

Pengayaan *Daphnia* sp. dengan glutamin untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan dan sintasan larva ikan gurami *Osphronemus goramy* Lacepede, 1801

[Enrichment *Daphnia* sp. with glutamin to improve the performance of the growth and survival rate of gurami *Osphronemus goramy* Lacepede, 1801 larvae]

Rizkan Fahmi¹, Mia Setiawati², Mas Tri Djoko Sunarno³, Dedi Jusadi⁴

¹Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
rizkanfahmi@gmail.com

²Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Institut Pertanian Bogor
Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680
miasetiawati25@yahoo.com

³Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan
Jl. Sempur No.1, Bogor 16154
mastrimm@yahoo.co.id

⁴Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Institut Pertanian Bogor
Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680
siflounder@gmail.com

Diterima: 2 Juli 2019; Disetujui: 3 September 2019

Abstrak

Penelitian dilakukan dengan tujuan mengevaluasi efektivitas pemberian *Daphnia* sp. sebagai pakan alami yang diperkaya dengan berbagai dosis glutamin untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan dan sintasan larva ikan gurami. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan ditentukan berdasarkan dosis glutamin yang berbeda yaitu 0, 25, 50, dan 75 mg L⁻¹. Pakan uji diberikan pada larva ikan gurami yang ditebar 60 ekor ikan setiap akuarium (40 x 30 x 30 cm³) selama 21 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa larva ikan gurami yang diberi pakan *Daphnia* sp. dengan pengayaan menggunakan glutamin dosis 25-75 mg L⁻¹ memberikan pengaruh signifikan terhadap kinerja pertumbuhan dan sintasan dibandingkan dengan kontrol (0 glutamin). Respon fisiologi aktivitas enzim protease dan aktivitas antioksidan menunjukkan kinerja yang lebih baik pada perlakuan penambahan glutamin dibandingkan dengan kontrol. Disimpulkan bahwa pengayaan *Daphnia* sp. menggunakan glutamin mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan dan sintasan larva ikan gurami. Dosis optimal untuk meningkatkan sintasan larva ikan gurami adalah 25 mg L⁻¹.

Kata penting: glutamin, ikan gurami, kinerja pertumbuhan, sintasan

Abstract

This study aimed to evaluate the effectiveness of giving *Daphnia* sp. as a natural feed enriched with the doses of glutamine to increase growth performance and survival rate of larvae. This study used a completed randomized design which consisted of four treatments, namely 0, 25, 50, dan 75 mg L⁻¹ and three replications. The test feed was given to larvae stocked with 60 fish/aquarium (40 cm x 30 cm x 30 cm) for 21 days. The results showed that significant on growth performance and survival rate were revealed on larvae fed with *Daphnia* sp. which enriched by glutamine dose of 25-75 mg L⁻¹. The physiological response of protease enzyme and antioxidant activity showed that better performance was found in the treatment with addition of glutamine rather than control. In short, enrichment of *Daphnia* sp. using glutamine can improve the growth performance and survival rate of goramy larvae. The optimal dose of glutamine for improving the survival of gorami larvae is 25 mg L⁻¹.

Keywords: giant gourami, glutamine, growth performance, survival rate

Pendahuluan

Ikan gurami (*Osphronemus goramy*) sebagai ikan konsumsi merupakan salah satu ikan budi daya yang banyak digemari oleh masyarakat karena mengandung protein yang cukup

tinggi dan memiliki nilai ekonomis tinggi. Produksi ikan gurami tahun 2014 mencapai 118.776 ton dan tahun 2016 meningkat menjadi 149.553 ton (DJPB 2017). Produksi ikan gurami terus mengalami peningkatan, sehingga sangat men-

janjikan untuk dikembangkan atau dibudidaya, namun yang menjadi kendala pembenih saat ini adalah rendahnya pertumbuhan dan sintasan larva sehingga terbatasnya ketersediaan benih. Upaya dan teknik budi daya melalui penelitian terus dilakukan untuk meningkatkan produksi ikan gurami (Suprayudi & Setiawati 2003, Sari *et al.* 2004, Setiawati *et al.* 2007, Amornsakun *et al.* 2014, Lucas *et al.* 2015, Nugroho *et al.* 2015, Raharjo *et al.* 2016, Pranata *et al.* 2017, Andriani *et al.* 2019).

Stadia larva merupakan fase yang paling kritis dalam siklus hidup ikan. Larva memanfaatkan cadangan makanan (kuning telur) sebagai energi untuk perkembangan seperti sirip, mata, mulut, dan saluran pencernaan (Effendi 2004). Kematian pada larva ikan diduga akibat cadangan makanan mulai habis serta kandungan nutrisi pada pakan tidak sesuai untuk kebutuhan larva. Kurangnya kandungan nutrisi pada pakan menyebabkan larva ikan menjadi lemah dan perkembangan tidak sempurna sehingga mengalami kematian.

Pakan alami merupakan pakan awal terbaik bagi larva ikan. *Daphnia* sp. merupakan salah satu pakan alami yang baik untuk larva karena ukurannya sesuai dengan bukaan mulut larva, mudah dicerna dan mempunyai kadar protein kurang lebih 50% bobot kering (Mokoginta *et al.* 2003). Peningkatan pertumbuhan dan sintasan larva ikan gurami dapat dilakukan melalui penyediaan pakan alami yang cukup dan berkualitas. Upaya yang dapat ditempuh untuk menghasilkan kualitas larva ikan gurami yaitu melalui peningkatan nutrisi *Daphnia* sp. sebagai pakan alami dengan pengayaan menggunakan glutamin.

Glutamin merupakan asam amino non esensial yang secara kuantitatif merupakan asam

amino bebas yang banyak ditemukan dalam plasma darah dan otot dibandingkan asam amino bebas lain (Tapiero *et al.* 2002, News-holme *et al.* 2003). Glutamin berperan dalam sintesis protein dan metabolisme sel (Wu *et al.* 2011, Brosnan & Brosnan 2013). Pengayaan pakan alami berupa rotifer dengan glutamin dosis 50 mg L⁻¹ meningkatkan sintasan dan kandungan nutrisi pakan pada larva ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis* (Jusadi *et al.* 2015). Penambahan 2% glutamin dalam pakan meningkatkan nilai kinerja pertumbuhan, struktur dan fungsi usus yuwana ikan *Sciaenops ocellatus* (Cheng *et al.* 2011). Liu *et al.* (2015) melaporkan penambahan 1% glutamin pada pakan dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan, aktivitas enzim pencernaan, antioksidan dan mengurangi stres hipoksia pada post larva ikan *Cynoglossus semilaevis*. Penambahan 1,2% glutamin dalam pakan meningkatkan kinerja pertumbuhan dan aktivitas enzim pencernaan pada yuwana ikan giant carp *Cyprinus carpio* (Lin & Xiao 2006). Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas pemberian *Daphnia* sp. sebagai pakan alami yang diperkaya dengan berbagai dosis glutamin untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan dan sintasan larva ikan gurami (*Osphronemus goramy* Lac.).

Bahan dan metode

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Oktober 2018 di Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Rancangan penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap menggunakan empat perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan ditentukan berdasarkan dosis glutamin yang berbeda yaitu 0, 25, 50, dan 75 mg L⁻¹.

Pakan uji dan pengayaan

Pakan uji yang digunakan adalah pakan alami berupa *Daphnia* sp. berasal dari Laboratorium Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok. Sebelum digunakan sebagai pakan uji, *Daphnia* sp. dikultur secara massal dan terkontrol dalam bak fiber dengan volume 100 L dan akuarium volume 50 L masing-masing tiga buah. Media kultur *Daphnia* sp. diperoleh secara komersial, merk *Monodon plus* dengan kandungan *Lactobacillus* sp.: $6,0 \times 10^7$ CFU mL⁻¹, *Bacillus* sp.: $1,2 \times 10^9$ CFU mL⁻¹, *Actinomycetes* sp.: $1,0 \times 10^6$ CFU mL⁻¹, *Azotobacter* sp.: $4,9 \times 10^7$ CFU mL⁻¹, *Saccharomyces* sp.: $7,4 \times 10^3$ CFU mL⁻¹ dan *Rhodospseudomonas* sp.: < 30 MPN mL⁻¹. Pemanenan dilakukan setiap tiga jam sebelum pengayaan, kemudian menghitung jumlah kepadatan untuk dilakukan pengayaan.

Prosedur pengayaan *Daphnia* sp. dilakukan berdasarkan Jusadi *et al.* (2015) dengan ca-

ra: (a) bahan pengkaya yang ditambahkan antara lain kontrol: 0,1 g kuning telur, 0,25 g ragi roti, dan masing-masing perlakuan yaitu glutamin: 0,1 g kuning telur, 0,25 g ragi roti dan 25 mg L⁻¹, 50 mg L⁻¹, 75 mg L⁻¹ glutamin. Bahan dimasukkan ke dalam 200 mL air untuk diemulsikan dengan blender selama 3-5 menit. (b) campuran bahan pengkaya tersebut kemudian dimasukkan ke dalam 4 wadah plastik berkapasitas 25 L dan mengisi air sebanyak 10 L untuk setiap perlakuan. (c) larutan pengkaya kemudian diambil dan dimasukkan ke dalam wadah plastik sebanyak 20 mL. (d) *Daphnia* sp. hasil panen dihitung dan ditebar ke dalam wadah plastik. (e) *Daphnia* sp. diperkaya selama tiga jam, kemudian setelah diperkaya *Daphnia* sp. diberikan pada larva gurami.

Analisis proksimat *Daphnia* sp. dilakukan pada akhir penelitian. Tujuan dari analisis proksimat adalah untuk mengetahui kadar protein kasar, kadar lemak kasar, kadar air, kadar abu, dan kadar serat kasar. Metode analisis proksimat mengikuti prosedur sesuai dengan AOAC (1999). Hasil analisis proksimat pakan uji disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Komposisi proksimat *Daphnia* sp. yang diperkaya glutamin

Komposisi (% bobot basah)	Dosis pengayaan glutamin (mg L ⁻¹)			
	0	25	50	75
Kadar protein kasar	4,38	4,62	4,89	5,14
Kadar lemak kasar	3,13	3,72	3,30	2,97
Kadar air	90,77	88,68	88,89	88,9
Kadar abu	1,54	1,89	1,85	1,85
Kadar serat kasar	0,19	1,09	1,07	1,15

Wadah dan ikan uji

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan larva adalah akuarium berukuran 40 x 30 x 30 cm³. Akuarium yang digunakan sebanyak 20 unit. Setiap akuarium diisi air sebanyak 24 L berupa air sumur bor yang telah ditampung dalam tandon selama tiga hari. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan melakukan penggantian air. Penggantian air dilakukan tiga hari sekali sebanyak 60% dengan menggunakan selang air yang telah diselubungi kain kasa pada ujung selang.

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva ikan gurami dengan panjang total $8,00 \pm 0,00$ mm dan bobot tubuh $17,00 \pm 0,00$ mg. Ikan uji berasal dari Instalasi Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan, Cijeruk, Bogor. Larva berumur dua hari sebanyak 3.000 ekor diadaptasikan terhadap kondisi lingkungan dan pakan selama delapan hari dalam akuarium volume 24 L dengan padat tebar 60 ekor.

Uji pertumbuhan

Larva ikan gurami yang telah diadaptasikan ditebar secara acak ke dalam 20 akuarium dengan padat tebar 60 ekor 24 L⁻¹ dan diberi pakan uji secara *at satiation* (sampai ikan kenyang) pada pukul 09.00, 12.00, 15.00, 18.00 dan 21.00 WIB selama 21 hari. Kepadatan *Daphnia* sp. yang diberikan ke larva yaitu sekitar 4.500 ekor dalam setiap pemberian pakan (lima kali). Perhitungan kepadatan *Daphnia* sp. dilakukan dengan cara pengambilan menggunakan pipet tetes. Pemantauan kualitas air dilakukan dengan mengukur suhu, konsentrasi oksigen terlarut, dan pH air. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer, oksigen ter-

larut menggunakan DO meter, dan pH air menggunakan pH meter.

Pada akhir pemeliharaan, jumlah ikan dihitung, diukur panjang total individu dan ditimbang bobot tubuh individu. Pengukuran panjang larva dengan cara mengambil sepuluh ekor secara acak dari setiap perlakuan. Pengukuran menggunakan kertas milimeter block mulai dari ujung mulut sampai ujung ekor larva. Penimbangan bobot ikan dilakukan menggunakan timbangan analitik merk Kern: ABS 220-4 Analytical Balance dengan ketelitian lima desimal masing-masing sepuluh ekor larva diambil secara acak dari setiap perlakuan. Analisis aktivitas enzim protease dan aktivitas enzim Superoksida Dismutase (SOD) dilakukan pada akhir penelitian. Ikan diambil secara acak dan ditimbang mencapai $\pm 0,5$ g dari setiap akuarium.

Parameter penelitian

Analisis proksimat pakan uji dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Analisis aktivitas enzim protease dilakukan di Laboratorium Fakultas Perternakan, Institut Pertanian Bogor. Analisis aktivitas enzim protease mengikuti metode Bergmeyer & Grassi (1983). Analisis aktivitas enzim superoksida dismutase (SOD) dilakukan di Laboratorium Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok. Analisis aktivitas SOD ditentukan dengan metode Misra & Fridovich (1972).

Laju pertumbuhan harian ikan dihitung menggunakan persamaan Han *et al.* (2014).

$$LPH = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100$$

Keterangan: LPH = laju pertumbuhan harian (%). W_t = bobot ikan pada akhir pemeliharaan (mg), W_0 = bobot ikan pada awal pemeliharaan (mg), t = lama pemeliharaan (hari)

Sintasan ikan uji dihitung berdasarkan persamaan berikut (Han *et al.* 2014):

$$\text{Sintasan} = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan: N_t = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor), N_0 = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Analisis statistik

Parameter penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan bila terdapat pengaruh perlakuan dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf kepercayaan 95%. Uji statistik menggunakan perangkat lunak SPSS versi 16.

Hasil

Hasil pengamatan kinerja pertumbuhan larva ikan gurami setelah dilakukan pemberian pakan uji selama 21 hari disajikan pada Tabel 2. Sintasan dan respons fisiologis larva ikan gurami disajikan dalam bentuk grafik batang. Panjang total tubuh, bobot tubuh, dan laju pertumbuhan harian bobot larva ikan gurami pada akhir

pemeliharaan terendah secara nyata pada perlakuan kontrol (0 mg L⁻¹; P<0,05), namun pengayaan glutamin pada dosis 25-75 mg L⁻¹ tidak berbeda secara nyata (P>0,05; Tabel 2).

Sintasan larva ikan gurami dipengaruhi secara nyata oleh pengayaan penambahan glutamin (P<0,05; Gambar 1). Nilai sintasan tertinggi secara nyata terdapat pada pengayaan glutamin 25 mg L⁻¹ dan terendah terdapat pada perlakuan kontrol (P<0,05). Sintasan pada pengayaan 50 mg L⁻¹ dan 75 mg L⁻¹ tidak berbeda secara nyata (P>0,05).

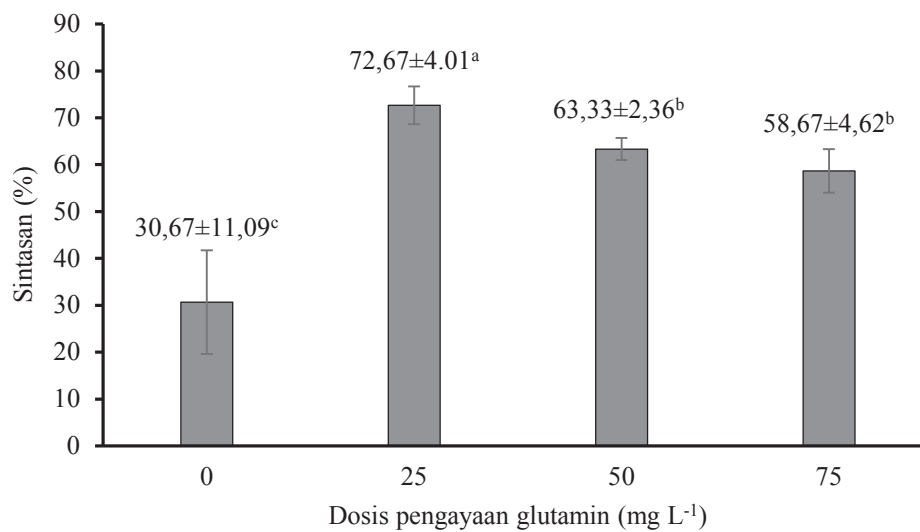
Aktivitas protease tertinggi secara nyata terdapat pada penambahan glutamin 25-75 mg L⁻¹ (P>0,05) dan nilai terendah pada perlakuan kontrol (0 mg L⁻¹) (P<0,05; Gambar 2).

Hasil pengamatan aktivitas SOD larva ikan gurami setelah pemberian pakan uji selama 21 hari ditampilkan pada Gambar 3. Pengayaan *Daphnia* sp. sebagai pakan alami larva ikan gurami tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap aktivitas SOD (P>0,05).

Tabel 2 Kinerja pertumbuhan larva ikan gurami yang diberi pakan uji selama 21 hari

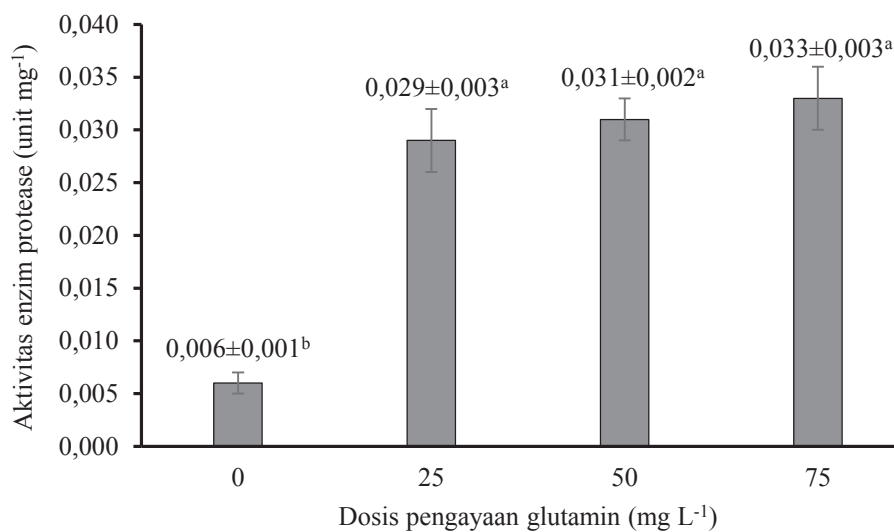
Parameter	Dosis pengayaan glutamin (mg L ⁻¹)			
	0	25	50	75
Pt (mm)	11,80±0,45 ^b	14,00±0,71 ^a	14,20±0,45 ^a	14,60±0,55 ^a
Wt (mg)	76,24±9,62 ^b	114,62±6,32 ^a	120,80±4,28 ^a	124,00±8,58 ^a
LPH (%)	7,43±0,70 ^c	9,06±0,23 ^b	9,38±0,17 ^{ab}	9,61±0,17 ^a

Keterangan: huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya pengaruh nyata antar perlakuan (P<0,05). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan simpangan baku. Pt: panjang ikan akhir, Wt: bobot ikan akhir, LPH: laju pertumbuhan harian



Keterangan: Huruf berbeda disamping simpangan baku menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$)

Gambar 1 Sintasan larva ikan gurami pada akhir pemeliharaan pada berbagai dosis pengayaan glutamin

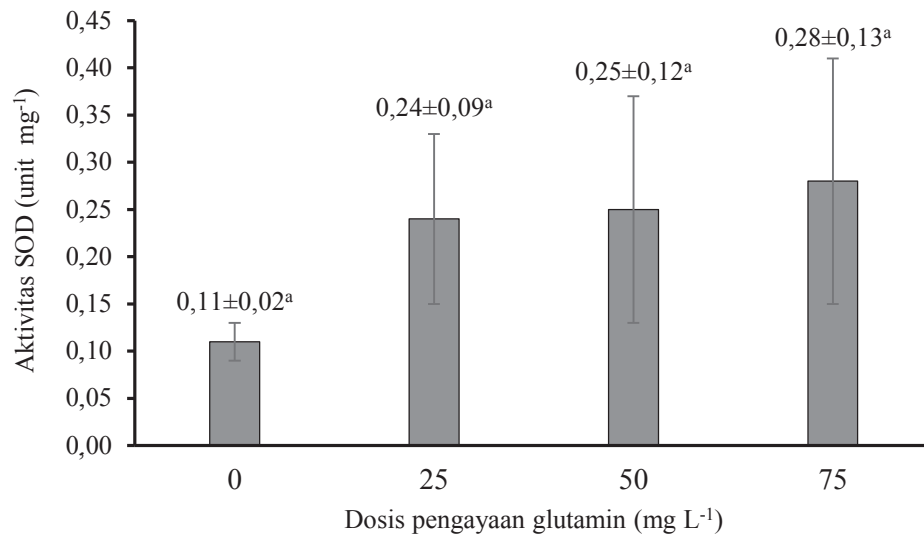


Keterangan: Huruf berbeda disamping simpangan baku menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$)

Gambar 2 Aktivitas protease larva ikan gurami pada berbagai dosis pengayaan glutamin

Kisaran parameter kualitas air media pemeliharaan larva ikan gurami selama penelitian yaitu suhu 27,7-29,7 °C, pH 7,9-8,4 dan oksigen terlarut 7,0-7,5 mg L⁻¹. Kondisi kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran yang layak

untuk pertumbuhan ikan gurami. Amornsakun *et al.* (2014) melaporkan bahwa kisaran parameter kualitas air untuk penetasan dan mendukung untuk pertumbuhan larva ikan gurami. Suhu 28-30 °C, pH 7-9, dan oksigen terlarut 6-8 mg L⁻¹.



Keterangan: Huruf berbeda disamping simpangan baku menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 3 Aktivitas SOD larva ikan gurami pada berbagai dosis pengayaan glutamin

Pembahasan

Pengayaan *Daphnia* sp. dengan menggunakan glutamin dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan larva ikan. Larva ikan gurami yang diberi *Daphnia* sp. diperkaya glutamin 25-75 mg L⁻¹ menghasilkan panjang total tubuh 14,00-14,60 mm, lebih tinggi dibandingkan kontrol 11,80 mm ($P < 0,05$). Pertumbuhan larva ikan sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan (Saputra *et al.* 2018). Kandungan nutrisi pada *Daphnia* sp. berdampak terhadap kinerja pertumbuhan larva ikan gurami. *Daphnia* sp. yang diperkaya glutamin memiliki kadar protein 4,62-5,14%, lebih tinggi dibandingkan kontrol (4,38%).

Aktivitas protease pada pemberian glutamin secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol ($P < 0,05$; Gambar 2). Meningkatnya aktivitas protease sejalan dengan tingginya nilai protein dalam pakan. Berdasarkan kondisi tersebut, protein yang terdapat dalam *Daphnia* sp. mampu dicerna dan dimanfaatkan secara baik oleh larva ikan gurami untuk pertumbuhan. Peningkatan pencernaan protein dan aktivitas

protease diduga disebabkan oleh penambahan glutamin dalam pakan (Andriani *et al.* 2019). Hasil ini sesuai dengan penelitian Hong *et al.* (2014) yang menyebutkan bahwa penambahan glutamin dalam pakan ikan mas mampu meningkatkan enzim protease seiring bertambahnya dosis glutamin pada pakan.

Usus adalah organ pencernaan utama untuk memproses pencernaan pakan dan penyerapan nutrisi. Penyerapan nutrisi dipengaruhi oleh kondisi diameter usus di antaranya panjang dan bobot usus (Yandes *et al.* 2003). Permukaan vili yang lebih luas dapat meningkatkan penyerapan nutrisi untuk proses metabolisme (Qiyu *et al.* 2011). Glutamin merupakan asam amino non esensial yang berperan dalam sintesis protein dan metabolisme sel (Wu *et al.* 2011). Pengayaan menggunakan glutamin pada penelitian ini diduga dapat meningkatkan diameter usus larva ikan gurami. Andriani *et al.* (2019) melaporkan bahwa suplementasi glutamin 3% dalam pakan yuwana ikan gurami meningkatkan diameter usus sebesar 95% dibandingkan dengan tanpa suplementasi glutamin (kontrol).

Pohlenz *et al.* (2012) juga melaporkan bahwa suplementasi glutamin 2% dalam pakan yuwana ikan lele dapat meningkatkan tinggi vili.

Pengayaan *Daphnia* sp. dengan glutamin dosis 25-75 mg L⁻¹ untuk pakan larva ikan gurami meningkatkan laju pertumbuhan harian bobot mencapai 9,06-9,61% lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (7,43%). Cheng *et al.* (2012) menjelaskan penambahan glutamin 1% dalam pakan yuwana ikan *hybrid striped bass* menghasilkan laju pertumbuhan harian sebesar 3,81%. Penambahan glutamin 2% dalam pakan yuwana ikan *Sparus aurata* dapat meningkatkan laju pertumbuhan harian sebesar 2,60% (Coutinho *et al.* 2016). Andriani *et al.* (2019) lebih lanjut melaporkan bahwa penambahan glutamin 1-3% dalam pakan yuwana ikan gurami meningkatkan laju pertumbuhan harian sebesar 4,17-4,30% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol (3,10%). Asam amino diperlukan untuk pertumbuhan ikan terutama pada stadia larva yang memerlukan asam amino yang tinggi dibandingkan ikan stadia dewasa, karena tingginya kebutuhan energi dan laju pertumbuhan (Dabrowski *et al.* 2003). Green *et al.* (2002) menjelaskan bahwa asam amino bebas yang melimpah untuk dikonsumsi ikan memberikan peluang terhadap asam amino esensial dalam tubuh untuk pembentukan jaringan tubuh sehingga tidak dikatabolis menjadi energi dalam tubuh.

Pengayaan *Daphnia* sp. dengan glutamin sebagai pakan alami mampu meningkatkan sintasan pada larva ikan gurami (Gambar 1). Pengayaan *Daphnia* sp. dengan glutamin 25 mg L⁻¹ dapat meningkatkan sintasan larva sebesar 72,67% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penambahan glutamin dosis 25 mg L⁻¹

dalam bahan pengkaya *Daphnia* sp. dianggap lebih baik karena pemanfaatan nutrisi dalam pakan lebih efisien sehingga mampu meningkatkan sintasan larva ikan gurami. Liu *et al.* (2015) melaporkan bahwa penambahan 0,5% glutamin dalam pakan pasca larva ikan *Cynoglossus semilaevis* menghasilkan sintasan 48,89%. Jusadi *et al.* (2015) menjelaskan bahwa pemberian 50 mg L⁻¹ asam amino bebas glutamin dan taurin pada pakan larva ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis* menghasilkan nilai sintasan sebesar 19,2% dan 24,5%. Hal ini menunjukkan bahwa pengayaan *Daphnia* sp. dengan asam amino bebas berupa glutamin dapat meningkatkan sintasan pada larva ikan, khususnya gurami. Besar kecilnya sintasan ikan dipengaruhi oleh faktor internal yang meliputi jenis kelamin, keturunan, umur, reproduksi, ketahanan terhadap penyakit dan faktor eksternal meliputi kualitas air, padat penebaran, jumlah dan komposisi kelengkapan asam amino dalam pakan (Nugroho *et al.* 2015). Penurunan sintasan pada perlakuan penambahan glutamin dosis 50 mg L⁻¹ dan 75 mg L⁻¹ diduga sudah melebihi kebutuhan optimal larva ikan gurami, sehingga berefek pada penurunan sintasan. Kondisi serupa juga ditemukan pada pascalarva ikan *Cynoglossus semilaevis* (Liu *et al.* 2015) dan yuwana ikan *Sparus aurata* (Coutinho *et al.* 2016). Pohlenz *et al.* (2012) menjelaskan bahwa kelebihan glutamin dapat mengurangi katabolisme asam amino lain sehingga peluang asam amino lainnya dalam ketersediaan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan lebih sedikit.

Penambahan glutamin dalam pakan meningkatkan kemampuan antioksidan secara enzimatis melalui peningkatan aktivitas SOD. Hong *et al.* (2014) melaporkan bahwa penambahan glutamin dalam pakan ikan mas dapat

meningkatkan aktivitas SOD. Kondisi serupa ditemukan juga pada ikan sea bream *Sparus aurata* (Coutinho *et al.* 2016). Ighodaro & Akinloye (2018) menyatakan bahwa SOD merupakan enzim antioksidan endogen paling kuat dalam sel yang bertindak sebagai komponen sistem pertahanan garis depan terhadap senyawa radikal bebas *reactive oxygen species* (ROS). Dalam penelitian ini, penambahan glutamin dalam pakan larva ikan gurami tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas SOD.

Simpulan

Pengayaan *Daphnia* sp. menggunakan glutamin mampu meningkatkan kinerja pertumbuhan dan sintasan larva ikan gurami. Dosis optimal untuk meningkatkan sintasan larva ikan gurami adalah 25 mg L⁻¹.

Daftar pustaka

- Amornsakun T, Kullai S, Hassan A. 2014. Some aspects in early life stage of giant gourami, *Osphronemus goramy* (Lacepede) larvae. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 36(5): 493-498.
- Andriani Y, Setiawati M, Sunarno MTD. 2019. Kecernaan pakan dan kinerja pertumbuhan yuwana ikan gurami, *Osphronemus goramy* Lacepede, 1801 yang diberi pakan dengan penambahan glutamin. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(1): 1-11.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 1999. *Official methods of analysis of AOAC international*. 16th ed. AOAC International. USA.
- Bergmeyer HU, Grassi M. 1983. *Methods of enzymatic analysis*. Vol. V: *Enzymes 3: Peptidases, proteinases and their inhibitors*. VCH Verlagsgesellschaft MBH, Weinheim.
- Brosnan JT, Brosnan ME. 2013. Glutamate: a truly functional amino acid. *Amino Acids*, 45(3): 413-418.
- Cheng Z, Buentello A, Gatlin III DM. 2011. Effects of dietary arginine and glutamine on growth performance, immune responses and intestinal structure of red drum, *Sciaenops ocellatus*. *Aquaculture*, 319(1-2): 247-252.
- Cheng Z, Gatlin III MD, Buentello A. 2012. Dietary supplementation of arginine and/or glutamine influences growth performance, immune responses and intestinal morphology of hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*). *Aquaculture*, 362-363: 39-43.
- Coutinho F, Castro C, Rufino-Palomares E, Ordóñez-Grande B, Gallardo MA, Oliva-Teles A, Peres H. 2016. Dietary glutamine supplementation effect on amino acid metabolism, intestinal nutrient absorption capacity and antioxidant response of gilthead sea bream *Sparus aurata* juveniles. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 191: 9-17.
- Dabrowski K, Lee KJ, Rinchard J. 2003. The smallest vertebrate, teleost fish, can utilize synthetic dipeptide-based diets. *The Journal of Nutrition*, 133(12): 4225-4229.
- [DJPB] Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2017. *Statistik perikanan budidaya Indonesia*. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Effendi I. 2004. *Pengantar akuakultur*. Penebar Swadaya. Jakarta. 188 p.
- Green JA, Hardy RW, Brannon EL. 2002. The optimum dietary essential: nonessential amino acid ratio for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), which maximizes nitrogen retention and minimizes nitrogen excretion. *Fish Physiology and Biochemistry*, 27(1-2): 109-115.
- Han Y, Koshio S, Jiang Z, Ren T, Ishikawa M, Yokoyama S, Gao J. 2014. Interactive effects of dietary taurine and glutamine on growth performance, blood parameters and oxidative status of japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture*, 434: 348-354.
- Hong X, Qing Z, Chang-an W, Zhi-gang Z, Ling L, Lian-sheng W, Jin-nan L, Qi-you X. 2014. Effect of dietary alanyl-glutamine supplementation on growth performance, development of intestinal tract, antioxidant status and plasma non-specific immunity of young mirror carp (*Cyprinus carpio* L.). *Journal of North-*

- east Agricultural University (English Edition), 21(4): 37-46.
- Ighodaro OM, Akinloye OA. 2018. First line defence antioxidants-superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): their fundamental role in the entire antioxidant defence grid. *Alexandria Journal of Medicine*, 54(4): 287-293.
- Jusadi D, Aprilia T, Suprayudi MA, Yaniharto D. 2015. Pengkayaan rotifer dengan asam amino bebas untuk larva kerapu bebek *Cromileptes altivelis*. *Ilmu Kelautan*, 20(4): 207-214.
- Lin Y, Xiao QZ. 2006. Dietary glutamine supplementation improve structure and function of intestine of juvenile Jian carp (*Cyprinus carpio* var. Jian). *Aquaculture*, 256(1-4): 389-394.
- Liu J, Mai K, Xu W, Zhang Y, Zhou H, Ai Q. 2015. Effects of dietary glutamine on survival, growth performance, activities of digestive enzyme, antioxidant status and hypoxia stress resistance of half-smooth tongue sole (*Cynoglossus semilaevis* Günther) post larvae. *Aquaculture*, 446: 48-56.
- Lucas WGF, Kalesaran OJ, Lumenta C. 2015. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan pemberian beberapa jenis pakan. *Jurnal Budidaya Perairan*, 3(2): 19-28.
- Misra HP, Fridovich I. 1972. The role of superoxide anion in the autoxidation of epinephrine and a simple assay for superoxide dismutase. *Journal of Biological Chemistry*, 247(10): 3170-3175.
- Mokoginta I, Jusadi D, Pelawi TL. 2003. Pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan sumber lemak yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan nila, *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(1): 7-11.
- Newsholme P, Lima MMR, Procopio J, Pithon-Curi TC, Doi SQ, Bazotte RB, Curi R. 2003. Glutamine and glutamate as vital metabolites. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 36(2): 153-163.
- Nugroho II, Subandiyono, Herawati VE. 2015. Tingkat pemanfaatan *Artemia* sp. beku, *Artemia* sp. awetan dan cacing sutera untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(2): 117-124.
- Qiyou X, Qing Z, Hong X, Chang'an W, Dajiang S. 2011. Dietary glutamine supplementation improves growth performance and intestinal digestion/absorption ability in young hybrid sturgeon (*Acipenser schrenckii* ♀ × *Huso dauricus* ♂). *Journal of Applied Ichthyology*, 27(2): 721-726.
- Pohlenz C, Buentello A, Bakke AM, Gatlin III DM. 2012. Free dietary glutamine improves intestinal morphology and increases enterocyte migration rates, but has limited effects on plasma amino acid profile and growth performance of channel catfish *Ictalurus punctatus*. *Aquaculture*, 370-371: 32-39.
- Pranata A, Raharjo EI, Farida. 2017. Pengaruh padat tebar terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Ruaya*, 1(5): 1-6.
- Raharjo EI, Hasan H, Darmawan. 2016. Pergantian pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Ruaya*, 1(4): 13-17.
- Saputra A, Jusadi D, Suprayudi MA, Supriyono E, Sunarno MTD. 2018. Pengaruh frekuensi pemberian *Moina* sp. sebagai pakan awal pada pemeliharaan larva ikan gabus *Channa striata* dengan sistem air hijau. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(3): 239-249.
- Sari DWK, Hardaningsih I, Rustadi. 2004. Perkembangan embrio dan larva gurami (*Osphronemus goramy* Lac.) bastar, bluesafir, dan bule. *Jurnal Perikanan*, 6(2): 56-61.
- Setiawati M, Azwar NR, Mokoginta I, Affandi R. 2007. Kebutuhan mineral seng (Zn) untuk benih ikan gurame (*Osphronemus gourami*, Lac.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(2): 161-169.
- Suprayudi MA, Setiawati M. 2003. Kebutuhan ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) akan mineral fosfor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(2): 67-71.

- Tapiero H, Mathé G, Couvreur P, Tew KD. 2002. II. Glutamine and glutamate. *Bio-medicine and Pharmacotherapy*, 56(9): 446- 457.
- Wu G, Bazer FW, Johnson GA, Knabe DA, Burghardt RC, Spencer TE, Li XL, Wang JJ. 2011. Important roles for L-glutamine in swine nutrition and production. *Journal of Animal Science*, 89(7): 2017-2030.
- Yandes Z, Affandi R, Mokoginta I. 2003. Pengaruh pemberian selulosa dalam pakan terhadap kondisi biologis benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 3(1): 27-33.