁻¹)	4256,4	4289,4	4279,1	4288,3
Selenium pakan (mg kg ⁻¹)	0,30	0,79	2,26	5,79

Keterangan:

¹MBM= meat bone meal, ²CMC= carboxyl methyl cellulosa, ³SO= selenium organik, ⁴BETN= bahan ekstrak tanpa nitrogen dan ⁵GE = *gross energy* (Watanabe 1988), 1 g protein = 5,6 kkal GE, 1 g lemak = 9,4 kkal GE, 1 g karbohidrat/ BETN = 4,1 kkal GE.

Premix = Komposisi mineral (1 kg pakan) terdiri atas CaCl₂: 12.46 g, MgSO₄.7H₂O: 4,06 g, KH₂PO₄: 14,50 g, NaH₂PO₄.2H₂O: 4,07 g, CuSO₄.5H₂O: 0,02 g, KIO₃: 0,002 g, FeSO₄: 0,08 g, MnSO₄: 0,01 g, ZnSO₄.7H₂O: 0,09 g (NRC 2011). Komposisi vitamin (1 kg pakan) terdiri atas vitamin A: 0,6 mg, vitamin D: 0,0125 mg, vitamin E: 50 mg, vitamin K: R/50 mg, thiamin (B1):1 mg, riboflavin (B2): 9 mg, niacin (B3): 14 mg, asam pantotenat (B5): 15 mg, pyridoxin (B6): 3 mg, biotin (B7): R/6, folacin (B9): 1,5 mg, cyanocobalamin (12): R, cholin (B-kompleks): 400 mg, vitamin C (L-ascorbut acid): 15 mg (NRC 2011).

selenium organik dengan dosis berbeda yaitu: 0 (kontrol), 1, 4, dan 8 g kg⁻¹ pakan, masing-masing tiga ulangan yang dirancang dengan rancangan acak lengkap. Semua bahan baku pakan dicampur, dihomogenkan, kemudian dicetak. Pakan dikeringkan dalam oven bersuhu 35°C selama 24 jam, selanjutnya dilakukan analisis proksimat dan analisis kadar selenium pakan. Komposisi bahan baku, hasil proksimat, dan kadar selenium pakan tercantum dalam Tabel 1.

Pemeliharaan ikan

Ikan uji berupa ikan lele dengan bobot awal rata-rata 5,97±0,06 g, diperoleh dari pembudidaya di daerah Dramaga, Bogor. Ikan tersebut terlebih dahulu diaklimatisasi pada bak beton

berukuran 3x2x1 m³ selama tujuh hari. Pemeliharaan ikan selanjutnya menggunakan 12 bak masing-masing berukuran 118x70x50 cm³ yang diisi air sebanyak 300 liter dan ditebari ikan uji sebanyak 150 ekor per bak. Ikan uji dipelihara selama 56 hari dan diberi pakan harian 3% dari bobot tubuh pada pukul 07.00, 14.00 dan 20.00.

Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan melakukan penggantian air 10% setiap hari. Selama pemeliharaan suhu berkisar 25-32°C, oksigen terlarut berkisar 5,7-8,2 mg L⁻¹, total amoniak nitrogen berkisar 0,147-0,816 mg L⁻¹, dan pH berkisar 7,13-7,87. Pada awal dan akhir pemeliharaan dilakukan penimbangan biomassa, analisis proksimat dan kadar selenium tubuh ikan setelah ikan dipuasakan selama 24 jam. Pada akhir pe-

meliharaan sebagian ikan dari setiap perlakuan diambil darahnya untuk uji biokimiawi darah.

Analisis kimiawi

Analisis proksimat meliputi analisis proksimat bahan baku pakan, pakan uji, tubuh ikan awal dan akhir penelitian meliputi pengukuran kadar air dengan pemanasan dalam oven (105-110°C), protein dengan metode Kjehdal, lemak dengan metode *Soxhlet* untuk pakan dan metode *Folch* untuk tubuh ikan, kadar abu dengan pemanasan dalam tanur (400-600°C) dan serat kasar diukur dengan pelarutan dalam asam dan basa kuat serta pemanasan berdasarkan metode Takeuchi (1988) yang dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Analisis selenium tubuh dengan metode ICP-OES, dan selenium darah dengan metode HG-AAS dilakukan di Saraswanti Indo Genetech (SIG), Bogor.

Parameter pengamatan

Parameter yang diamati yaitu biomassa awal dan akhir dengan melakukan penimbangan bobot ikan, jumlah konsumsi pakan dengan menghitung jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan ikan, laju pertumbuhan spesifik, laju sintasan, dan efisiensi pakan. Selain itu, dihitung retensi protein, retensi lemak, dan retensi selenium yang merupakan persentase jumlah protein, lemak, dan selenium yang tersimpan dari jumlah protein, lemak, dan selenium pakan yang dimakan oleh ikan. Selanjutnya dihitung selenium darah, protein darah, dan glukosa darah yang menunjukkan banyaknya serapan selenium, protein, dan karbohidrat yang berasal dari pakan yang diberikan dan telah dicerna oleh ikan serta gambaran darah merupakan gambaran kondisi kesehatan ikan.

Laju pertumbuhan spesifik (LPS) ikan merupakan persentase pertumbuhan harian ikan selama pemeliharaan. LPS dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$LPS = \frac{\ln Pt - \ln Po}{t} \times 100$$

Keterangan: Po= bobot rata-rata pada awal pemeliharaan (g), Pt= bobot rata-rata pada akhir pemeliharaan (g), t= waktu pemeliharaan

Laju sintasan merupakan persentase jumlah ikan hidup pada akhir penelitian dari jumlah ikan awal pemeliharaan. TKH dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LS = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan: LS = laju sintasan (%), Nt= jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor), No= jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Efisiensi pakan merupakan persentase pemanfaatan pakan dari jumlah konsumsi pakan ikan. Efisien pakan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Takeuchi 1988):

$$EP = \frac{[(Wt+Wd)-Wo]}{F} \times 100$$

Keterangan: EP= efisiensi pakan (%), W_t = biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (g), W_o = biomassa ikan pada awal pemeliharaan (g), W_d = biomassa ikan yang mati selama pemeliharaan (g), F= jumlah pakan yang diberikan selama penelitian (g)

Retensi protein dihitung melalui analisis proksimat protein tubuh ikan uji pada awal dan akhir pemeliharaan. Rumus perhitungan retensi protein adalah sebagai berikut (Takeuchi 1988):

$$RP = \frac{F-I}{P} \times 100$$

Keterangan: RP= retensi protein (%), F= jumlah protein ikan pada akhir pemeliharaan (g), I= jumlah protein ikan pada awal pemeliharaan (g), P= jumlah protein yang dikonsumsi ikan (g)

Retensi lemak dihitung melalui analisis proksimat lemak tubuh ikan uji pada awal dan akhir pemeliharaan. Rumus perhitungan retensi lemak adalah sebagai berikut (Takeuchi 1988):

$$RL = \frac{F-I}{L} \times 100$$

Keterangan: RL= retensi lemak (%), F= jumlah lemak ikan pada akhir pemeliharaan (g), I= jumlah lemak ikan pada awal pemeliharaan (g), L= jumlah lemak yang dikonsumsi ikan (g)

Retensi selenium dihitung melalui analisis tubuh ikan dan diuji pada awal dan akhir penelitian. Rumus perhitungan retensi selenium sebagai berikut:

$$RSe = \frac{F-I}{Se} \times 100$$

Keterangan: RSe= retensi selenium (%), F= jumlah selenium ikan pada akhir pemeliharaan (mg kg^{-1}), I= jumlah selenium ikan di awal pemeliharaan (mg kg^{-1}), Se= jumlah selenium yang dikonsumsi ikan (mg kg^{-1})

Analisis data

Data yang diperoleh ditabulasi dengan program MS. Office Excel 2013 dan untuk uji ANOVA dianalisis dengan menggunakan program SPSS 18.0. Perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan uji lanjut Tukey.

Hasil

Kinerja pertumbuhan ikan lele yang terdiri atas jumlah konsumsi pakan, retensi protein, retensi lemak, retensi selenium, efisiensi pakan, laju pertumbuhan spesifik, dan laju sintasan selama pemeliharaan 56 hari disajikan pada Tabel 2. Jumlah konsumsi pakan uji oleh ikan tidak berbeda nyata ($p>0,05$) diantara perlakuan. Retensi protein pada ikan yang diberi pakan dengan kadar selenium 2,26 mg kg^{-1} relatif sama ($p>0,05$)

dengan ikan yang diberi pakan dengan kadar selenium 5,79 mg kg^{-1} , namun keduanya berbeda nyata ($p<0,05$) dan lebih tinggi dibandingkan ikan yang diberi pakan uji lainnya. Retensi lemak dan efisiensi pakan tertinggi terjadi pada ikan yang diberi pakan dengan kadar selenium 2,26 mg kg^{-1} dan berbeda nyata ($p<0,05$) dengan ikan yang diberi pakan uji lainnya. Namun peningkatan retensi protein dan lemak serta efisiensi pakan tidak diikuti dengan peningkatan laju pertumbuhan spesifik ikan. Demikian juga penambahan selenium tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap laju sintasan ikan lele.

Hasil analisis kadar selenium darah dan protein darah ikan lele setelah 56 hari disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis menunjukkan bahwa meningkatnya kadar selenium pakan menyebabkan adanya pengaruh berbeda nyata ($p<0,05$) terhadap kadar selenium darah dan protein darah ikan yang meningkat secara linier hingga perlakuan dengan kadar selenium 5,79 mg kg^{-1} pakan. Kadar glukosa darah meningkat secara linier hingga perlakuan dengan kadar selenium pakan 2,26 mg kg^{-1} dan memberikan pengaruh berbeda nyata ($p<0,05$), kemudian menurun pada kadar selenium pakan 5,79 mg kg^{-1} .

Tabel 2. Jumlah konsumsi pakan (JKP), retensi protein (RP), retensi lemak (RL), retensi selenium (RSe), efisiensi pakan (EP), laju pertumbuhan spesifik (LPS), dan laju sintasan (LS).

Parameter uji	Kadar selenium pakan (mg kg^{-1})			
	0,30	0,79	2,26	5,79
JKP (g)	2297,4 $\pm$ 65,0 ^a	2081,7 $\pm$ 82,4 ^a	2386,0 $\pm$ 185,9 ^a	2316,8 $\pm$ 96,4 ^a
RP (%)	21,79 $\pm$ 3,0 ^b	20,25 $\pm$ 1,5 ^b	34,8 $\pm$ 2,9 ^a	33,2 $\pm$ 1,5 ^a
RL (%)	20,7 $\pm$ 2,6 ^b	22,7 $\pm$ 1,3 ^b	63,9 $\pm$ 4,1 ^a	27,1 $\pm$ 1,2 ^b
RSe (%)	11,4 $\pm$ 5,3 ^b	11,3 $\pm$ 1,6 ^b	28,6 $\pm$ 1,9 ^a	4,6 $\pm$ 0,2 ^b
EP (%)	42,6 $\pm$ 6,7 ^b	47,1 $\pm$ 3,7 ^b	69,9 $\pm$ 6,6 ^a	52,0 $\pm$ 3,2 ^b
LPS (%)	1,6 $\pm$ 0,2 ^a	1,5 $\pm$ 0,2 ^a	1,9 $\pm$ 0,1 ^a	1,7 $\pm$ 0,1 ^a
LS (%)	83 $\pm$ 4,3 ^a	90 $\pm$ 9,0 ^a	98 $\pm$ 2,8 ^a	91 $\pm$ 7,9 ^a

Keterangan: Huruf tika atas yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ($p<0,05$). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan simpangan baku.

Tabel 3. Kadar selenium darah, kadar protein darah dan glukosa darah ikan lele

Parameter Uji	Kadar selenium pakan (mg kg ⁻¹)			
	0,30	0,79	2,26	5,79
Selenium darah (mg kg ⁻¹)	0,27±0,01 ^c	0,35±0,04 ^{bc}	0,43±0,05 ^b	0,63±0,06 ^a
Protein darah (%)	10,00±0,4 ^b	11,07±1,3 ^b	10,36±0,5 ^b	14,67±1,5 ^a
Glukosa darah (mg dl ⁻¹)	51±1,41 ^b	56±4,6 ^b	88±2,8 ^a	57±10,1 ^b

Keterangan: Huruf tika atas yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata (p<0,05). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan simpangan baku.

Tabel 4. Jumlah sel darah merah (SDM), sel darah putih (SDP), kadar hemoglobin, dan hematokrit ikan lele

Parameter Uji	Kadar selenium pakan (mg kg ⁻¹)			
	0,30	0,79	2,26	5,79
SDM (sel mm ³ , x10 ⁶)	1,92±0,05 ^a	1,93±0,10 ^a	1,98±0,08 ^a	1,75±0,19 ^a
SDP (sel mm ³ , x10 ⁵)	1,48±0,12 ^{ab}	1,33±0,03 ^b	1,60±0,13 ^a	1,37±0,04 ^{ab}
Hemoglobin (g%)	6,80±0,6 ^b	7,40±0,2 ^{ab}	7,93±0,1 ^a	7,33±0,4 ^{ab}
Hematokrit (%)	30,9±8,4 ^a	31,2±3,8 ^a	32,7±1,6 ^a	30,0±2,8 ^a

Keterangan: Huruf tika atas yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata (p<0,05). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan simpangan baku.

Hasil analisis gambaran darah ikan lele yang terdiri atas jumlah sel darah merah, sel darah putih, kadar hemoglobin, dan hematokrit disajikan pada Tabel 4. Jumlah sel darah merah dan kadar hematokrit darah ikan lele tidak berbeda nyata (P>0,05) diantara perlakuan; sedangkan sel darah putih dan kadar hemoglobin darah ikan lele terdapat perbedaan yang nyata (P<0,05) diantara perlakuan dan tertinggi terjadi pada ikan yang diberi pakan dengan kadar selenium pakan 2,26 mg kg⁻¹.

Pembahasan

Jumlah konsumsi pakan dengan penambahan selenium organik relatif sama di antara perlakuan, hal ini menunjukkan bahwa penambahan selenium organik sampai 5,79 mg kg⁻¹ pakan tidak memengaruhi jumlah penerimaan pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Hamzah *et al.* (2012b) yakni penambahan selenium organik dalam bentuk selenometionin sampai dosis 16 mg kg⁻¹ pada pakan tidak berpengaruh terhadap jumlah konsumsi pakan ikan kerapu. Demikian juga yang dilaporkan oleh Suprayudi *et al.* (2013)

pada ikan nila. Akan tetapi penambahan selenium anorganik dalam bentuk sodium selenit di atas dosis 0,05 mg kg⁻¹ pakan menurunkan penerimaan pakan yang dikonsumsi oleh ikan kerapu (Hamzah *et al.* 2012a).

Pakan yang diberikan dimakan, dicerna, diserap, dan dibawa oleh darah ke hati untuk selanjutnya didistribusikan ke seluruh tubuh. Hasil analisis kadar selenium darah dan protein darah meningkat secara linier seiring dengan peningkatan kadar selenium pakan (Tabel 3). Peningkatan selenium pakan sampai dengan kadar 2,26 mg kg⁻¹ meningkatkan kadar selenium darah sebesar 59% dan retensi selenium sebesar 151% dibandingkan dengan ikan perlakuan kontrol (kadar selenium pakan 0,30 mg kg⁻¹). Hal itu juga diikuti dengan peningkatan retensi protein dan retensi lemak (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan selenium organik pada pakan dapat meningkatkan pemanfaatan energi dari non protein yakni dari karbohidrat dan lemak. Kemampuan ikan memanfaatkan energi non protein ini diduga terkait dengan peranan selenium sebagai selenoprotein seperti ID (*Iodo-tironin deiodinase*) berfungsi dalam meningkat-

kan hormon tiroid yang akan memicu sekresi insulin (Brown & Arthur 2001).

Kadar glukosa darah meningkat secara linier hingga perlakuan kadar selenium 2,26 mg kg⁻¹ kemudian menurun pada kadar selenium pakan yang lebih tinggi (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar selenium memicu terjadinya peningkatan lipogenesis di mana ketersediaan sebagian glukosa darah diubah menjadi lemak. Peningkatan sekresi insulin oleh pankreas yang diikuti dengan peningkatan glukosa darah juga diikuti terjadinya glikogenesis sehingga menyebabkan terjadinya retensi lemak. Hasil yang sama juga terjadi pada ikan kerapu (Hamzah *et al.* 2012a) dan pada ikan nila (Suprayudi *et al.* 2013). Hal ini mendukung terjadinya peningkatan efisiensi pakan sebesar 69,9% pada ikan yang diberi pakan dengan kadar selenium 2,26 mg kg⁻¹ ($p < 0,05$) dibandingkan pada ikan yang diberi pakan kontrol. Selain itu, selenium yang digunakan merupakan selenium organik yang mengandung asam amino sehingga dapat bergabung dengan protein tubuh dan memungkinkan untuk disimpan dan dilepas kembali (Hamzah *et al.* 2012b). Selenium organik dalam bentuk selenometionin dapat disimpan dalam protein *pool* ketika metionin terbatas (Zhou *et al.* 2009).

Penambahan selenium pakan memberikan pengaruh yang sama terhadap laju pertumbuhan dan laju sintasan ikan lele (Tabel 2). Hasil yang sama juga dilaporkan pada crucian carp (*Carassius auratus gibelio*) yang diberi pakan dengan penambahan selenium menggunakan sodium selenit dan selenometionin dengan dosis 0,5 mg kg⁻¹ selama dua minggu (Wang *et al.* 2007), dan nano-selenium dan selenometionin selama 30 hari (Zhou *et al.* 2009). Namun hasil berbeda dilaporkan oleh Tawwab *et al.* (2007) bahwa dosis selenium 0,3 g kg⁻¹ meningkatkan laju pertum-

buhan yuwana ikan lele. Selain itu, penambahan selenium dengan kadar selenium pakan lebih dari 2,26 mg kg⁻¹ yakni 5,79 mg kg⁻¹ menurunkan retensi lemak dan retensi selenium. Hal ini diduga disebabkan ikan memiliki variasi keseragaman yang tinggi, adanya fluktuasi faktor lingkungan, serta kadar selenium yang berlebih dalam tubuh ikan lele. Ketersediaan energi yang cukup berasal dari glukosa dan lemak dibutuhkan untuk meredakan hal tersebut. Homeostasis selenium dalam tubuh tidak diatur oleh *intake* selenium pakan tetapi melalui regulasi ekskresi selenium tubuh. Kadar selenium yang berlebih dapat menyebabkan pro-oksidan. Pro-oksidan menghasilkan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan molekul di sekitarnya seperti protein, lemak, karbohidrat, dan DNA. Pembentukan radikal bebas dapat dinetralkan oleh antioksidan endogen dalam jumlah normal, namun jika berlebih akan menyebabkan stress oksidatif yang pada akhirnya menyebabkan kerusakan lokal, disfungsi organ, dan kematian pada ikan (Hamzah *et al.* 2012c). Namun penambahan selenium pakan dengan 5,79 mg kg⁻¹ masih dapat ditoleransi oleh tubuh ikan terbukti dengan laju sintasan ikan yang mencapai 98%.

Salah satu cara mendiagnosis status kesehatan suatu organisme yaitu dengan melihat perubahan hematologis sebagai gambaran kondisi fisiologis ikan yang mengalami stres (Osman *et al.* 2010). Kondisi stres memengaruhi berbagai proses fisiologis seperti metabolisme intermedier dan fungsi kekebalan (Hamzah *et al.* 2013b). Hasil analisis hematologis ikan lele dengan penambahan selenium pakan hingga 2,26 mg kg⁻¹ dapat meningkatkan jumlah sel darah putih dan kadar hemoglobin darah, namun tidak memengaruhi jumlah sel darah merah dan kadar hematokrit (Tabel 4). Sel darah putih merupakan sel darah yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh,

seperti pembentukan antibodi sebagai respon tubuh terhadap zat asing (Purwanti *et al.* 2014) dan hemoglobin terkait dengan peranannya mengikat oksigen. Jumlah selenium dalam tubuh diduga berkorelasi dengan aktivitas enzim antioksidan seperti enzim GPx terkait perannya dalam pertahanan seluler melawan kerusakan oksidatif. Hasil yang sama dilaporkan oleh Wang *et al.* (2007) bahwa aktivitas GPx meningkat seiring peningkatan kadar selenium tubuh dibandingkan ikan kontrol. Hamzah *et al.* (2013c) juga melaporkan bahwa penambahan selenometionin 1, 2, dan 4 mg kg⁻¹ pakan tidak berpengaruh terhadap jumlah sel darah merah, kadar hemoglobin, dan hematokrit; tetapi berpengaruh terhadap indeks fagositik yuwana kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). Hal tersebut membuktikan bahwa dengan penambahan selenium organik hingga dosis tertentu dapat meningkatkan status kesehatan ikan lele selama dosis tersebut tidak berlebih.

Simpulan

Kinerja pertumbuhan dan status kesehatan ikan lele dipengaruhi oleh penambahan selenium organik. Penambahan kadar selenium pakan 2,26 mg kg⁻¹ meningkatkan retensi protein, retensi lemak, dan retensi selenium serta memengaruhi status kesehatan ikan dengan meningkatkan jumlah sel darah putih dan kadar hemoglobin.

Daftar pustaka

- Ahmadi H, Iskandar, Kurniawati N. 2012. Pemberian probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada pendederan dua. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4): 19-107
- Ardhi MW, Pujiati, Sasono M. 2015. Ipteks bagi masyarakat (IbM) petani lele makmur melalui pembuatan probiotik di desa Sidoharjo, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten. *Prosiding Hasil Penelitian dan PPM*. IKIP PGRI Madiun.
- Becket GJ, Arthur JR. 2005. Selenium and endocrine system: a review. *Journal of Endocrinology*, 184(3): 455-456
- Brown KM, Arthur JR. 2001. Selenium selenoproteins and human health: a review. *Public Health Nutrition*, 4(2b): 593-599
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2014. Laporan Kinerja Direktorat Produksi, hlm: 33-34.
- Hamzah M, Suprayudi MA, Utomo NBP, Manalu W. 2012a. Pertumbuhan dan daya tahan tubuh juvenil ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) yang mendapatkan tambahan selenium dan terpapar cekaman lingkungan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 12(2): 173-183
- Hamzah M, Suprayudi MA, Utomo NBP, Manalu W. 2012b. Pertumbuhan dan daya tahan tubuh juvenil ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) yang diberi pakan dengan penambahan selenometionin. *Agriplus*, 22(03): 241-248
- Hamzah M, Suprayudi MA, Utomo NBP, Manalu W. 2012c. Pertumbuhan dan daya tahan tubuh juvenil ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) yang diberi suplemen selenium anorganik dan organik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(2): 141-152
- Lin YH, Shiao SY. 2005. Dietary selenium requirement of juvenile grouper *Epinephelus malabaricus*. *Aquaculture*, 250(1-2): 356-363
- Lin YH., Shiao SY. 2007. The effects of dietary selenium on the oxidative stress of grouper, *Epinephelus malabaricus*, fed high copper. *Aquaculture*, 267(1-4): 38-43
- NRC (National Research Council). 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. The National Academies Press, Washington, D.C. p. 326-328.
- Osman AGM, Koutb M, Sayed AEDH. 2010. Use of hematological parameters to assess the efficiency of quince (*Cydonia oblonga* Miller) leaf extract in alleviation of the effect of ultraviolet-A radiation on African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 99(1): 1-8
- Pedrero Z, Murillo S, Camara C, Edward S, Luten JB, Feldmann I, Jakubowski N, Madrid Y. 2011. Selenium specification in different organs of african catfish (*Clarias gariepinus*) enriched through a selenium-enriched garlic based diet. *Journal of*

- Analytical Atomic Spectrometry*, 26(1): 116-125
- Purwanti SC, Suminto, Sudaryono A. 2014. Gambaran profil darah ikan lele dumbo (*Clarias garipienus*) yang diberi pakan dengan kombinasi pakan buatan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(1): 53-60
- Schram E, Pedrero Z, Camara C, Heul JWVD, Luten JB. 2008. Enrichment of african catfish with functional selenium originating from garlic. *Aquaculture Research*, 39(8): 850-860
- Suprayudi MA. 2010. Pengembangan penggunaan bahan baku lokal untuk pakan ikan atau udang: Status Terkini dan Prospeknya. Semi Loka Nutrisi dan teknologi pakan ikan atau udang. Bogor, 26 Oktober 2010. Badan Litbang Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Suprayudi MA, Faisal B, Setiawati M. 2013. Pengaruh suplementasi selenium organik dengan dosis berbeda dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis* sp). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(4): 52-58
- Takeuchi T. 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary nutrients. In: Watanabe T (editor). *Fish Nutrition and Mariculture*. Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. p. 179-225.
- Tawwab MA, Mousa MAA, Abbas FE. 2007. Growth performace and physiological rensponse of african catfish, *Clarias gariepinus* (B). fed organic selenium prior to the exposure to environmentl copper toxicity. *Aquaculture*, 272(1-4): 335-345
- Wang Y, Han J, Li W, Xu Z. 2007. Effect of different selenium on growth performances, glutation peroxidase activities, muscle composition and selenium concentration of allogynogenetic cruciap carp (*Carassius auratus gibelio*). *Animal Feed Science and Technology*, 134(3-4): 243-251
- Watanabe T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*. Department of Aquatic Bioscience, Tokyo University of Fisheries. 233 p.
- Zhou X, Wang Y, Gu Q, Li W. 2009. Effects of different dietary selenium sources (selenium nanoparticle and selenomethionine) on growth performance, muscle composition and glutathione peroxidase enzyme activity of crucian carp (*Carassius auratus gibelio*). *Aquaculture*, 291(1-2):78-81