

**PENGUNAAN PENGKAYAAN PAKAN ALAMI  
DENGAN EKSTRAK TELUR CUMI-CUMI (*Loligo sp*) TERHADAP  
KUANTITAS DAN KUALITAS ROTIFER *Brachionus plicatilis* O.F.  
Muller**

*Using the Live Food Enrichment with the Squid Egg Extract on the Quantity and  
Quality of Rotifer, Brachionus plicatilis O.F. Muller*

*Suminto<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan  
Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Hayam Wuruk No. 4A, Semarang

*Diserahkan : 6 September 2007; Diterima : 31 Januari 2008*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengkayaan rotifer yang diperkaya dengan ekstrak telur cumi-cumi terhadap pertumbuhan populasi dan kualitas rotifer khususnya kandungan EPA dan DHA telah dilakukan. Metoda eksperimen untuk mengkaji pertumbuhan populasi rotifer telah dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, Universitas Diponegoro dengan desain rancangan acak lengkap dengan 5 (lima) kali perlakuan dan masing-masing 3 (tiga) kali ulangan. Data variable dari pola pertumbuhan diukur dan sebagian dari hasil kultur rotifer tersebut juga telah dihitung kandungan EPA dan DHA di Laboratorium Kimia dan Biokimia, Pusat Antar Universitas, Universitas Gajah Mada. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak telur cumi-cumi kedalam media kultur rotifer berpengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap pertumbuhan, baik pertumbuhan spesifik, populasi puncak, maupun populasi diakhir kultur. Demikian juga yang terjadi pada kualitas nutrisi rotifer telah ditunjukkan terjadi pengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap peningkatan kandungan EPA dan DHA rotifer yang telah diberikan pengkayaan ekstrak telur cumi-cumi selama 12 (dua belas) jam. Untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi rotifer, *B. plicatilis* O.F. Muller, yaitu dengan menambahkan ekstrak telur cumi-cumi kedalam kultur selama 12 jam sebanyak 1,2 g/1 juta ind. Rotifer.

Kata kunci : Pengkayaan rotifer, *Brachionus plicatilis* O.F. Muller, kuantitas dan kualitas, EPA dan DHA

**ABSTRACT**

*The Objective of the research was to know the effect of live food enrichment of rotifer with squid egg extract on the growth patterns and quality of rotifer, especially the EPA and DHA contents. The experiment method was employed in this research and it carried out in the aquaculture laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Diponegoro University. The research planning was a completely randomized design with five treatments and three replicates, respectively. The recording data was analyzed to get the variables of rotifer growth patterns and the most of rotifer samples were analyzed EPA and DHA contents in the chemical and biochemical laboratory center, Gajah Mada University. The results showed that the addition of squid egg extract in the culture media of rotifer was highly significant effect ( $p < 0.01$ ) on the specific growth rate, the maximal density, and the final density of rotifer culture. However, there was also highly significant effect ( $p < 0.01$ ) on the nutrition quality through EPA and DHA contents. To increase the quantity and quality of rotifer, *B. plicatilis* O.F. Muller in the culture was addition of squid egg extract of 1,2 g/1 million ind. Rotifers during twelve two hours in the rotifer culture.*

*Key word : Rotifer, Brachionus plicatilis O.F. Muller, enrichment, quantity and quality, EPA dan DHA*

## PENDAHULUAN

Rotifer (*Branchionus plicatilis*) merupakan pakan alami utama yang digunakan untuk pakan larva ikan laut (Watanabe et al., 1983 ; Lubzens, 1987). Pada umumnya rotifer ini digunakan untuk pakan larva ikan yang bertulang belakang (*fin fishes*) dan golongan crustaceae, seperti ikan kerapu (*Epinephelus* sp./*Cromileptes* sp.), beronang (*Siganus* sp.), udang-udangan (*Penaeus* sp./*Metapenaeus* sp./*Letopenaeus* sp.), dan kepiting bakau (*Scylla serrata*). Sebagai pakan alami, rotifer mempunyai keunggulan-keunggulan karena sifat dan karakteristiknya yang menarik yaitu ukurannya yang relatif kecil, kemampuan berenang yang lemah, dapat dibudidayakan dengan kepadatan yang tinggi, tingkat reproduksi yang tinggi, dan mempunyai nilai nutrisi yang tinggi (Snell, 1991; Tamaru et al., 1991; Hirayama and Satuito, 1991).

Larva membutuhkan nilai nutrisi yang tepat dan seimbang untuk memperoleh tingkat sintasan dan pertumbuhan yang optimum (Djajasewaka, 1985). Watanabe et al (1983) menyatakan hubungan antara nutrisi jasad pakan dengan kebutuhan nutrisi larva diantaranya ditunjukkan oleh kandungan asam lemak rantai panjang yang esensial ( $\omega$ -3 HUFA) terutama EPA (Eicoso Pentanoid Acid) dan DHA (Docosa Hexanoid Acid). Sorgeloos et al dalam Giri (1998) menyatakan bahwa kekurangan  $\omega$ -3 HUFA dapat mengakibatkan tingkat kematian larva yang tinggi dan pertumbuhan yang lambat serta tidak sempurnanya pembentukan dan fungsi gelembung renang pada larva ikan. Kebutuhan  $\omega$ -3 HUFA meningkat pada stadia perkembangan larva karena banyak digunakan pada pembentukan membrane, sel dan jaringan yang membutuhkan  $\omega$ -3 HUFA sekitar 3% dari berat kering ikan (Henderson and Sargent dalam Giri, 1998).

Kualitas dan kuantitas rotifer akan ditentukan dari jenis dan kualitas pakan yang diberikan sebagai sumber nutrisi yang disimpan didalam tubuh rotifer (Tamaru et al., 1991). Lebih jauh dijelaskan bahwa kandungan asam lemak tidak jenuh ( $\omega$ -3 HUFA) pada rotifer dipengaruhi oleh kandungan asam lemak tidak jenuh ( $\omega$ -3 , HUFA), khususnya EPA dan DHA pada pakan yang diberikan, namun untuk kebutuhan larva akan asam lemak tidak jenuh sampai sekarang masih dalam pengkajian (Tamaru et al, 1991). Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa dengan menggunakan cara pengkayaan nutrisi pakan, maka rotifer akan

meningkatkan pertumbuhannya (Hirayama and Satuito, 1991; Snell, 1991), kandungan protein dan asam amino serta kandungan asam lemak esensial (Tamaru et al., 1991; Setiadharna et al., 2001). Kebutuhan akan asam lemak esensial ( $\omega$ -3 HUFA) terutama EPA dan DHA dapat dipasok dari luar melalui pemberian pakan yang diperkaya (*enrichment*) dari berbagai sumber asam lemak. Menurut Kanazawa et al. (1983) dan Giri (1998), bahwa kandungan  $\omega$ -3 HUFA terutama EPA dan DHA pada hasil analisa kandungan berbagai sumber minyak ikan seperti *Pollack liver oil*, *Herring oil*, *Sardine oil*, dan *Bonito oil*, adalah cukup tinggi. Namun apabila dibandingkan dengan hasil analisa Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada (2000), menyatakan bahwa ekstrak telur cumi-cumi mengandung  $\omega$ -3 HUFA terutama EPA dan DHA yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan minyak ikan lainnya.

Sehubungan dengan hasil penelitian tersebut diatas, maka perlu dilakukan kajian tentang pengkayaan pakan alami Rotifer dengan memberikan ekstrak telur cumi-cumi kedalam ransum pakan rotifer untuk mendapatkan tingkat pertumbuhan dan mempunyai kandungan  $\omega$ -3 HUFA (EPA dan DHA) pada otifer yang tinggi pula sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap kualitas dan kuantitas pakan untuk larva ikan.

## METODE PENELITIAN

### Persiapan Pakan dan Pengkaya Rotifer

Sebelum dilakukan kultur rotifer, terlebih dahulu dilakukan kultur *Chlorella* sp., untuk bahan pakan utama bagi rotifer. *Chlorella* sp. dikultur dengan media Guillard pada kepadatan awal  $1 \times 10^5$  sel/ml, dan dapat dipanen pada akhir pertumbuhan eksponensial pada hari ke 4 dengan kepadatan sekitar  $4-5 \times 10^8$  sel/ml. Hasil panen sel *Chlorella* sp. diberikan sebagai pakan rotifer dengan kepadatan  $1,5-2,0 \times 10^6$  sel/ml media kultur rotifer (Hirayama and Satuito, 1991). Ragi roti (fermipan) dipersiapkan untuk pakan tambahan dengan dosis 1 gr/1 juta ind. rotifer (Tamaru et al., 1991; Hirayama and Satuito, 1991). Sedangkan ekstrak telur cumi-cumi, setelah diambil dari gonad cumi dilakukan penimbangan, kemudian dilakukan penumbukan di cawan dan pemberiannya dicampur air aquades secukupnya untuk dimasukkan kedalam kultur rotifer. Dosis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,0 ; 0,8 ; 1,0; 1,2 ; dan 1,4 g/1 juta ind. rotifer. Dosis pemberian pengkaya ekstrak telur cumi-cumi ini sebelumnya dilakukan studi pendahuluan

(Yunus *et al* 1996), dimana hasil yang cukup baik ditunjukkan pada mulai dosis 0,8 g/1 juta ind. rotifer sampai dengan 1,4 g/1 juta ind. rotifer. Sedangkan untuk dosis 0,2 ; 0, 4 ; dan 0,6 g/ 1 juta ind. rotifer ternyata hasilnya tidak berbeda dengan yang tanpa diberikan ekstrak telur cumi-cumi.

#### **Kultur Rotifer, *Brachionus plicatilis***

Kultur rotifer untuk mempelajari pengaruh pengkayaan terhadap pola pertumbuhannya (pertumbuhan spesifik, puncak dan akhir) dilakukan masing-masing di botol 3 liter. Untuk kultur rotifer yang akan dikayakan dengan ekstrak telur cumi-cumi untuk keperluan analisa kandungan  $\omega$ -3 HUFA (EPA dan DHA), dilakukan di box plastik dengan volume 50-60 liter. Kondisi kultur diberi aerasi, pencahayaan secukupnya, dengan salinitas 28 ‰ dan suhu air sekitar 30-31°C. Rotifer dikultur didalam 15 toples gelas bervolume 3 liter dengan kepadatan awal 20 ind. rotifer/ml media kultur. Setiap hari diberikan pakan dan pengkayaan sebagai berikut : A, 0,8 g ekstrak telur cumi/1juta individu rotifer + ragi roti + *Chlorella* sp.; B, 1,0 g ekstrak telur cumi/1juta individu rotifer + ragi roti + *Chlorella* sp.; C, 1,2 g ekstrak telur cumi/1juta individu rotifer + ragi roti + *Chlorella* sp.; D, 1,4g ekstrak telur cumi/1juta individu rotifer + ragi roti + *Chlorella* sp.; E, ragi roti + *Chlorella* sp.

Setiap hari dilakukan pengambilan contoh dan dihitung laju pertumbuhannya dengan mikroskop pembesaran 40 kali atau dengan loop dan pipet. Untuk pengkayaan rotifer dengan tujuan analisa kandungan  $\omega$ -3 HUFA (EPA dan DHA), dilakukan penyaringan dengan jaring 80  $\mu$ m dan kemudian dipindah ke wadah plastik (kepadatan 3000 ind. rotifer/ml) untuk dikayakan dengan masing-masing bahan pengkaya tersebut diatas selama 12 jam. Setelah pengkayaan 12 jam, dilakukan penyaringan kembali dan dipadatkan yang kemudian rotifer tersebut dianalisa dengan Gas Liquid Cromatografi (GLC) ke Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.

#### **Pengumpulan dan Analisa Data**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dan dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 (lima) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan.

Data yang diambil meliputi data pola pertumbuhan rotifer terdiri dari pertumbuhan spesifik, puncak populasi, dan populasi di akhir penelitian. Kandungan EPA dan DHA dan total  $\omega$ -3 HUFA rotifer, akan dianalisa secara statistik melalui analisa sidik ragam, setelah data menunjukkan aditifitas, homogen dan normalitasnya (Sudjana, 1992; Steel dan Torrie, 1993). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan rotifer dilakukan Uji Wilayah Ganda Duncan (Srigandono, 1980). Sedangkan data pendukung meliputi kualitas air media, suhu, salinitas, pH, dan Amoniak dianalisa setiap 2 hari sekali.

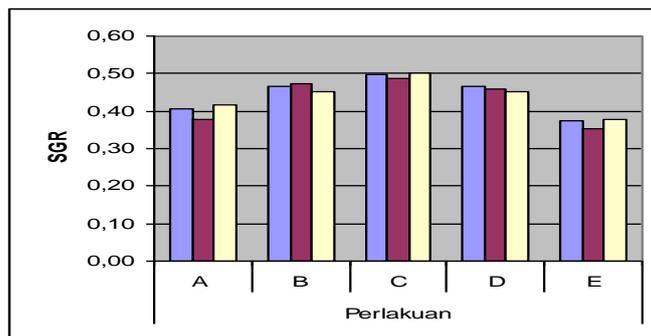
#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Pola Pertumbuhan Rotifer, *B. plicatilis*.**

##### **Konstanta Pertumbuhan Spesifik**

Hasil pertumbuhan spesifik diperlihatkan oleh nilai rata-rata konstanta pertumbuhan spesifik, dimana tertinggi pada perlakuan C (0,494) kemudian B (0,463), D (0,459), A (0,400), dan nilai terendah terjadi pada perlakuan E (0,368), (Gambar 1). Hasil analisa varian menunjukkan bahwa perlakuan penelitian memberikan pengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan spesifik rotifer (Lampiran 1).

Sedangkan berdasarkan hasil uji wilayah ganda Duncan, hasil tertinggi pada perlakuan C yaitu 0,4947 yang menyatakan berbeda sangat nyata dengan perlakuan B,D,A, dan E. Perlakuan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A dan E, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (Lampiran 2). Perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan E. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan E. Perlakuan E merupakan perlakuan yang mempunyai nilai tengah terendah yaitu sebesar 0,3687.



Gambar 1. Histogram Konstanta Pertumbuhan Spesifik

### Puncak Populasi

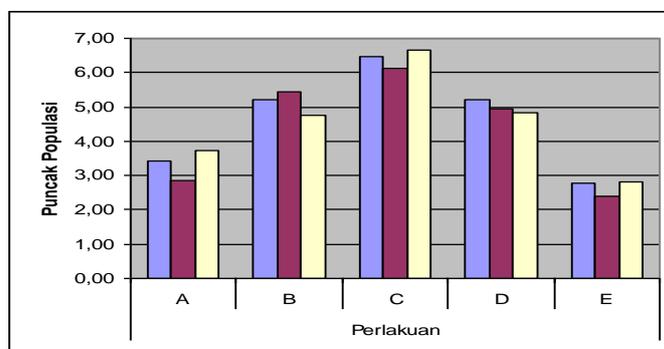
Hasil puncak populasi terlihat nilai tertinggi pada perlakuan C (641 ind. Rotifer/ml) kemudian B (541 ind. Rotifer/ml), D (650 ind. Rotifer/ml), A (333 ind. Rotifer/ml), dan perlakuan terendah adalah perlakuan E (265 ind. Rotifer/ml)(Gambar 2). Hasil analisa varian menunjukkan bahwa kelima perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,001$ ) terhadap puncak populasi rotifer (Lampiran 3). Pada uji wilayah ganda Duncan, hasil tertinggi pada perlakuan C yaitu 6,4167 yang menyatakan berbeda sangat nyata dengan perlakuan B,D,A, dan E. Perlakuan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A dan E, dan tidak berbeda

nyata dengan perlakuan D. Perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan E. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan E. Perlakuan E merupakan perlakuan yang mempunyai nilai tengah terendah yaitu sebesar 2,6567 (Lampiran 4).

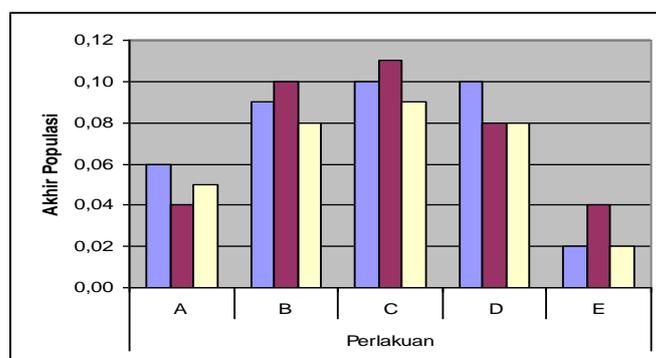
### Kepadatan Akhir Populasi

Hasil kepadatan akhir populasi terlihat nilai tertinggi pada perlakuan C (0,10) kemudian B (0,09), D (0,087), A (0,05), dan perlakuan terendah adalah perlakuan E (0,02).

Hasil analisa varian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,001$ ) terhadap kepadatan akhir populasi rotifer (Lampiran 5).



Gambar 2. Histogram Puncak Pupulasi Rotifer



Gambar 3. Histogram Kepadatan Akhir Populasi

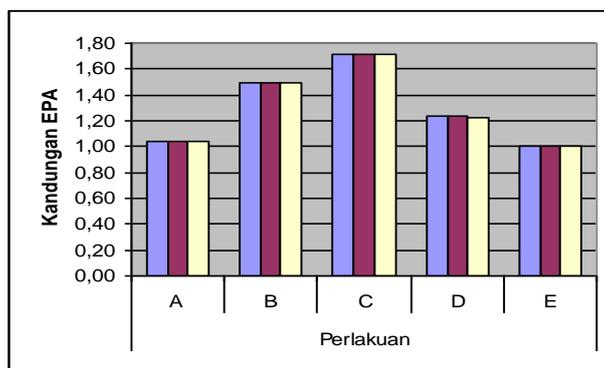
Uji wilayah ganda Duncan, hasil tertinggi pada perlakuan C yaitu 0,10 yang menyatakan berbeda sangat nyata dengan perlakuan A, dan E, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan D. Perlakuan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A dan E, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan D. Perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan E. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan E. Untuk akhir populasi rotifer didalam budidaya tidak begitu penting karena pada tahap pertumbuhan diakhir populasi ini rotifer tidak melakukan pertumbuhan dan terjadi kematian yang diakibatkan oleh kualitas air media yang

tidak baik dan kondisi pakan yang tidak memnuhi kebutuhan rotifer untuk tumbuh.

**Kandungan  $\omega$ -3 HUFA Rotifer yang Diperkaya dengan Ekstrak telur Cumi**

**Eicosa Pentanoic Acid (EPA) pada Rotifer**

Hasil kandungan asam lemak EPA terlihat nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan C (1,70956) kemudian B (1,4977), D (1,2318), A (1,0388), dan perlakuan terendah adalah perlakuan E (1,0039). Hasil analisa varian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,001$ ) terhadap kepadatan akhir populasi rotifer.



Gambar 4. Histogram Kandungan EPA

Uji wilayah ganda Duncan, hasil tertinggi pada perlakuan C yaitu 1,7096 yang menyatakan berbeda sangat nyata dengan perlakuan B, D, A dan E. Perlakuan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan D,A, dan E. Perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan E. Perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan E. Perlakuan E merupakan perlakuan yang mempunyai nilai tengah terendah yaitu sebesar 1,0039.

**Decosa Hexanoid Acid (DHA) pada Rotifer**

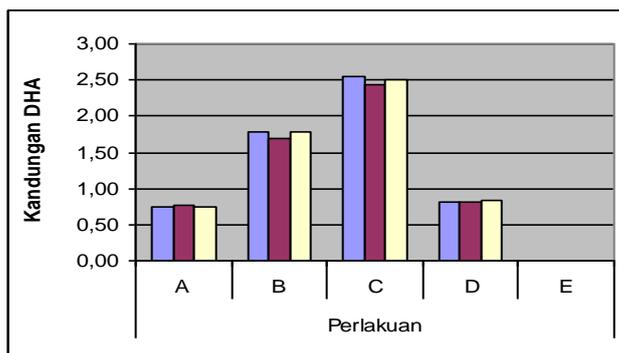
Hasil kandungan asam lemak DHA terlihat nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan C (2,489) kemudian B (1,757), D (0,824), A (0,750), dan perlakuan terendah adalah perlakuan E (0,00). Hasil analisa varian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,001$ ) terhadap kepadatan akhir populasi rotifer. Pada uji wilayah ganda Duncan, hasil tertinggi pada perlakuan C yaitu 2,4897 yang menyatakan berbeda sangat nyata dengan perlakuan B, D, A dan E.

Perlakuan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan D,A, dan E. Perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan E, dan berbeda

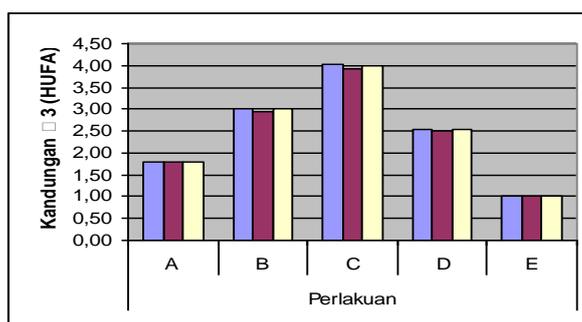
nyata terhadap perlakuan A. Perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan E.

**Kandungan Total  $\omega$ -3 HUFA**

Hasil kandungan asam lemak total  $\omega$ -3 HUFA diperlihatkan pada nilai rata-rata tertinggi yang terjadi pada perlakuan C (3,9874) kemudian B (2,9889), D (2,5336), A (1,7908), dan nilai terendah pada perlakuan E (1,0039) (Gambar 6). Hasil analisa varian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,001$ ) terhadap kepadatan akhir populasi rotifer (Lampiran 11). Pada uji wilayah ganda Duncan, hasil tertinggi pada perlakuan C yaitu 3,9874 yang menyatakan berbeda sangat nyata dengan perlakuan B, D, A dan E. Perlakuan B berbeda sangat nyata terhadap perlakuan D,A, dan E. Perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan E. Perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan E. Perlakuan E merupakan perlakuan yang mempunyai nilai tengah terendah yaitu sebesar 1,0039. Pola pertumbuhan rotifer ditunjukkan oleh variable-variabel pola pertumbuhan spesifik, puncak populasi dan akhir populasi.



Gambar 5. Histogram Kandungan DHA



Gambar 6. Histogram Kandungan ω3 HUFA

Pengkayaan rotifer telah dimulai dengan pengkayaan pakan alami (fitoplankton) untuk rotifer seperti jenis *Chlorella* sp., *Nannochloropsis oculata*, bersama-sama dengan pakan ragi roti yang diperkaya dengan penambahan vitamin B<sub>12</sub> dan vitamin C (Hirayama dan Satuito, 1991; Snell, 1991; Tamaru *et al.*, 1991)). Lebih jauh dikatakan bahwa selama proses kultur massal rotifer telah terjadi assosiasi dengan mikroorganisme, bakteri didalam kultur, dimana dari beberapa jenis bakteri tersebut telah menghasilkan/memberi tambahan kandungan vitamin B<sub>12</sub> didalam media kultur dan tubuh rotifer. Dengan demikian diduga proses produksi mikroorganisme, bakteri didalam kultur rotifer tersebut menghasilkan ekstraselluler produk berbentuk vitamin B<sub>12</sub>, dan pada akhirnya dengan sifat filter feeders dari rotifer produksi vitamin B<sub>12</sub> tersebut diserap oleh rotifer kedalam tubuhnya. Demikian juga untuk pemberian ekstrak telur dari cumi-cumi yang mengandung DHA dan EPA yang sangat tinggi, akan mampu diserap oleh rotifer kedalam tubuhnya.

Pemberian pengkayaan dengan ekstrak telur cumi-cumi sebanyak 1,2 g /1 juta ind. Rotifer memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pola pertumbuhan rotifer. Sedangkan pengkayaan selama 12 jam dengan ekstrak telur cumi memberikan pengaruh yang sangat nyata

( $p < 0,01$ ) terhadap kandungan asam lemak tidak jenuh baik EPA maupun DHA dalam tubuh rotifer. Demikian pula untuk total kandungan ω-3 HUFA (EPA + DHA) terjadi kenaikan yang sangat nyata akibat dari pengkayaan dengan ekstrak telur cumi yang diberikan, dengan nilai terbaik terjadi pada dosis pengkayaan 1,2 g/ 1 juta ind. Rotifer. Dari hasil penelitian didapatkan bawa kandungan DHA lebih tinggi dari pada kandungan EPA, halini diduga kandungan awal dari ekstrak telur cumi terdeteksi DHA lebih banyak dari EPA. Selain itu DHA bersifat lebih superior pengaruhnya didalam tubuh rotifer atau kultivan bila dibandingkan dengan EPA, dimana EPA untuk memperbaiki pertumbuhan dan DHA biasanya efektif untuk kelangsungan hidup (Kanasawa *et al.*, 1985). Selanjutnya dikatakan bahwa kekurangan DHA dapat mengurangi kemampuan penglihatan dan terjadinya pigmentasi abnormal. DHA sangat berguna untuk mengembangkan otak dan retina ikan, dan bagi larva sangat penting peranannya untuk mengidentifikasi, berburu dan memangsa pakan hidup (Watanabe *et al.*, 1983; Furuita *et al.*, 1996; Villegas dalam Yunus, 1996).

Pemberian ekstrak telur cumi sebagai bahan pengkaya rotifer sangat berpengaruh terhadap peningkatan kuantitas rotifer dan kandungan total ω-3 HUFA (EPA dan DHA) rotifer. Kuantitas rotifer terbaik didapatkan pada

pengkayaan sebanyak 1,2 g/ 1 juta ind. Rotifer. Demikian juga untuk kandungan  $\omega$ -3 HUFA (EPA dan DHA) rotifer terjadi pada pemberian ekstrak telur cumi sebanyak 1,2 g/1 juta ind. Rotifer. Disarankan agar dilakukan untuk menguji hasil pengkayaan rotifer tersebut untuk pakan larva ikan laut, khususnya ikan-ikan yang menggunakan pakan alami rotifer sebagai pakan utama.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak telur cumi-cumi ke dalam media kultur rotifer berpengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap pertumbuhan, baik pertumbuhan spesifik, populasi puncak, maupun populasi diakhir kultur. Demikian juga pada kualitas nutrisi rotifer telah ditunjukkan terjadi pengaruh sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap peningkatan kandungan EPA dan DHA rotifer yang telah diberikan pengkayaan ekstrak telur cumi-cumi selama 12 (dua belas) jam. Untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi rotifer, *B. plicatilis* O.F. Muller, yaitu dengan menambahkan ekstrak telur cumi-cumi ke dalam kultur selama 12 jam sebanyak 1,2 g/1 juta ind. Rotifer.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada Ketua Program Studi dan Kepala Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro yang telah memfasilitasi penelitian ini dapat dilaksanakan. Terima Kasih juga kami sampaikan kepada saudara Rohmad Iswahyudi, S. Pi, yang telah membantu dalam mempersiapkan dan tabulasi data sehingga laporan penelitian ini dapat disajikan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Djajasewaka, A.1985. *Pakan Ikan*. Cetakan I CV. Yasaguna, Jakarta.
- Furuuta, H., Takeuchi, T., Watanabe,T., Fujimoto, H., Sehiya, S., and Imazumi, K. 1996. Requirements of Larva Yellowtail for Eicosapentanoic Acid, Docosahexanoic Acid and  $\omega$ -3 Higly Unsaturated Fatty Acid. *Fisheries Science* Vol 62 pp. 372-379.
- Giri, N.A. 1998.Aspek Nutrisi Dalam Menunjang Pembenuhan Ikan Kerapu.

Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol, Bali. 55 Hal.

- Hirayama, K. dan C.G. Satuito, 1991. The Nutritional Improvement of Baker's Yeast for the Growth of the Rotifer, *Branchionus plicatilis*. In : Fulks, W and K.L. Main (eds) 1991. *Rotifer and Microalgae Culture Systems. Proceedings of a U.S.- Asia Workshop. The Oceanic Institute Makapuu.Honolulu, Hawaii.*
- Kanazawa, A. 1985. Nutritional of Penaeid Prawn and Shrimp, p.121-130. In Yaki, J.H. Primavera and J.A. Uobera (Eds). *Processing of the Fist International Conference on the Culture of Penaeid Prawn / Shrimp Aquaculture. Dept., SEAFDEC, Illoilo, Philipines.*
- Lubzens, E. 1987. Raising rotifers for use in Aquaculture. *Hydrobiologia.* 147:254-255.
- Snell, T. 1991. Improving the Design of Mass Culture System for Rotifer, *Branchionus plicatilis*. In : Fulks, W and K.L. Main (eds) 1991. *Rotifer and Microalgae Culture Systems. Proceedings of a U.S.- Asia Workshop. The Oceanic Institute Makapuu.Honolulu, Hawaii.*
- Setiadharna, T., K. Mahasetiawati, Wardoyo, dan I.N.A. Giri. 1991. Pengaruh Jenis Bahan Pengkaya Rotifera (*Branchionus* sp.) Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Larva Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*).hal.213-217. In : Sudrajat, A., Heruwati, E.S., Poernomo,A., Widodo, J., and Danakusumah,E. (eds) 2001.*Teknologi Budidaya Laut dan Pengembangan Sea Farming di Indonesia. Puslitbang Eksplorasi Laut dan Perikanan.* 489 pp.
- Sugama. K., E. Danakusumah dan H. Eda. 1986. Effect of Breeding Frequency on the Growth of Estuary Grouper, *Epinephelus tauvina*, Cultured in Vloating Net Cages. *Sci.Rep.Mar.Res. JICA. ATA-192,242-250* pp.
- Sugama, K., Tridjoko, B. Slamet, S. Ismi, E. Setiadi, dan S. Kawahara. 2001. *Petunjuk Teknis Produksi Benih Ikan Kerapu Bebek, Cromileptis altivelis.*

- Balai Riset Budidaya Laut Gondol-JICA, Gondol. 40 Hal.
- Tamaru, C.S, Sheng-Lee.C, Ako, H. 1991. Production of Rotifers for Striped Mullet Larvae. In : Fulks, W and K.L. Main (eds) 1991. Rotifer and Microalgae Culture Systems. Proceedings of a U.S.-Asia Workshop. The Oceanic Institute Makapuu.Honolulu, Hawaii.
- Watanabe T., Kitajima,C., Fukusho, K., and Fujjita, S. 1983. Nutritional value of live organisms used in Japan for Mass Propagation of Fish : a review. *Aquaculture* 34:115-143.
- Yunus, Suwirya, Kasprijo, dan Setiadi, I. 1996. Pengaruh Pengkayaan Rotifer (*Branchionus plicatilis*) dengan Menggunakan Minyak Ikan Cod Terhadap Sintasan Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Vol II no.3

**LAMPIRAN**

Tabel 1. Analisa Varian Konstanta Pertumbuhan Spesifik

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F Hitung	F Lampiran	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,031580	0,0078950	55,48 *	3,48	5,99
Galat	10	0,001423	0,0001423			
Total	14	0,033003				

Tabel 2. Uji Wilayah Ganda Duncan Konstanta Pertumbuhan Spesifik

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih				
C	0,4947	<b>C</b>				
B	0,4630	<b>0,0317**</b>	<b>B</b>			
D	0,4580	<b>0,0367**</b>	<b>0,0050</b>	<b>D</b>		
A	0,4003	<b>0,0943**</b>	<b>0,0627**</b>	<b>0,0577**</b>	<b>A</b>	
E	0,3687	<b>0,1260**</b>	<b>0,0943**</b>	<b>0,0893**</b>	<b>0,0317*</b>	<b>E</b>

Tabel 3. Analisa Varian Puncak Populasi Rotifer

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F Hitung	F Lampiran	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	27,1571	6,789	57,53 *	3,48	5,99
Galat	10	1,1814	0,118			
Total	14	28,3389				

Tabel 4. Uji Wilayah Ganda Duncan Puncak Populasi Rotifer

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih				
C	6,4167	<b>C</b>				
B	5,1400	<b>1,2767**</b>	<b>B</b>			
D	4,9933	<b>1,4233**</b>	<b>0,1467</b>	<b>D</b>		
A	3,3300	<b>3,0867**</b>	<b>1,8100**</b>	<b>1,6633**</b>	<b>A</b>	
E	2,6567	<b>3,7600**</b>	<b>2,4833**</b>	<b>2,3367**</b>	<b>0,6733*</b>	<b>E</b>

Tabel 5. Analisa Varian Kepadatan Akhir Populasi Rotifer

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F Hitung	F Lampiran	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	0,01157	0,0028925	25,59*	3,48	5,99
Galat	10	0,00113	0,0001130			
Total	14	0,01270				

Tabel 6. Uji Wilayah Ganda Duncan Akhir Kepadatan Populasi Rotifer

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih				
C	0,1000	<b>C</b>				
B	0,0900	<b>0,0100</b>	<b>B</b>			
D	0,0867	<b>0,0133</b>	<b>0,0033</b>	<b>D</b>		
A	0,0500	<b>0,0500**</b>	<b>0,0400**</b>	<b>0,0367**</b>	<b>A</b>	
E	0,0267	<b>0,0733**</b>	<b>0,0633**</b>	<b>0,0600**</b>	<b>0,0233*</b>	<b>E</b>

Tabel 7. Analisa Varian EPA

SK	DB	JK	KT	F hit	F Lampiran	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	1,1019	0,2755	<b>29450,76**</b>	3,48	5,49
Galat	10	0,0001	0,000009353			
Total	14	1,1019				

Tabel 8. Uji Wilayah Ganda Duncan EPA

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih				
C	1,7096	<b>C</b>				
B	1,4977	<b>0,2118**</b>	<b>B</b>			
D	1,2319	<b>0,4777**</b>	<b>0,2659**</b>	<b>D</b>		
A	1,0388	<b>0,6707**</b>	<b>0,4589**</b>	<b>0,1930**</b>	<b>A</b>	
E	1,0039	<b>0,7056**</b>	<b>0,4938**</b>	<b>0,2279**</b>	<b>0,0349**</b>	<b>E</b>

Tabel 9. Analisa Varian Kandungan DHA

SK	DB	JK	KT	F hit	F Lampiran	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	11,2478	2,8120	<b>2429,41**</b>	3,48	5,49
Galat	10	0,0116	0,001157467			
Total	14	11,2594				

Tabel 10. Uji Wilayah Ganda Duncan Kandungan DHA

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih				
C	2,4897	<b>C</b>				
B	1,7570	<b>0,7327**</b>	<b>B</b>			
D	0,8240	<b>1,6657**</b>	<b>0,9330**</b>	<b>D</b>		
A	0,7520	<b>1,7377**</b>	<b>1,0050**</b>	<b>0,0720*</b>	<b>A</b>	
E	0,0000	<b>2,4897**</b>	<b>1,7570**</b>	<b>0,8240**</b>	<b>0,7520**</b>	<b>E</b>

Tabel 11. Analisa Varian Kandungan ω3 HUFA

SK	DB	JK	KT	F hit	F Lampiran	
					0,05	0,01
Perlakuan	4	15,5579	3,8895	<b>3527,47**</b>	3,48	5,49
Galat	10	0,0110	0,0011			
Total	14	15,5689				

Tabel 12. Uji Wilayah Ganda Duncan ω3 HUFA

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih				
C	<b>3,9874</b>	<b>C</b>				
B	<b>2,9889</b>	<b>0,9985**</b>	<b>B</b>			
D	<b>2,5336</b>	<b>1,4538**</b>	<b>0,4553**</b>	<b>D</b>		
A	<b>1,7908</b>	<b>2,1966**</b>	<b>1,1980**</b>	<b>0,7427**</b>	<b>A</b>	
E	<b>1,0039</b>	<b>2,9835**</b>	<b>1,9849**</b>	<b>1,5296**</b>	<b>0,7869**</b>	<b>E</b>