

Pengkayaan Rotifer dengan Asam Amino Bebas Untuk Larva Kerapu Bebek *Cromileptes altivelis*

Dedi Jusadi^{1*}, Tulas Aprilia¹, Muhammad Agus Suprayudi¹ dan Deddy Yaniharto²

¹Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

²Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jl. M.H. Thamrin No. 8, Jakarta Pusat
Email: siflounder@gmail.com; dedidj@ipb.ac.id

Abstrak

Pembenihan ikan kerapu dihadapkan pada rendahnya sintasan, terutama fase awal hidupnya. Rendahnya sintasan diduga berhubungan dengan belum berkembangnya organ pencernaan larva dan tidak tersedianya pakan yang siap diserap tubuh. Pemberian asam amino bebas seperti taurin dan glutamin melalui rotifer diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi yang dapat diserap dengan cepat oleh larva, sehingga sintasan larva tinggi dan dapat tumbuh lebih cepat. Penelitian bertujuan mengukur pengaruh glutamin atau taurin terhadap sintasan dan pertumbuhan larva kerapu bebek *Cromileptes altivelis*. Larva umur 1 hari (10 ekor.L⁻¹) dipelihara dalam bak fiberglass volume 500 L yang diisi air laut sampai 330 L. Larva diberi pakan rotifer diperkaya 0,5 g glutamin, 0,5 g taurin, atau tanpa glutamin dan taurin. Larva dipelihara selama 16 hari dengan pemberian pakan 2 kali per hari. Satu jam setelah pemberian pakan dilakukan pengamatan terhadap jumlah rotifer dalam saluran pencernaan larva ikan. Hasil penelitian menunjukkan jumlah rotifer dalam saluran pencernaan larva meningkat seiring dengan bertambahnya umur. Namun, jumlah rata-rata rotifer yang dikonsumsi larva pada perlakuan 0,5 g glutamin atau 0,5 g taurin lebih banyak dibanding perlakuan tanpa taurin dan glutamin. Larva yang diberi rotifer hasil pengkayaan dengan 0,5 g glutamin atau 0,5 g taurin memiliki sintasan yang tidak berbeda ($P>0,05$), masing-masing $19,2\pm 2,25\%$, dan $24,5\pm 1,20\%$, dan secara signifikan lebih banyak dibanding larva di perlakuan tanpa glutamin dan taurin yang nilainya $13,0\pm 1,70\%$. Larva yang diberi rotifer hasil pengkayaan dengan 0,5 g taurin secara signifikan lebih panjang ($5,5\pm 0,18$ mm) dari ikan di perlakuan 0,5 g glutamin ($5,3\pm 0,12$ mm). Demikian juga, larva di perlakuan glutamin lebih panjang dari perlakuan tanpa glutamin dan taurin ($5,0\pm 0,16$ mm). Pengkayaan rotifer menggunakan asam amino bebas taurin atau glutamin dapat meningkatkan sintasan dan pertumbuhan larva kerapu bebek. Namun, taurin lebih baik dibanding glutamin karena memberi efek ke pertumbuhan ikan yang lebih cepat.

Kata kunci: taurin, glutamin, kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*.

Abstract

Free Amino Acid Enriched Rotifer for Larval Grouper *Cromileptes altivelis*

The hatchery production of grouper faced to the problem of low survival rate, especially during the first feeding period. During this period, the digestive organ of larvae was underdeveloped, and the nutrient in live food was not readily absorbed by larvae. Feeding on free amino acids, such as taurine or glutamine, enriched rotifer would be enhanced the nutrient readily absorbed thereby resulting to the improvement of growth and survival rate of larvae. A duplicate experiment was conducted to evaluate the effect of rotifer enriched with free amino acid of glutamine or taurine, on the growth and survival rate of larval grouper *Cromileptes altivelis*. One day old larvae were cultured in 500 l fiberglass containing 330 l of sea water with a density of 10 ind.L⁻¹. Larvae were fed on rotifer enriched with either 0.5 g glutamine, 0.5 g taurine, or without glutamine nor taurine. Larvae were fed on rotifer twice a day at 08.00 and 14.00, and cultured for 16 days. One h after feeding, rotifer content in the gut of larvae were observed. Results showed that larvae fed on rotifer enriched with 0.5 g taurine or 0.5 g glutamine had higher rotifer content in the gut than that in the other group. Larvae fed on rotifer enriched with 0.5 g glutamine or 0.5 g taurine had the same survival rate ($P>0.05$), $19.2\pm 2.25\%$ and $24.5\pm 1.20\%$, respectively; these values were significantly higher than that in the other group which was $13.0\pm 1.70\%$. The total length of larvae fed on rotifer enriched with 0.5 g taurine (5.5 ± 0.18 mm) significantly was the biggest compared than others; while those fed on rotifer enriched with 0.5 g glutamine (5.3 ± 0.12 mm) was bigger than fish fed on rotifer without glutamine

nor taurine (5.0 ± 0.16 mm). Thus, it can be concluded that survival rate and growth of larvae were improved when feeding on rotifer enriched with taurine or glutamine. Nevertheless, taurine was more effective than glutamine due to its effect resulted the highest growth performance of larval grouper.

Keywords: taurine, glutamine, grouper, *Cromileptes altivelis*.

Pendahuluan

Produktivitas pembenihan ikan kerapu, khususnya kerapu bebek *Cromileptes altivelis* masih cukup rendah. Salah satu kendala yang dihadapi dalam kegiatan pembenihannya adalah tingginya angka kematian pada stadia awal larva. Tercatat dari hasil pemeliharaan larva selama periode 2006 di Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, target sintasan benih kerapu bebek umur 45 hari (D45) sebesar 20% belum dapat tercapai (Sutrisno *et al.*, 2007). Ismi dan Asih (2010) berhasil meningkatkan sintasan larva kerapu bebek sampai mencapai 42% melalui sanitasi air dan wadah menggunakan klorin, sedangkan wadah dan air yang tidak disanitasi menyebabkan kematian total larva kerabu bebek mulai umur 12 hari. Kematian masal diawal fase kritis ikan kerapu sesuai temuan Sutrisno *et al.* (2007) adalah pada umur D2-D20 karena pada umumnya kematian mencapai 80%.

Upaya peningkatan sintasan larva kerapu bebek pada periode kritis dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas nutrisi rotifer yang digunakan sebagai pakan larva pada stadia tersebut. Upaya untuk meningkatkan kualitas rotifer, diantaranya pengkayaan menggunakan *Chlorella* sp., vitamin C dan vitamin B kompleks (Murdjani *et al.*, 1999), pengkayaan menggunakan asam lemak (Febriani, 1999) dan pengkayaan menggunakan β -karoten (Indah, 2001). Akan tetapi, upaya-upaya ini ternyata belum dapat meningkatkan sintasan larva pada stadia D2-D20 secara maksimal. Jusadi *et al.* (2012) secara signifikan telah dapat meningkatkan sintasan larva kerapu bebek umur 16 hari melalui pemberian pakan rotifer yang diperkaya dengan taurin. Larva ikan kerapu yang diberi pakan rotifer yang diperkaya dengan taurin dapat hidup lebih dari tiga kali lipat jumlahnya dibanding kontrol. Upaya lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sintasan larva ikan kerapu adalah pemberian rotifer yang diperkaya dengan glutamin. Sama halnya dengan taurin, rotifer memiliki kandungan glutamin yang rendah. Aragao *et al.* (2004) menyatakan kandungan taurin dan glutamin pada rotifer masing-masing hanya sekitar 2,42% dan 3,45% dari total asam amino.

Taurin merupakan salah satu asam amino bebas yang banyak dijumpai pada jaringan otak, retina, hati, ginjal, dan otot ikan yang berperan

sebagai *neurotransmitter* untuk mengaktifkan jaringan otak serta jaringan retina pada mata (Takeuchi, 2001). Selain taurin, asam amino bebas lain yang juga berfungsi sebagai *neurotransmitter* adalah glutamin.

Glutamin adalah asam amino non esensial yang secara kuantitatif merupakan asam amino bebas yang banyak ditemukan di plasma darah dan otot dibandingkan asam amino bebas lain (Tapiero *et al.*, 2002, Newsholme *et al.*, 2003, Bartell and Batal 2007). Glutamin berperan sebagai substrat untuk beberapa amidotransferases yang terlibat dalam sintesis purin, glucosamine, pyrimidine dan asparagine (Li *et al.*, 2007, Watford 2008). Glutamine merupakan sumber energi dan berperan dalam biosintesis glukosa, gula amina dan glutathione (Tapiero *et al.*, 2002, Newsholme *et al.*, 2003). Glutamin dapat memperbaiki struktur dan fungsi usus (Lin dan Xiao, 2006). Hal terakhir ini sangat penting mengingat saluran pencernaan larva yang belum berkembang. Adanya penambahan glutamin diharapkan juga akan meningkatkan kinerja usus dalam mencerna pakan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pemberian rotifer yang diperkaya dengan glutamin dibandingkan dengan taurin terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis*.

Materi dan Metode

Pemeliharaan larva

Pemeliharaan ikan dilaksanakan di Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, Desa Hanura, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Lampung Selatan. Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan larva adalah bak *fiberglass* ukuran $1,5 \times 0,65 \times 0,5$ m³ dengan volume 500 L. Sebelum digunakan, wadah pemeliharaan dibersihkan dengan kaporit 100 ppm dan dibilas air berulang-ulang sampai bau kaporit hilang, dibiarkan selama satu hari kemudian diisi air sebanyak 330 l. Air yang digunakan telah melalui penyaringan sebanyak 4 tahap, yakni *sand filter*, *filter bag*, *sand filter* dan terakhir *filter bag*. Wadah pemeliharaan larva diberi aerasi sebanyak 5 titik. Selang aerasi, batu aerasi, timah pemberat dan regulator sudah dibersihkan sebelumnya dengan direndam dalam kaporit 10 ppm.

Larva yang digunakan berasal dari hasil pemijahan induk kerapu fenotif 1 dengan jumlah induk sebanyak 37 ekor yang terdiri dari 4 jantan dan 33 betina. Larva kerapu bebek yang baru menetas (D0) ditebar pada malam hari pukul 21.00 WIB ke dalam 6 wadah pemeliharaan dengan kepadatan 10 ekor.L⁻¹ yang dihitung dengan metode pengambilan sampel. Larva diberi perlakuan pemberian pakan yang berbeda, yaitu (1) Kontrol : Larva diberi pakan rotifer yang tidak diperkaya, (2) Glutamin : Larva diberi pakan rotifer yang diperkaya dengan 0,5 g glutamin per 10 L media pengkaya rotifer, (3) Taurin : Larva diberi pakan rotifer yang diperkaya dengan 0,5 g taurin per 10 L media pengkaya rotifer

Saat memasuki D1 (pagi) dilakukan penambahan *Nannochloropsis* pada bak pemeliharaan sebagai langkah untuk menstabilkan kualitas air dengan kepadatan 5x10⁵ sel.ml⁻¹. Pemberian pakan rotifer dilakukan sekitar pukul 08.00 dan 14.00 WIB

Mulai D1 sore, dilakukan penambahan minyak ikan sebanyak 0,1 ml.m⁻³ air untuk menurunkan tegangan permukaan air dan membuat buih di permukaan air menyatu di tepi bak sehingga mudah dibersihkan. Pemberian minyak ikan dilakukan tiga kali sehari yaitu pada pukul 06.00, 16.30, dan 22.00 WIB. Pengelolaan kualitas air dilakukan melalui pembuangan dan penggantian air. Pembuangan air mulai dilakukan ketika ketinggian air pada wadah pemeliharaan telah mencapai maksimal, yaitu pada hari ke-6 sebanyak 10-20%. Pembuangan air dilakukan dengan menggunakan pipa paralon ukuran ¾ inchi yang telah diberi lubang pada dinding bagian bawah dan ditutup sekeliling lubang tadi dengan kasa halus. Pipa paralon dimasukkan ke bak secara perlahan, kemudian air dialirkan melalui selang yang dimasukkan ke dalam paralon. Selanjutnya bak diisi kembali dengan air yang sudah difilter.

Parameter kualitas air diamati pada waktu persiapan, pertengahan pemeliharaan dan waktu panen. Berikut adalah data kisaran kualitas air pada media pemeliharaan larva kerapu bebek selama penelitian (Tabel 2).

Larva dipelihara dengan pemberian pakan rotifer sampai D16. Setelah mencapai D17, dilakukan panen. Jumlah larva yang hidup dihitung untuk mengetahui sintasannya.

Penyediaan rotifer

Rotifer dipanen dari kultur massal ditampung dan dikultur ulang setiap hari pada bak fiberglass bulat dengan volume 200 L sebanyak 2 buah dan akuarium volume 100 L sebanyak 1 buah. Sekitar

pukul 05.30 WIB dan pukul 11.30 WIB dilakukan pemanenan dengan plankton net berukuran 30 µm lalu dihitung kepadatannya untuk kemudian diperkaya sesuai masing-masing perlakuan. Setelah dipanen dilakukan kultur ulang dengan cara menambahkan *Nannochloropsis* sebanyak ⅓ bagian (kepadatan 10⁶ sel.ml⁻¹).

Prosedur pengkayaan rotifer dilakukan dengan cara sebagai berikut (a) Rotifer hasil panen ditebar dengan kepadatan 500 ind/ml ke dalam 3 buah ember berkapasitas 25 L untuk 3 perlakuan; (b) Bahan pengkaya yang ditambahkan untuk setiap 10 liter media pengkaya antara lain Kontrol : 0,5 ml minyak ikan, 0,1 g kuning telur, dan 0,25 g ragi roti, Glutamin : 0,5 ml minyak ikan, 0,1 g kuning telur, 0,25 g ragi roti, dan 0,5 g glutamin, Taurin : 0,5 ml minyak ikan, 0,1 g kuning telur, 0,25 g ragi roti, dan 0,5 g taurin; (c) Semua bahan dari setiap perlakuan dimasukkan ke dalam 200 ml air untuk diemulsikan dengan blender selama 3-5 menit; (d) Campuran bahan pengkaya tersebut kemudian dimasukkan ke dalam wadah pengkayaan (butir a) yang berisi rotifer; (e) Rotifer diperkaya selama 2 jam, kemudian setelah diperkaya rotifer disaring dengan menggunakan plankton net berukuran 30 µm yang telah steril untuk diberikan pada larva kerapu bebek.

Parameter uji

Untuk mengetahui keberhasilan pemberian perlakuan terhadap larva kerapu, parameter uji yang dievaluasi meliputi sintasan, panjang larva ikan, serta jumlah rotifera dalam tubuh larva ikan. Pengukuran panjang larva dilakukan pada saat panen. Pengukuran ini dilakukan dengan mengambil 50 ekor larva dari setiap ulangan, kemudian dengan menggunakan mikrometer diukur di bawah mikroskop mulai dari ujung mulut larva sampai ujung ekor.

Jumlah rotifer dalam saluran pencernaan larva ikan dihitung untuk memperkirakan jumlah konsumsi pakan. Penghitungan dilakukan satu jam setelah pemberian pakan, sekitar pukul 09.00 WIB dan pukul 15.00 WIB. Larva dari setiap media pemeliharaan diambil sebanyak 5 ekor dan diamati di bawah mikroskop dengan cara diletakkan satu persatu di atas gelas objek, lalu ditutup dengan gelas penutup dan ditekan perlahan. Setelah itu diamati dan dihitung banyaknya rotifer dalam saluran pencernaan larva.

Analisa statistik

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan 3 perlakuan dengan 2 kali ulangan

untuk setiap perlakuan. Selanjutnya dilakukan uji Duncan pada taraf 5% dengan menggunakan SPSS 13 terhadap parameter sintasan dan panjang total akhir larva.

Analisa kimia

Untuk mengetahui efektifitas proses pengkayaan rotifer, dilakukan analisa kimia berupa kadar lemak, protein, dan kadar air dari rotifer. Analisa ini dilakukan berdasarkan prosedur Takeuchi (1988) di Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, FPIK, IPB. Pengambilan sampel rotifer untuk keperluan analisa diambil setiap hari sebanyak 1-3 g lalu disimpan dalam freezer sampel dilakukan analisa.

Hasil dan Pembahasan

Analisa kandungan lemak, protein, dan air pada rotifer dapat dilihat pada Tabel 3. Kandungan lemak dan air di setiap perlakuan memperlihatkan nilai yang hampir sama, sedang kandungan protein rotifer pada perlakuan glutamin dan taurin lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Tingginya kadar protein di dua perlakuan glutamin dan taurin menunjukkan bahwa ke dua asam amino bebas tersebut dapat diakumulasi di dalam tubuh rotifer.

Data mengenai jumlah rotifer dalam saluran pencernaan larva satu jam setelah pemberian pakan dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Hasil pengamatan menunjukkan adanya peningkatan jumlah rotifer dalam saluran pencernaan setiap harinya, baik pagi maupun siang hari. Akan tetapi, mulai hari ke-11 pada larva perlakuan kontrol terlihat adanya kecenderungan jumlah isi lambung larva tetap atau tidak mengalami kenaikan. Sejak D3-D16, konsumsi rotifer oleh larva pada perlakuan glutamin dan taurin lebih banyak dibandingkan pada perlakuan kontrol. Sedangkan mulai D10, konsumsi rotifer oleh larva perlakuan taurin cenderung lebih tinggi dari perlakuan glutamin. Selain itu juga terlihat bahwa konsumsi rotifer oleh larva cenderung lebih banyak pada siang hari dibanding pagi hari.

Data mengenai sintasan larva kerapu bebek dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan kontrol memiliki sintasan

sebesar 13,0±1,70%, perlakuan glutamin memiliki sintasan sebesar 19,2±2,25%, dan perlakuan taurin sebesar 24,5±1,20%. Pengkayaan rotifer dengan asam amino bebas 0,5 g taurin atau 0,5 g glutamin menghasilkan sintasan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa penambahan asam amino bebas.

Pengamatan panjang larva dilakukan pada hari ke-17. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 4. Nilai rata-rata panjang akhir larva pada perlakuan kontrol adalah 5,0±0,16 mm, perlakuan glutamin adalah 5,3±0,12 mm, sedang perlakuan taurin adalah 5,5±0,18 mm. Dari nilai-nilai tersebut diketahui bahwa larva kerapu bebek di akhir pemeliharaan pada perlakuan taurin secara signifikan lebih panjang dari perlakuan glutamin. Larva di perlakuan kontrol paling kecil panjangnya di banding larva di dua perlakuan lainnya.

Hasil pengamatan jumlah rotifer yang dikonsumsi larva satu jam setelah pemberian pakan menunjukkan adanya peningkatan jumlah rotifer dalam saluran pencernaan setiap harinya, baik pada pagi maupun siang hari. Namun, konsumsi rotifer oleh larva cenderung lebih banyak pada siang hari dibanding pagi hari. Laju pemangsaan yang lebih tinggi pada siang hari kemungkinan dipengaruhi oleh suhu. Suhu media pemeliharaan pada pagi hari (27-28°C) cenderung lebih rendah dibanding siang hari (29-30°C). Suhu pagi hari yang lebih rendah menyebabkan laju metabolisme larva rendah sehingga laju pemangsaan larva juga rendah.

Sejak D3 sampai D16, jumlah rata-rata rotifer yang dikonsumsi larva pada perlakuan glutamin dan taurin lebih banyak dibanding perlakuan kontrol. Hal ini diduga berhubungan dengan penambahan asam amino bebas, baik taurin maupun glutamin, ke dalam media pengkaya rotifer yang menyebabkan kandungan protein rotifer pada perlakuan glukon dan taurin lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Tabel 3). Fyhn (1989) menyatakan bahwa asam amino bebas merupakan sumber energi utama pada fase perkembangan embrio ikan laut. Pemberian asam amino bebas sangat penting saat larva mulai makan, karena kadar asam amino bebas di tubuh larva mulai

Tabel 1. Skema pemberian pakan larva kerapu bebek

| Pakan | Hari | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| <i>Nannochloropsis</i> (sel.ml ⁻¹) | 5x10 ⁵ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rotifer (ind.ml ⁻¹) | | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |

Tabel 2. Kisaran parameter kualitas air media pemeliharaan larva kerapu bebek yang diukur selama penelitian

| Parameter | Perlakuan | | |
|--|-----------|----------|--------|
| | Kontrol | Glutamin | Taurin |
| Suhu (°C) | 28-30 | 28-30 | 27-30 |
| Salinitas (ppt) | 30 | 30 | 30 |
| Oksigen terlarut (mg.L ⁻¹) | 3,62 | 3,54 | 3,87 |
| pH | 7,64 | 7,50 | 7,42 |

Tabel 3. Kandungan lemak dan protein (% bobot kering) pada rotifer

| Kandungan | Perlakuan | | |
|-----------|-----------|----------|----------|
| | Kontrol | Glutamin | Taurin |
| Lemak | 13,3±0,4 | 13,5±0,3 | 14,4±0,5 |
| Protein | 52,0±0,0 | 67,7±0,1 | 68,5±0,2 |
| Air | 88,5±0,1 | 88,6±0,1 | 87,5±0,5 |

menurun. Terjadinya peningkatan jumlah rotifer di dalam saluran pencernaan larva ikan sama seperti yang diperoleh Jusadi *et al.* (2012).

Kandungan lemak di setiap perlakuan memperlihatkan nilai yang cukup tinggi dan hampir sama. Kandungan lemak rotifer di semua perlakuan lebih tinggi dari rotifer di kultur massal, seperti yang dilaporkan Jusadi *et al.* (2012). Kandungan lemak rotifer yang cukup tinggi di semua perlakuan dipengaruhi oleh penambahan minyak ikan pada saat pengkayaan sebagai sumber asam lemak *n3-highly unsaturated fatty acids*, terutama 22:6n-3. Asam lemak tersebut sangat esensial bagi ikan kerapu (Wu *et al.*, 2002) dan ikan laut lainnya, seperti larva amberjack *Seriola dumerili*, karena dapat meningkatkan pertumbuhan, sintasan dan perkembangan gelembung renang (Matsunari *et al.*, 2013). Namun, kadar lemak rotifer yang tinggi belum mampu secara maksimal memberikan energi berlebih kepada larva untuk mengkonsumsi rotifer. Peningkatan taurin dan glutamin di rotifer diduga lebih meningkatkan jumlah energi di dalam tubuh larva dengan cepat (Fyhn, 1989), sehingga larva mampu untuk menangkap rotifer dalam jumlah yang lebih banyak seperti terlihat di Gambar 1 dan 2. Lebih tingginya kandungan asam amino bebas di dalam rotifer akibat proses pengkayaan dengan taurin dan glutamin (derefleksikan dengan lebih tingginya kadar protein di Tabel 3) menyebabkan lebih cepatnya ketersediaan sumber energi di dalam tubuh larva karena asam amino bebas yang diabsorpsi di saluran pencernaan, 3,5 kali lebih cepat ditransfer ke dalam jaringan tubuh larva dari pada dalam bentuk protein. Asam amino bebas juga lebih efisien diasimilasi dari pada protein pakan, yakni 80% dibanding 58% (Rønnestad *et al.*, 2000).

Di sisi lain, rotifer di perlakuan kontrol lebih membutuhkan waktu untuk bisa mengabsorpsi protein dari rotifer di saluran pencernaannya, sehingga ketersediaan energi dari asam amino lebih lama. Peningkatan konsumsi pakan akibat ketersediaan energi yang lebih cepat menyebabkan sintasan dan pertumbuhan larva ikan di perlakuan glutamin dan taurin lebih tinggi dari kontrol. Melimpahnya asam amino bebas yang dikonsumsi ikan juga memberi peluang pada pemanfaatan asam amino esensial yang ada di rotifer untuk pembentukan jaringan tubuh (Green *et al.*, 2002; Peres dan Oliva-Teles, 2006), dan tidak dikatabolisme sebagai sumber energi (Rønnestad *et al.*, 2000, Abboudi *et al.*, 2009).

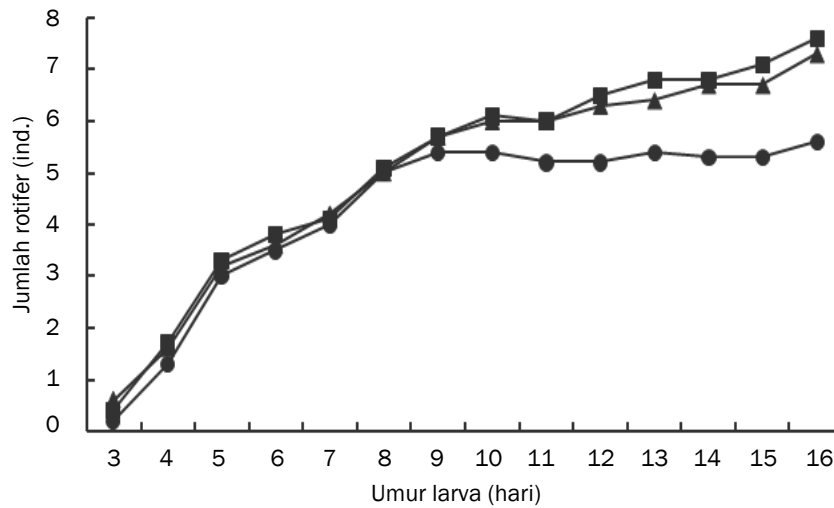
Di dalam penelitian ini, pengkayaan rotifer dengan taurin sebanyak 50 mg.L⁻¹ media pengkaya secara signifikan telah mampu meningkatkan sintasan dan pertumbuhan larva kerapu (Gambar 3 dan 4). Namun, untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan larva ikan amberjack *Seriola dumerili* dibutuhkan taurin sebanyak 800 mg/l media pengkaya (Matsunari *et al.*, 2013), untuk larva Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* sebanyak 400 mg.L⁻¹ media pengkaya (Chen *et al.*, 2005), dan untuk larva udang *Litopenaeus vannamei* sebesar 50 mg.L⁻¹ (Jusadi *et al.*, 2011). Perbedaan dosis taurin di antara dua spesies ini bisa menjadi pertimbangan dalam menentukan dosis optimal taurin untuk pengkayaan rotifer sebagai pakan species larva ikan lain.

Seperti dikemukakan sebelumnya bahwa proses pengkayaan menggunakan asam amino bebas dilakukan atas dasar rendahnya kandungan asam amino bebas yang terkandung dalam rotifer

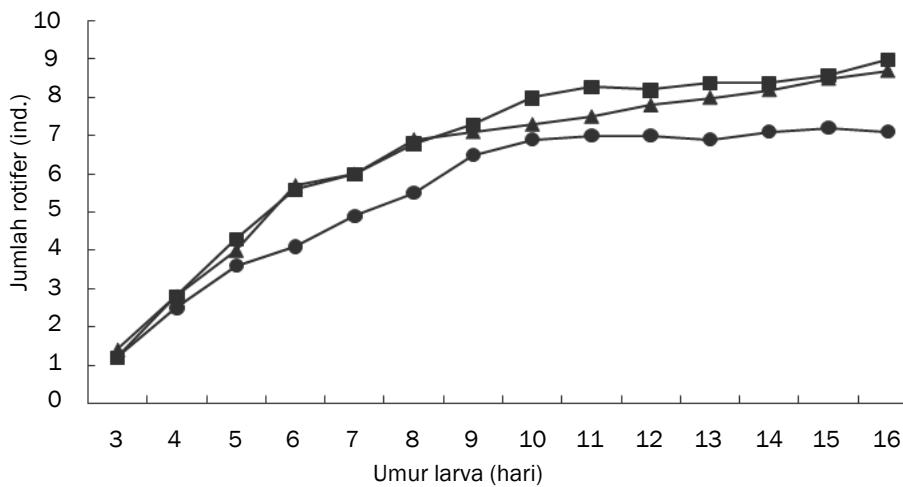
(Rønnestad, 1999) serta peran taurin dan glutamin yang sangat vital. Taurin berperan dalam pengaturan volume sel yang penting dalam perkembangan sistem saraf pusat dan retina (Kim *et al.*, 2003). Taurin juga mengaktifasi garam empedu agar aktivitas lipase di hati meningkat, sehingga penyerapan lemak di usus meningkat (Chatzifotis *et al.*, 2008). Di sisi lain, glutamin secara spesifik digunakan sebagai sumber energi dan untuk sintesis nukleotida dengan mempercepat pembelahan sel, seperti sel intestine dan sel imun tertentu (*thymocytes, lymphocytes, dan macrophage*) (Lin dan Xiao, 2006). Glutamin berperan sebagai substrat untuk beberapa aminotransferases yang terlibat dalam sintesis purin, glucosamine, pyrimidine dan asparagine

(Watford 2008, Li *et al.*, 2007). Glutamin merupakan sumber energi dan berperan dalam biosintesis glukosa, gula amina dan glutathione (Tapiero *et al.*, 2002, Newsholme *et al.*, 2003).

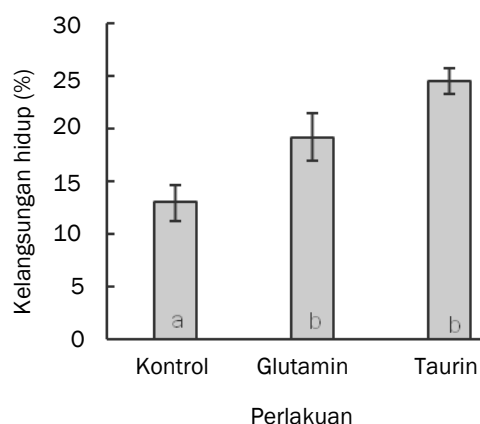
Dari berbagai fungsi taurin dan glutamin yang diuraikan tersebut, ternyata pemberian rotifer yang diperkaya dengan taurin masih memberikan efek pertumbuhan yang lebih baik bagi larva kerapu bebek. Hal ini diduga karena laju absorpsi glutamin dalam bentuk asam amino bebas di usus yang relatif rendah dibanding glutamin dalam bentuk dipeptida (Harris *et al.*, 2012), sehingga berpeluang konsentrasi di dalam sel tubuh lebih rendah dibanding taurin yang pada gilirannya pasokan energi yang tersedia juga lebih rendah.



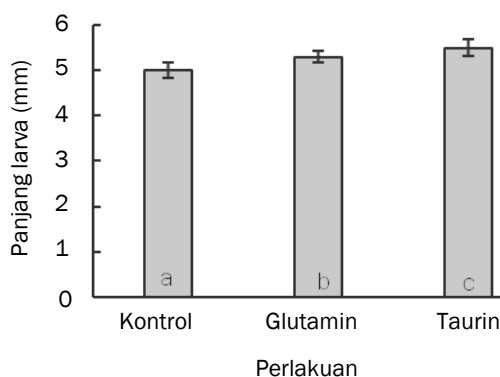
Gambar 1. Jumlah rotifer dalam saluran pencernaan larva kerapu bebek 1 jam setelah pemberian pakan di pagi hari
 Ket. ■ = Taurin, ▲ = Glutamin, ● = Kontrol



Gambar 2. Jumlah rotifer dalam saluran pencernaan larva kerapu bebek 1 jam setelah pemberian pakan di siang hari
 Ket. ■ = Taurin, ▲ = Glutamin, ● = Kontrol



Gambar 3. Sintasan larva kerapu bebek setelah dipelihara 16 hari. Huruf yang berbeda menyatakan nilai rata-rata yang berbeda nyata ($P < 0$)



Gambar 4. Panjang larva kerapu bebek setelah dipelihara 16 hari. Huruf yang sama di dalam setiap kolom menyatakan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Kesimpulan

Pengkayaan rotifer menggunakan asam amino bebas taurin atau glutamin dapat meningkatkan sintasan dan pertumbuhan larva kerapu bebek. Namun, taurin lebih baik dibanding glutamin karena memberi efek ke pertumbuhan ikan yang lebih cepat.

Daftar Pustaka

Abboudi, T., M. Mambrini, Y. Larondelle & X. Rollin. 2009. The effect of dispensable amino acids on nitrogen and amino acid losses in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fry fed a protein-free diet. *Aquaculture*. 289(3):327-333. doi: 10.1016/j.aquaculture.2009.01.031

Aragao, C., L.E.C. Conceicao, M.T. Dinis & H.J. Fhyn. 2004. Amino acid pools of rotifers and Artemia

under different conditions: nutritional implications for fish larvae. *Aquaculture*. 234: 429-445. doi: 10.1016/j.aquaculture. 2004. 01.025

Bartell, S.M. & A.B. Batal. 2007. The effect of supplemental glutamine on growth performance, development of the gastrointestinal tract and humoral immune response of broilers. *Poultry Science*. 86:1940-1947.

Chatzifotis, S., I. Polemitou, P. Divanach & E. Antonopoulou. 2008. Effect of dietary taurine supplementation on growth performance and bile salt activated lipase activity of common dentex, *Dentex dentex*, fed a fish meal/soy protein concentrate-based diet. *Aquaculture*. 275: 201-208. doi: 10.1016/j.aquaculture. 2007.12.013

Chen, J.N., T. Takeuchi, T. Takahashi, T. Tomoda, M. Koisi & H. Kuwada. 2005. Effect of rotifers enriched with taurine on growth in larvae of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Nippon Suisan Gakkaishi*. 71: 342-347.

Febriani, D. 1999. Pengaruh Pengkayaan Rotifer, *Brachionus rotundiformis* dengan Minyak Ikan Cod pada Konsentrasi yang Berbeda terhadap Kelangsungan Hidup Larva Ikan Kerapu Bebek. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 34 pp.

Fyhn, H.J. 1989. First feeding of marine fish larvae: Are free amino acids the source of energy? *Aquaculture*. 80:111-120. doi: 10.1016/0044-8486(89)90277-9

Green, J.A., R.W. Hardy & E.L. Brannon. 2002. The optimum dietary essential: nonessential amino acid ratio for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), which maximizes nitrogen retention and minimizes nitrogen excretion. *Fish Physiol. Biochem*. 27:109-115.

Harris, R.C., J.R. Hoffman, A. Allsopp & N.B. Routledge. 2012. L-glutamine absorption is enhanced after ingestion of L-alanylglutamine compared with the free amino acid or wheat protein. *Nur. Res*. 32: 272-277.

Indah, D. 2001. Pengaruh Pemberian Rotifer *Brachionus* sp. yang Diperkaya dengan Beta Karoten terhadap Kelangsungan Hidup Larva Kerapu Bebek *Cromileptus altivelis*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 48 pp.

Ismi, S. & Y.N. Asih. 2010. Teknik pemeliharaan larva untuk peningkatan mutu benih kerapu

pada produksi massal secara terkontrol. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 331-338.

- Jusadi, D., S. Ruchyani, I. Mokoginta & J.Ekasari. 2011. Peningkatan kelangsungan hidup dan perkembanganlarva udang putih melalui pengayaan rotifer dengan taurin. *J. Akuakultur Indonesia*. 10: 131-136.
- Jusadi, D., A.N. Putra, M.A. Suprayudi, D. Yaniharto & Y. Haga. 2012. Aplikasi pemberian taurin pada rotifer untuk pakan larva ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis*. *J. Iktiologi Indonesia*. 12:73-82.
- Kim, S.K., T. Takeuchi, Y. Masahito & Y. Murata. 2003. Effect of dietary supplementation with taurine, β -alanin and GABA on the growth of juvenile and fingerling Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Fish. Sci.* 69:242-248.
- Li P, Yin L, Li D, Kim SW & Wu G. 2007. Amino acids and immun function. *British J. Nutrition* 98:237-252.
- Lin Y & Qiu-Zho X. 2006. Dietary glutamine supplementation improves structure and function of intestine of juvenile Jian carp (*Cyprinus carpio* var. Jian). *Aquaculture*. 256:389-394. doi: 10.1016/j.aquaculture.2006.02.011
- Matsunari, H., H. Hashimoto, K. Oda, Y. Masuda, H. Imaizumi, K. Teruya, H. Furuita, T. Yamamoto, K. Hamada & K. Mushiake. 2013. Effects of docosahexaenoic acid on growth, survival and swim bladder inflation of larval amberjack (*Seriola dumerili*, Risso). *Aquac. Res.* 44: 1696-1705.
- Murdjani, R.A., P. Sitorus & B. Hanggono. 1999. Pengkajian rotifer dan *Artemia*, suatu upaya untuk meningkatkan sintasan larva ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). Pertemuan Perekayasaan Teknologi Pembenihan Agribisnis Air Tawar dan Laut Lintas UPT Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian.
- Newsholme P., Procopio J., Lima M.M.R., Pithon-curi T.C., Curi R. 2003. Glutamine and glutamate-their central role in cell metabolism and function. *Cell Biochemistry and Function* 21:1-9.
- Peres, H. & A. Oliva-Teles. 2006. Effect of the dietary essential to non-essential amino acid ratio on growth, feed utilization and nitrogen metabolism of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture* 256: 395-402. doi: 10.1016/j.aquaculture.2006.02.010
- Rønnestad, I., A. Thorsen & R.N. Finn. 1999. Fish larval nutrition: A review of recent advances in the roles of amino acids. *Aquaculture* 177: 201-216. doi: 10.1016/S0044-8486(99)00082-4
- Rønnestad, I., L.E.C. Conceição, C. Aragão & M.T. Dinis. 2000. Free amino acids are absorbed faster and assimilated more efficiently than protein in postlarval Senegal sole (*Solea senegalensis*). *J. Nutr.* 130:2809-2812.
- Sutrisno, E., Sugiyanto, Rivaie, A.R. 2007. Perekayasaan produksi telur dan benih kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). Laporan Tahunan Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung, hal 189-198.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory Work Chemical Evaluation of Dietary Nutrients. In: Watanabe T, (ed). Fish Nutrition and Mariculture. Kanagawa International Fisheries Training Centre. JICA.
- Takeuchi, T. 2001. A review of feed development for early life stages of marine finfish in Japan. *Aquaculture*. 200: 203-222. doi: 10.1016/S0044-8486(01)00701-3
- Tapiero, H., Mathe, G., Couvreur, P. & Tew, K.D. 2002. Free amino acids in human health and pathologies II. Glutamine and glutamate. *Biomedicine and Pharmacotherapy* 56: 446-457.
- Whatford, M. 2008. Glutamine metabolism and function in relation to proline synthesis and the safety of glutamine and proline supplementation. *J. Nutr.* 138: 2003-2007.
- Wu, F.C., Y.Y. Ting, H.Y. Chen. 2002. Docosahexaenoic acid is superior to eicosapentaenoic acid as the essential fatty acid for growth of grouper, *Epinephelus malabaricus*. *J. Nutr.* 132:72-79.