

**PENINGKATAN KUALITAS AIR MENGGUNAKAN TEPUNG  
*Spirulina platensis* DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN LARVA IKAN  
MAS KOKI (*Carasius auratus*)**

**JURNAL**

**OLEH :**

**SINTIA RAHMA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2018**

**Enrichment of Water Fleas Using *Spirulina platensis* Flour With Different Doses of Growth and Survival Rate of Goldfish Larvae (*Carasius auratus*)**

**By :**

Sintia Rahma<sup>1</sup>), Netti Aryani<sup>2</sup>), Sukendi<sup>2</sup>)

Fish Breeding Laboratory

Faculty of Fisheries and Marine

University of Riau

e-mail: sintiarahma7@gmail.com

This research was conducted from November to December 2017 at Fish Breeding Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau. The aim of this research is to know the effect of enrichment water fleas using *Spirulina platensis* flour with different doses of growth and survival rate of goldfish larvae (*Carasius auratus*). The method used in this study is an experimental method with Completely Randomized Design (RAL) with three treatments and three repetitions, such as the treatments PS3 (water fleas with doses 3 g/l), PS5 (water fleas with doses 5 g/l), PS7 (water fleas with doses 7 g/l). Parameters measured is absolute weight growth, absolute long growth, daily weight growth rate and survival. The results showed that enrichment water fleas using *Spirulina platensis* with doses 7 g/l gave effect the best was on absolute weight growth was 0,64 grams, absolute long growth was 2,94 cm, daily weight growth rate was 11,2 % / day and the survival rate was 84,44%.

Keywords : *Spirulina platensis*, goldfish larvae

- 1) Students of Aquaculture Department, Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau
- 2) Lecturer of Aquaculture Department, Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau

**PENGKAYAAN KUTU AIR MENGGUNAKAN TEPUNG *Spirulina platensis* DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN LARVA IKAN MAS KOKI (*Carasius auratus*)**

Sintia Rahma <sup>1)</sup>, Netti Aryani <sup>2)</sup>, dan Sukendi <sup>2)</sup>

Pembenihan Ikan dan Laboratorium Pembibitan

Fakultas perikanan dan Kelautan

Universitas Riau

e-mail: sintiarahma7@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan pada bulan November hingga Desember 2017 di Laboratorium Pembenuhan dan Pemuliaan Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengkayaan kutu air menggunakan tepung *Spirulina platensis* dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan mas koki (*Carasius auratus*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga kali ulangan meliputi perlakuan PS3 (Kutu air dengan dosis 3 g/l), PS5 (Kutu air dengan dosis 5 g/l), dan PS7 (Kutu air dengan dosis 7 g/l). Parameter yang diukur pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan bobot harian dan kelulushidupan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengkayaan kutu air menggunakan tepung *Spirulina platensis* dengan dosis 7 g/l memberikan pengaruh terbaik yaitu pertumbuhan bobot mutlak 0,64 gram, laju pertumbuhan bobot harian 11,2 %/hari, pertumbuhan panjang mutlak 2,94 cm, dan kelulushidupan 84,44 %.

Kata kunci : *Spirulina platensis*, larva ikan mas koki

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

**Pendahuluan**

Ikan mas koki merupakan salah satu ikan hias yang sangat menarik karena karakteristiknya yang dapat memberi daya tarik tertentu dalam memenuhi kebutuhan psikis penggemarnya. Ikan mas koki terutama yang berkelamin jantan memiliki bentuk tubuh yang lebih indah dan warna cerah dari ikan betina seperti merah cenderung orange, serta sifat-sifat khusus dari tingkah laku merupakan faktor yang membuat ikan ini tampil menarik dan memiliki nilai estetika yang khas.

Kelebihan yang dimiliki ikan mas koki ini telah mampu menyumbangkan manfaat ekonomis bagi pelaku bisnis ikan hias, dikarenakan harganya yang relatif ekonomis dan permintaan pasar yang terus meningkat (Miswar, 2013).

Pakan alami sangat penting untuk kelangsungan hidup ikan terutama pada fase larva. Salah satu jenis pakan alami yang sesuai untuk larva ikan hias air tawar adalah kutu air (*Daphnia* sp. dan *Moina* sp.) . Pada *Moina* sp. memiliki kadar gizi

seperti protein 3,38 %, lemak 13,29 %, serat kasar 0,00 %, abu 11,00 % dan kadar air 99,0 %, sedangkan *Daphnia* sp. memiliki protein 4 %, lemak 0,54 %, karbohidrat 0,7 % .

Kandungan nutrisi kutu air dapat ditingkatkan dengan cara diperkaya menggunakan *Spirulina platensis*. Karena mengandung nutrisi yang baik terutama protein (Tripanji dan Suharyanto, 2001). Beberapa zat gizi dalam *Spirulina platensis* antara lain protein 65%, mineral 7%, lemak 5%, serat kasar 3%, karbohidrat 20%, dan asam amino esensial meliputi isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan, valine, sebagai sumber vitamin B-12 alami paling kaya, mengandung keseluruhan spektrum alami dari campuran karotenoid yang terdiri dari betakaroten dan xantofil berfungsi untuk membantu pigmen warna pada tubuh ikan dan memiliki antioksidan yang dapat menurunkan tingkat oksigen aktif di dalam tubuh (Ahsan *et al.*, 2008).

Kutu air mempunyai sifat *non selective filter feeder* yaitu sifat menyaring semua makanan yang ada tanpa memilih sehingga bahan pengkayaan yang diberikan dalam media pemeliharaan akan dimakan atau diserap oleh kutu air (Mufidah *et al.*, 2009). Pengkayaan bertujuan untuk menambah nutrisi kutu air dan mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pembenihan dan Pemuliaan Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah larva ikan mas koki berumur 7 hari sebanyak 270 ekor, kutu air, dan

tepung *Spirulina platensis*. Wadah yang digunakan adalah akuarium yang berukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm sebanyak 9 unit, thermometer, DO meter, pH indikator, timbangan analitik, milimeter blok, dan aerator. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) tiga perlakuan yaitu tepung *Spirulina platensis* dengan dosis 3 g/l, 5 g/l, dan 7 g/l sebagai bahan pengkayaan kutu air dengan tiga kali ulangan.

Kutu air yang akan diperkaya dimasukkan ke dalam wadah berisi air dengan volume 1 liter kemudian ditambahkan tepung *Spirulina platensis* sesuai dengan dosis yang ditentukan, kutu air direndam selama 5 jam agar nutrisi yang terdapat pada tepung *Spirulina platensis* dapat diserap dengan baik oleh kutu air sehingga dapat diberikan pada larva ikan mas koki (Jusadi, *et al.*, 2008 dalam Maulidiyanti 2016). Pengkayaan kutu air dilakukan tiga kali sehari dengan pemberian dosis sesuai perlakuan pada pukul 03.00, 08.00, 13.00 WIB dan pemberian pakan larva dilakukan pada pukul 08.00, 13.00, dan 18.00 WIB.

Parameter yang diukur adalah kandungan nutrisi kutu air sesudah diperkaya, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan harian, pertumbuhan panjang mutlak, kelulushidupan, dan kualitas air meliputi suhu, DO, dan pH. Analisis data menggunakan analisis variansi (ANAVA) dan uji lanjut Student Newman-Keuls (Sudjana, 1991).

### Hasil dan Pembahasan

Hasil analisa uji proksimat kandungan kutu air yang diperkaya dengan tepung spirulina dicantumkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Uji Proksimat Kutu Air Sesudah Diperkaya**

Perlakuan	Persentase %				
	Protein	Lemak	Air	Abu	Serat kasar
PS3	3,66	0,92	94,25	0,47	0,50
PS5	4,19	1,01	93,91	0,17	0,64
PS7	5,40	0,81	92,97	0,18	0,59

Keterangan : Pengujian dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

Dari Tabel 1 diketahui bahwa semakin besar dosis tepung spirulina yang diberikan semakin tinggi kadar protein kutu air sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan mas koki, serta memberikan energi untuk meningkatkan pertumbuhan. Dimana protein berfungsi sebagai sumber energi, pembentuk jaringan baru, dan sebagai pembentuk enzim dan hormon untuk proses metabolisme dalam tubuh. Kebutuhan ikan terhadap protein dipengaruhi oleh ukuran tubuh, suhu, persentase pemberian pakan, dan kandungan gizi dalam pakan tersebut (Afrianto dan Liviawati, 2005).

Kandungan protein dari hasil uji proksimat tertinggi diperoleh pada perlakuan PS7 (pengkayaan dengan dosis 7 g/l) sebesar 5,40 %, karena semakin banyak dosis tepung spirulina yang diberikan maka kandungan protein kutu air akan meningkat. Hasil ini lebih rendah dari penelitian Maulidiyanti (2016) yaitu 10,4 % pengkayaan dengan dosis 3 g/l, hal ini diduga kutu air yang diperoleh berasal dari habitat yang berbeda, karena kutu air yang bersifat *non selective filter feeder* menjadikan nilai proteinnya dapat berubah-ubah. Selain itu, kutu air juga membutuhkan vitamin dan mineral dalam air yang digunakan untuk pembentukan cangkang. Sedangkan kandungan lemak setelah uji proksimat tertinggi

diperoleh perlakuan PS5 (pengkayaan dengan dosis 5 g/l) sebesar 1,01 %, hal ini lebih tinggi dari hasil penelitian Maulidiyanti (2016) yaitu 0,73 % pengkayaan dengan dosis 3 g/l. Subandiyono (2009) menyatakan bahwa protein dan lemak akan dicerna, diserap dan dimetabolisme setelah itu diubah menjadi energi yang bermanfaat. Lemak merupakan sumber energi yang tinggi dalam pakan, selain sebagai sumber energi juga merupakan sumber asam lemak esensial antara lain untuk menjaga integritas membran sel, sebagai prekursor senyawa prostaglandin, prostasiklin, tromboksan dan leukotrin.

### **Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Mas Koki**

Pertumbuhan larva ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal salah satunya adalah pakan, umur, serta kualitas air selama pemeliharaan. Ketersediaan makanan yang mengandung nutrisi tinggi sangat dibutuhkan larva untuk perkembangan organ tubuh (Effendi, 2004)

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh pertumbuhan bobot mutlak (g), panjang mutlak (cm), laju pertumbuhan harian (%/hari), dan kelulushidupan (%) larva ikan mas koki ada masing-masing perlakuan dicantumkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pertumbuhan Bobot Mutlak (g), , Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm), Laju Pertumbuhan Bobot Harian Larva (%/hari) dan Kelulushidupan (%) Larva Ikan Mas Koki (*Carasius auratus*) Selama Penelitian**

Perlakuan	Bobot Mutlak (g)	Panjang Mutlak (cm)	Laju pertumbuhan bobot harian (%)	Tingkat Kelulushidup an (%)
	$X \pm Std$	$X \pm Std$	$X \pm Std$	$X \pm Std$
PS3	$0,37 \pm 0,01^a$	$2,04 \pm 0,01^a$	$10,23 \pm 0,08^a$	$90,00 \pm 6,67^a$
PS5	$0,41 \pm 0,05^b$	$2,48 \pm 0,03^b$	$10,44 \pm 0,12^b$	$84,44 \pm 1,93^a$
PS7	$0,64 \pm 0,05^c$	$2,94 \pm 0,02^c$	$11,73 \pm 0,15^c$	$84,44 \pm 1,93^a$

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, dan laju pertumbuhan harian terbaik yaitu pada perlakuan PS7 (pengkayaan dengan dosis 7 g/l), kemudian diikuti oleh perlakuan PS5 (pengkayaan dengan dosis 5 g/l) dan perlakuan PS3 (pengkayaan dengan dosis 3 g/l).

Tingginya pertumbuhan bobot mutlak pada PS7 (pengkayaan dengan dosis 7 g/l) diduga dipengaruhi oleh tingginya nutrisi yang diserap dan terakumulasi di dalam tubuh kutu air yang dikonsumsi oleh larva ikan mas koki yaitu protein 5,40 %, lemak 0,81 %, Abu 0,18 %, air 92,97 %, serat kasar 0,58 % sehingga dapat memacu pertumbuhan larva mas koki. Selain itu asam amino esensial meliputi isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan, valine, sebagai sumber vitamin B-12 alami paling kaya yang terkandung dalam *Spirulina platensis* dan mengandung keseluruhan spektrum alami dari campuran karotenoid yang terdiri dari betakaroten dan xantofil berfungsi untuk membantu pigmen warna pada tubuh larva ikan dan memiliki antioksidan yang dapat menurunkan tingkat oksigen aktif di dalam tubuh juga diserap oleh kutu air saat diperkaya (Ahsan *et al.*, 2008).

Penelitian mengenai pengkayaan kutu air menggunakan tepung spirulina sebelumnya telah dilakukan oleh beberapa peneliti yaitu pada ikan komet (*Carasius auratus*) dimana perlakuan terbaik diperoleh pada pengkayaan dengan tepung spirulina sebanyak 3 g/l dengan panjang rata-rata 2,11 cm dan kelulushidupan 100 % dengan lama pemeliharaan 15 hari (Maulidiyanti, 2016). Selanjutnya penelitian Puspita (2016) pada ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) dengan pengkayaan kutu air dengan tepung spirulina sebanyak 3 g/l yang memberikan pengaruh signifikan pada intensitas warna dan pertumbuhan ikan guppy dengan pemeliharaan selama 30 hari. Penelitian Erwin (2016) Pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya viterna dengan lama perendaman 5 jam dengan dosis 30 ml/l pada larva ikan baung adalah kombinasi terbaik untuk pertumbuhan bobot mutlak sebesar 0,496 gram dan laju pertumbuhan harian sebesar 6,365 %. Menurut Riyana (2017) pemberian *Moina* sp. yang diperkaya dengan tepung ikan sebanyak 9 g/l berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat larva ikan gabus sebesar 120 mg dan pengkayaan *Moina* sp. dengan tepung ikan sebanyak 6 g/l merupakan yang

terbaik untuk pertumbuhan bobot larva ikan lele sebesar 0,25 gram (Prastiwi, 2016).

Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi diperoleh perlakuan PS7 (pengkayaan dengan dosis 7 g/l) sebesar 2,94 cm, hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Maulidiyanti (2016) sebesar 2,11 cm penambahan tepung spirulina 3 g/l untuk pengkayaan kutu air, hal ini bisa disebabkan oleh kandungan nutrisi kutu air yang tinggi sehingga mampu menunjang pertumbuhan panjang larva ikan mas koki yang diserap dari kutu air yang telah diperkaya. Berdasarkan Maulidiyanti (2016) pengkayaan *Daphnia* sp. dengan tepung spirulina dapat mencukupi kebutuhan gizi untuk memenuhi energi yang digunakan untuk mempertahankan hidup dan pertumbuhan larva ikan komet. Nutrisi yang terserap tersebut akan dijadikan sebagai sumber energi untuk meningkatkan laju pertumbuhan larva. Selanjutnya pengkayaan *Daphnia* sp. dengan viterna mempunyai kandungan seperti protein dan lemak yang akan dicerna oleh larva ikan baung untuk kebutuhan energi dan pertumbuhan (Erwin, 2016).

Beberapa peneliti yang menggunakan tepung spirulina sebagai bahan pengkaya terhadap kutu air diantaranya Puspita (2016) pada ikan Guppy yang diberikan pakan alami kutu air yang telah diperkaya dengan tepung spirulina dengan dosis 3 g/l memberikan pengaruh yang signifikan pada intensitas warna dan pertumbuhan ikan guppy. Dan penelitian Munirasu *et.,al* (2013) pada ikan *C.catla* (sebagai konsumen permukaan) dengan pemberian kutu air yang

diperkaya spirulina sebanyak 2 g/l menghasilkan pertumbuhan bobot 2,75 gram, pertumbuhan panjang 4,38 cm, serta kelulushidupan 99,17 % dengan pemeliharaan selama 60 hari. Faktor makanan sangat penting dalam pertumbuhan, diperlukan jumlah dan mutu makanan yang bagus untuk meningkatkan berat dan panjang dari larva (Prastiwi, 2016).

Laju pertumbuhan harian larva ikan mas koki tertinggi diperoleh perlakuan PS7 (pengkayaan dengan dosis 7 g/l) sebesar 11,73 %/hari, hal ini lebih tinggi dari hasil penelitian Munirasu (2013) terhadap ikan *C.catla* (sebagai konsumen permukaan) dengan pemberian kutu air yang diperkaya tepung spirulina sebanyak 2 g/l yaitu sebesar 3,12 %/hari yang dipelihara selama 60 hari. Makanan merupakan salah satu faktor yang paling penting dan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, setiap organisme di dalam laju pertumbuhannya akan terhambat bila kebutuhan makan tidak terpenuhi (Adelina dan Boer, 2006). Ketersediaan makanan yang bernutrisi tinggi sangat dibutuhkan larva untuk perkembangan organ tubuh yang masih sederhana menuju kesempurnaan (Effendi, 2004).

Kandungan protein yang meningkat pada perlakuan PS7 (pengkayaan dengan dosis 7 g/l) dapat mempengaruhi laju pertumbuhan larva ikan mas koki. Sedangkan laju pertumbuhan harian larva terendah diperoleh perlakuan PS3 (pengkayaan dengan dosis 3 g/l) sebesar 10,23 %/hari dikarenakan larva ikan mas koki mengkonsumsi kutu air yang diperkaya dengan dosis terendah, sebab untuk memenuhi kebutuhan gizi larva maka kualitas gizi dapat diperoleh sesuai kebutuhan larva dengan metode pengkayaan,

sebagaimana semakin tinggi dosis spirulina yang diberikan maka semakin tinggi nutrisinya hal ini pula yang mempengaruhi rendahnya laju pertumbuhan harian larva ikan mas koki.

Penelitian tentang pengkayaan lainnya yaitu menggunakan *Artemia* yang diperkaya dengan campuran selco sebanyak 0,25 ml/l terhadap ikan Komet (*Carasius auratus*) menghasilkan laju pertumbuhan harian sebesar 13,53 % (Muliani, 2016). Tingginya tingkat laju pertumbuhan harian diduga karena makanan yang komponennya terdiri dari berbagai kandungan unsur nutrisi dapat memacu laju pertumbuhan ikan selama penggabungan dan penambahan jumlah itu saling melengkapi akan memberikan hasil yang lebih baik dari pada satu unsur nilai gizi (Alava, 2004).

Pengkayaan kutu air dengan menggunakan tepung *Spirulina platensis* secara statistik tidak berbeda nyata terhadap kelulushidupan larva ikan mas koki antara perlakuan PS3 90,00 %, PS5 84,44 % dan PS7 84,44 %, tetapi apabila dilihat dari bobot mutlak dan panjang mutlak maka diperoleh perlakuan terbaik adalah PS7 (pengkayaan dengan dosis 7 g/l).

Menurut Nusrhan dalam Erwin (2016) mengatakan ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya mortalitas yaitu faktor internal yang terdiri dari umur dan kemampuan diri untuk menyesuaikan dengan lingkungan dan faktor eksternal yaitu kompetisi dalam mendapatkan makanan, kepadatan populasi, penyakit ikan, serta sifat biologis lainnya yang berhubungan dengan daur hidup, penanganan dan penangkapan, selain itu pemanfaatan secara optimal terhadap pakan yang

diberikan merupakan salah satu hal yang menyebabkan tinggi atau rendahnya kelulushidupan.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian kutu air yang diperkaya dengan tepung spirulina berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak dan laju pertumbuhan bobot harian larva ikan mas koki, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan larva ikan mas koki. Perlakuan terbaik dengan dosis 7 g/l masing-masing sebagai berikut 0,64 g, 2,94 cm, dan 11,73 %/hari.

### Daftar Pustaka

- Afrianto dan E. Liviawati. 2005. Pakan Alami. Yogyakarta: Kanisius.
- Ahsan, M., Habib, B., and Parvin, Mashuda. 2008. A Review On Culture, Production And Use Of Spirulina As Food For Humans And Feeds For Domestic Animals And Fish. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*. Roma No. 1034, 33p.
- Alava, *et al.* 2004. Lipid Nutrition Studies on Grouper (*Epinephelus coioides*) Larvae. Pp 47-52 in *Advances in Grouper Aquaculture*, ed by M.A. Rimmer, S. McBride and K.C. Williams. ACIAR Monograph No. 110. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra.
- Effendi. I. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta. 104-156 hal.
- Erwin. 2016. Pengaruh Pengkayaan *Daphnia* sp Dengan Viterna

- Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Skripsi. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Jusadi, D., I. Melyani., dan N.B.P. Utomo. 2008. Kadar Vitamin C dalam Tubuh *Daphnia* sp. Pada Waktu Lama Pengkayaan Yang Berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 7(1) : 11-17.
- Maulidayanti. 2016. Pengaruh Pemberian *Daphnia* sp. yang Diperkaya dengan Tepung Spirulina Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Komet (*Carasius auratus*). *E-jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*. IV (1) : 461-470 hlm.
- Miswar, Edi. Syukran, dan S.H. Anggraini. 2013. Pengaruh Perbedaan Wadah Terhadap Keberhasilan Pembenihan Ikan Mas Koki (*Carasius auratus*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 1 (1) : 8-10.
- Mufidah. N.B.W., B.S. Rahardja. Dan W.H. Satyantini. 2009. Pengkayaan *Daphnia* sp. dengan Viterna terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol 1, No 1, 59-65 hlm.
- Muliani. 2016. Pengkayaan Artemia sp Dalam Larvikultur Ikan Komet (*Carasius auratus*). *Berkala Perikanan Terubuk*. Vol 44, No 1, 17-32 hlm.
- Munirasu. S, V. Ramasubramantan, V. Uthayakumar, S. Muthukumar. 2013. Bioenrichment of Live Feed *Daphnia magna* for The Survival and Growth of Freshwater Fish *Catla catla*. *Int J Current Research and Review*. V (08) : 20-31.
- Prastiwi, W. 2016. Pemberian *Moina* sp. yang Diperkaya Tepung Ikan Untuk Meningkatkan Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele (*Clarias* sp.). *E-jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. V (1) : 575-580.
- Puspita, E. 2016. Pengaruh Pemberian Pakan Hidup (*Daphnia* sp) yang Diperkaya dengan Tepung *Spirulina* terhadap Intensitas Warna dan Pertumbuhan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Riyana, S. 2017. Pemberian *Moina* sp. yang Diperkaya Tepung Ikan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Gabus (*Channa striata*, Bloch 1783). Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Subandiyono. 2009. Nutrisi Ikan-Protein dan Lemak. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sudjana. 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. Edisi II. Tarsito. Bandung. 412 hlm
- Tripanji dan Suharyanto. 2001. Optimization Media From Low-COH Nutrient Sources for Growing *Spirulina platensis* and Carotenoid Production. *Menara Perkebunan* 69 (1), 18-28.