

# Abundance *Moina* sp. Given The Mixed Fish Meal, Soybean Meal and Bran With Different Concentration

By

Andi Febriyanto<sup>1</sup>), Saberina Hasibuan<sup>2</sup>), Niken Ayu Pamukas<sup>2</sup>)

Aquaculture Department, Faculty of Fisheries and Marine,  
University of Riau, Pekanbaru, Riau Province  
[andifebrianto7@gmail.com](mailto:andifebrianto7@gmail.com)

## ABSTRACT

This research was conducted on June to July 2016 in BPBAT Jambi. The purpose of this study to determine the abundance of *Moina* sp. in artificial media with different concentrations of organic matter. The method used by the experimental method completely randomized (RAL) with four treatments and three replications. Treatment with giving fish meal, soy meal and bran as media results show the highest abundance population *Moina* sp. and the best gift weir Giving fish meal (0.15 g) + soy meal (0.15g) + bran (0.3g) with an average abundance of 403 ind/L. Water quality during the study showed a good range for growth *Moina* sp. namely pH 7.01 - 8.29, Dissolved Oxygen 4.21 - 6.80 mg/L, the water temperature from 26.9 - 28.9 °C and NH<sup>3</sup> of 0.023 - 0.21 mg/L.

**Keyword:** *Moina* sp. phytoplankton and organic materials

1. Students Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau
2. Lecture of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau

## PENDAHULUAN

Pakan alami merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan produksi benih ikan hias maupun ikan konsumsi. Budidaya pakan alami yang dilakukan sendiri oleh petani menjanjikan sejumlah keuntungan, disamping kualitas kebersihan pakan terjamin, pakan alami produksi sendiri juga menghasilkan jenis pakan/kutu air seperti yang diharapkan. Penghematan waktu, tenaga dan biaya juga

akan diraih apabila produksi pakan alami dilakukan dengan baik.

*Moina* sp. merupakan jenis zooplankton yang penting sebagai pakan alami karena ukurannya sesuai bukaan mulut larva ikan. *Moina* sp. mempunyai kandungan gizi yang lengkap dan mudah dicerna dalam usus benih ikan. Ukuran tubuhnya yang relatif kecil sangat sesuai dengan lebar bukaan mulut larva/benih ikan. Sifatnya yang selalu bergerak aktif

akan merangsang benih/larva ikan untuk memangsanya.

*Moina* sp. biasa hidup pada perairan yang tercemar bahan organik, seperti pada kolam dan rawa. Pada perairan yang banyak terdapat kayu busuk dan kotoran hewan. Jenis makanan yang baik untuk pertumbuhan *Moina* sp. adalah bakteri dan fitoplankton. Selanjutnya *Moina* sp. mudah dikultur dengan penggunaan media atau pemupukan organik. (Winarlin 2010).

Tepung ikan, tepung kedelai dan dedak memberikan pengaruh terhadap peningkatan populasi *Moina* sp. Hal ini didasari oleh penelitian Rianasari *et al.* (2014) yang menyatakan pemberian tepung ikan, tepung kedelai dan dedak Pemberian Tepung ikan (0,1 g) + Tepung kedelai (0,1 g) + dedak (0,2 g) setiap hari mampu meningkatkan populasi *Moina* sp. Selanjutnya Hara (2007), menyatakan bahan organik yang bisa digunakan adalah tepung ikan, dedak dan tepung kedelai. Sumber bahan organik tersebut dikombinasikan menjadi pakan untuk *Moina* sp.

Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik melakukan penelitian tentang Kelimpahan *Moina* sp. yang diberi campuran tepung ikan, tepung kedelai dan dedak dengan konsentrasi berbeda agar diperoleh dosis yang tepat dan hasil yang optimal pada kelimpahan *Moina* sp.

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2016 di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Jambi yang terletak di Desa Sungai Gelam, Bumi Perkemahan Pramuka, Kecamatan Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi.

### **ALAT DAN BAHAN**

Wadah percobaan yang digunakan adalah baskom kecil dengan volume 10 liter sebanyak 12 unit . Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, *plankton net*, pH meter, gelas ukur, *hand caunter*, DO meter, pipet tetes, cawan petri, mikroskop, baskom, aerator dan lampu.

Bahan yang digunakan adalah Tepung ikan, Tepung kedelai dan dedak.

*Moina* sp. yang digunakan 20 ind/L. Hewan uji diperoleh dari kultur massal di BPBAT Jambi

### **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperlukan 12 unit percobaan (Lampiran 3).

Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini didasarkan kepada penelitian yang dilaksanakan oleh Rianasari *et al.* (2014) pada *Moina* sp. bahan yang digunakan yaitu tepung ikan 300 g, tepung kedelai 300 g dan dedak 600 g (Lampiran 4). berdasarkan pernyataan diatas maka di peroleh perlakuan yaitu:

- P1: Pemberian T. ikan (0,1 g) + T. kedelai (0,1 g) + dedak (0,2 g)  
P2: Pemberian T. ikan (0,15 g) + T. kedelai (0,15 g) + dedak (0,3 g)  
P3: Pemberian T. ikan (0,2 g) + T. kedelai (0,2 g) + dedak (0,4 g)  
P4: Pemberian T. ikan (0,25 g) + T. kedelai (0,25 g) + dedak (0,5 g)

Model umum rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model tetap seperti yang dikemukakan Sudjana (1991) yaitu:  $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \sum_{ij}$

- $Y_{ij}$  = Kelimpahan *Moina* sp. pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j  
 $\mu$  = Efek rata-rata sebenarnya  
 $\tau_i$  = Pengaruh pemberian kombinasi bahan organik ke-i  
 $\sum_{ij}$  = Pengaruh unit eksperimen ke-j yang berasal dari pemberian kombinasi bahan organik ke-i  
i = P1, P2, P3, P4 (perlakuan)  
j = 1, 2 dan 3 (ulangan)

## PROSEDUR PENELITIAN

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples kecil dengan volume 10 liter sebanyak 12 unit dengan setiap perlakuan disusun secara acak. Wadah terlebih dahulu dibersihkan dengan

air dan masukkan klorin dengan dosis 60 mg/L (ppm) dilakukan selama 24 jam dengan diberi aerasi. Wadah penelitian kemudian dibilas dengan air dan dikeringkan kembali untuk kemudian siap digunakan (Lampiran 5). Sterilisasi ini digunakan untuk mencegah adanya kontaminasi dari luar pada saat kultur *Moina* sp. dilakukan. Media kultur yang digunakan adalah air sumur bor yang sudah diendapkan di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Jambi yang telah diendapkan.

Wadah penelitian diisi air 10 liter, Setelah itu bahan-bahan organik dicampur dalam baskom kecil sesuai dosis yang telah ditentukan dan masukkan kedalam wadah penelitian beserta green water 100 ml/L dan diberi aerasi, diamkan selama 3 hari agar tumbuh pakan alami dalam media kultur dan siap digunakan untuk media pemeliharaan. Kemudian setelah 3 hari inokulan *Moina* sp. berumur 1 hari dimasukan sebanyak 20 ind/L untuk setiap wadah penelitian (Lampiran 5). Bibit *Moina* sp. yang digunakan berasal dari BPBAT Jambi. inokulan diambil dengan menggunakan *plankton net* dan penghitungan *Moina* sp. dilakukan dibawah mikroskop.

## PARAMETER YANG DIUKUR

### 1. Perhitungan kelimpahan *Moina* sp.

Perhitungan kelimpahan *Moina* sp. dilakukan dengan mengambil sampel dari

media kultur menggunakan gelas ukur sebanyak 40 ml dari masing-masing perlakuan yang sebelumnya dihomogenkan. Sampel selanjutnya dituang kedalam cawan petri dan dihitung jumlah *Moina* sp. Perhitungan jumlah individu dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dan hasilnya dirata-rata. Hasil rata-rata perhitungan banyaknya individu *Moina* sp. dikonversikan dalam jumlah ind/L dengan rumus menurut Rahayu dan Piranti (2009) dalam Utarini (2012), sebagai berikut :

$$a = b \times p/q$$

Keterangan :

a = jumlah individu *Moina* sp. pada media kultur (ind/L)

b = rata-rata jumlah *Moina* sp. dari ulangan perhitungan

p = volume media kultur (10 liter)

q = volume botol sampel (40 ml)

## 2. Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur yaitu pH, oksigen terlarut (DO), suhu dan

amoniak. Pengukurannya dimulai pada awal penelitian yakni disaat bibit *Moina* sp. akan dimasukkan ke dalam masing-masing wadah penelitian, sedangkan untuk pengamatan perkembangan *Moina* sp. dilakukan penghitungan pada hari ke 1,3,5,7 dan 9. Pengukuran pH, oksigen terlarut (DO), suhu dilakukan pada pagi hari selama penelitian. Selanjutnya untuk mengukur parameter kualitas air lainnya seperti kadar amoniak (NH<sub>3</sub>) diukur pada awal, tengah dan akhir penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan kelimpahan *Moina* sp. yang diberi campuran tepung ikan, tepung kedelai dan

dedak dengan kosentrasi berbeda, selama penelitian dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 3. Kelimpahan *Moina* sp. selama penelitian**

Perlakuan	Kelimpahan (ind/L) pada Hari ke-				
	1	3	5	7	9
P1	20	27	354±39,82 <sup>ab</sup>	192	36
P2	20	35	403±16,62 <sup>a</sup>	236	17
P3	20	24	374±34,55 <sup>ab</sup>	167	23
P4	20	25	311±13,50 <sup>b</sup>	126	11

Keterangan : P1: Pemberian T. ikan (0,1 g) + T. kedelai (0,1 g) + dedak (0,2 g); P2: Pemberian T. ikan (0,15 g) + T. kedelai (0,15 g) + dedak (0,3 g); P3: Pemberian T. ikan (0,2 g) + T. kedelai (0,2 g) + dedak (0,4 g); P4: Pemberian T. ikan (0,25 g) + T. kedelai (0,25 g) + dedak (0,5 g) superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata (P<0,05); ± Standar Deviasi (SD)

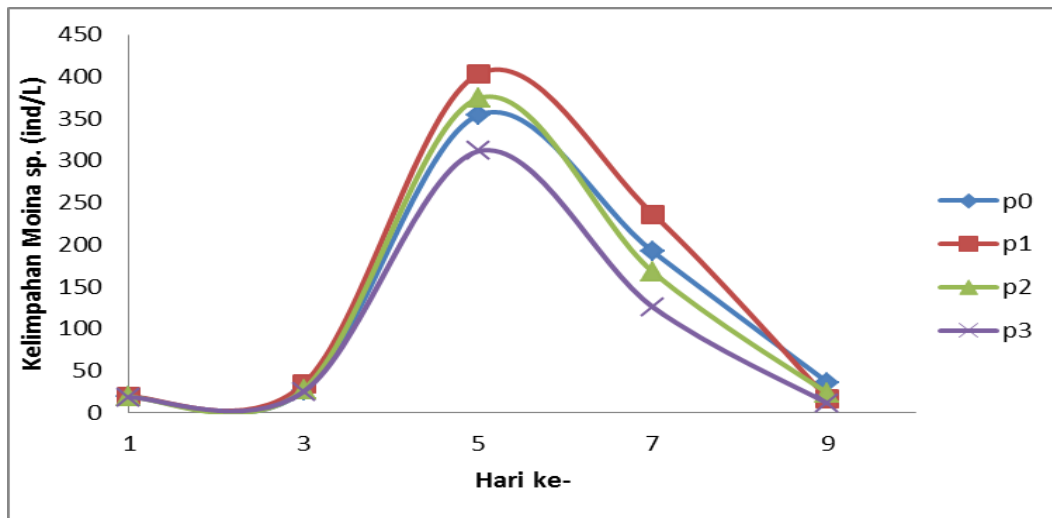
hasil pengamatan selama penelitian terhadap kelimpahan *Moina* sp. dalam media buatan dengan konsentrasi bahan organik yang berbeda menunjukkan setiap perlakuan yang diberikan meningkatkan kelimpahan populasi yang berbeda. Perlakuan P2 menunjukkan kelimpahan tertinggi pada hari ke 5 sebanyak 403 ind/L.

Perlakuan P2 menunjukkan perkembangan kelimpahan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 403 ind/L hal ini berbeda dibandingkan dengan penelitian Rianasari *et al.* (2014) pada *Moina* sp. dengan media *Chlorella* sp. menghasilkan pertumbuhan populasi *Moina* sp. tertinggi sebanyak 125 ind/L pada hari kelima. Hal ini karena makanan yang tersedia dalam media kultur berupa fitoplankton termanfaatkan dengan baik oleh *Moina* sp. serta kualitas air yang mendukung untuk pertumbuhan *Moina* sp. Pertumbuhan populasi *Moina* sp. sangat dipengaruhi oleh makanan yang tersedia di dalam media terutama fitoplankton.

Semakin banyak kelimpahan fitoplankton dan bahan organik yang terdapat dalam media, maka laju pertumbuhan *Moina* sp. akan berlangsung lebih cepat. (Abdillah, 2008).

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian tepung ikan, tepung kedelai dan dedak dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata terhadap kelimpahan *Moina* sp. pada fase puncaknya yaitu pada hari ke lima ( $P < 0,05$ ) (Lampiran 7). Hasil uji lanjut uji Student Newman-Keuls menunjukkan perlakuan P2 (0,6 g/L) berbeda nyata dengan perlakuan P1 (0,4 g/L) P3 (0,8 g/L) dan P4 (1 g/L).

Kelimpahan *Moina* sp. selama 9 hari pemeliharaan menunjukkan peningkatan pada hari kelima dan setelahnya menurun seperti terlihat pada Gambar 2 di bawah ini.



**Gambar 2. Perkembangan Kelimpahan *Moina* sp. yang diberi campuran tepung ikan, tepung kedelai dan dedak dengan Kosentrasi yang Berbeda**

Keterangan : P1: Pemberian T. ikan (0,1 g) + T. kedelai (0,1 g) + dedak (0,2 g); P2: Pemberian T. ikan (0,15 g) + T. kedelai (0,15 g) + dedak (0,3 g); P3: Pemberian T. ikan (0,2 g) + T. kedelai (0,2 g) + dedak (0,4 g); P4: Pemberian T. ikan (0,25 g) + T. kedelai (0,25 g) + dedak (0,5 g) superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ );  $\pm$  Standar Deviasi (SD)

Pada Gambar diatas terlihat bahwa pertumbuhan *Moina* sp. semua perlakuan membentuk kurva pertumbuhan sigmoid yang terdiri dari fase adaptasi, fase pertumbuhan awal, fase logaritmik, dan fase kematian. Fase adaptasi untuk semua perlakuan (0,4 g/L, 0,6 g/L, 0,8 g/L dan 1 g/L) terjadi pada masa kultur 0 sampai 3 hari, pada fase ini *Moina* sp. dapat beradaptasi dan mampu bertahan hidup pada media kultur yang baru. Fase pertumbuhan logaritmik terjadi pada masa kultur 3 sampai 5 hari, pada fase ini hari ke 4 sampai 5 penelitian terjadi penambahan individu *Moina* sp. yang meningkat hingga mencapai puncaknya.

Fase kematian terjadi antara masa kultur 7 sampai 9 hari, pada umur 7 hari kelimpahan *Moina* sp. cenderung mulai menurun, ditandai dengan banyaknya *Moina* sp. yang mati di dasar media budidaya

Puncak kelimpahan diperoleh dari jumlah individu terbanyak yang dicapai selama penelitian, yang ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Rata-rata Kelimpahan *Moina* sp. selama penelitian yang diberi campuran tepung ikan, tepung kedelai dan dedak dan standar deviasi dengan kosentrasi berbeda.**

Ulangan	Kelimpahan <i>Moina</i> sp. (ind/L)			
	P1	P2	P3	P4

1	135	144	124	105
2	121	139	126	83
3	121	143	116	92
Total	377	426	366	280
Rata-rata $\pm$ SD	126 $\pm$ 8,08 <sup>b</sup>	142 $\pm$ 2,64 <sup>c</sup>	122 $\pm$ 5,29 <sup>b</sup>	98 $\pm$ 6,50 <sup>a</sup>

Berdasarkan Tabel 4 di atas didapatkan hasil kelimpahan *Moina* sp. tiap perlakuan selama penelitian berkisar antara 83-144 ind/L. kelimpahan *Moina* sp. tertinggi didapat pada perlakuan P2 dengan rata-rata kelimpahan 142 ind/L, disusul perlakuan P1 dengan rata-rata 126 ind/L, kemudian perlakuan P3 dengan rata-rata 122 ind/L dan kelimpahan terendah terdapat pada perlakuan P4 dengan rata-rata 93 ind/L.

Tingginya pertumbuhan populasi *Moina* sp. pada perlakuan P2 disebabkan karena ketersediaan jumlah pakan alami fitoplankton termanfaatkan dengan baik dan kualitas air yang mendukung. Hal ini sependapat dengan Sukmiwati dan Dahlia (2007) yang menyatakan pertumbuhan populasi *Moina* sp. disebabkan karena bahan organik berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan fitoplankton dalam air juga untuk menghasikan bakteri dan detritus yang lebih banyak.

Adapun penyebab turunnya kelimpahan *Moina* sp. pada perlakuan P4 antara lain dengan pemberian konsentrasi bahan organik yang cukup tinggi menyebabkan kenaikan kadar amoniak, terjadinya penyuburan (neotrofikasi) pada

fitoplankton dan bakteri. Dengan semakin padat fitoplankton dan bakteri maka kandungan oksigen terlarut dibutuhkan oleh fitoplankton dan bakteri dalam proses respirasi, terutama pada malam hari. Hal ini sependapat dengan Zadereev *et al.* (2002) yang menyatakan turunnya kelimpahan *Moina* sp. disebabkan oleh tingginya kadar amoniak, selain itu karena semakin meningkatnya populasi sehingga terjadi persaingan antara sesama individu untuk mendapatkan oksigen terlarut, tempat hidup dan cahaya.

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan analisis variansi (ANAVA) menyatakan bahwa pemberian bahan organik pada media buatan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kelimpahan *Moina* sp. ( $P < 0,05$ ) (Lampiran 9). Hasil uji lanjut uji Student Newman-Keuls menunjukkan perlakuan P2 (0,6 g/L) berbeda nyata dengan perlakuan P1 (0,4 g/L) P3 (0,8 g/L) dan P4 (1 g/L).

#### **KUALITAS AIR**

pH air tidak mengalami perubahan yang ekstrim selama penelitian pada setiap perlakuan nilai pH air pada semua perlakuan masih berada pada kisaran yang dapat ditoleransi oleh *Moina* sp. yaitu

7,01-8,29. Hal ini sependapat dengan Pennak (1978), menyatakan bahwa *Moina* sp. lebih suka hidup pada pH 6,5-8,4. Leung (2009), menambahkan bahwa pH optimum untuk pertumbuhan *Moina* sp. adalah pH 7,0 - 8,2.

Oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 4,21-6,80 mg/L. Kisaran tersebut berada pada kisaran optimum untuk kelangsungan hidup *Moina* sp. sedangkan menurut Homer dan Waller (1983), konsentrasi oksigen terlarut pada media budidaya memberikan pengaruh terhadap tingkat penyaringan dan fungsi hemoglobin *Moina* sp. Pada konsentrasi minimal (<3,5 mg/l), oksigen terlarut akan memberikan dampak yang nyata terhadap sistem reproduksi *Moina* sp. baik jumlah anakan maupun waktu pertama kali menghasilkan anakan.

Suhu air selama penelitian pada masing-masing perlakuan tidak jauh berbeda untuk budidaya *Moina* sp. dan masih dalam batas aman yaitu 26,9-28,9°C. menurut Jimenez *et al.* (2003), menyatakan bahwa suhu optimum untuk budidaya *Moina* sp. adalah berkisar antara 24<sup>0</sup>-31<sup>0</sup>C.

Amoniak pada semua perlakuan selama penelitian berada pada kondisi yang dapat ditoleransi untuk kelangsungan hidup *Moina* sp. Amoniak pada penelitian ini berada pada kisaran 0,023-0,21 mg/L. Hal ini sependapat dengan (Radini, 2006),

yang menyatakan bahwa Kisaran amoniak yang aman untuk kultur *Moina* sp. yaitu di bawah 0,2 mg/L.

## **KESIMPULAN**

### **Kesimpulan**

Pemberian tepung ikan, tepung kedelai dan dedak yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kelimpahan *Moina* sp. Perlakuan yang tepat dalam perkembangan kelimpahan *Moina* sp. selama 9 hari penelitian adalah P2 dengan pemberian tepung ikan (0,15 g) + tepung kedelai (0,15 g) + dedak (0,3 g). Puncak kelimpahan *Moina* sp. terjadi pada hari ke 5 dengan rata-rata kelimpahan pada masing-masing perlakuan selama penelitian yaitu pada dosis 0,4 g/L sebesar 126 ind/L, pada dosis 0,6 g/L sebesar 142 ind/L, pada 0,8 g/L sebesar 122 ind/L dan pada 1 g/L sebesar 93 ind/L.

Kualitas air selama penelitian menunjukkan kisaran yang baik bagi pertumbuhan *Moina* sp. yaitu pH sebesar 7,01-8,29, DO sebesar 4,21-6,80 mg/L, suhu air 26,9-28,9°C dan NH<sup>3</sup> sebesar 0,023-0,21 mg/L

### **Saran**

Diharapkan agar dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jumlah tepung ikan, tepung kedelai dan dedak dengan frekuensi pemberian yang berbeda



agar didapatkan kelimpahan *Moina* sp. yang optimal dan berkelanjutan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah I. 2008. Pengaruh Inokulasi Bakteri Nitrifikasi dan *Bacillus subtilis* pada Pertumbuhan Kultur *Moina* sp. 59. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH) ITB, Bandung.
- Homer DH, and WT Waller. 1983. Chronic effects of reduced dissolved oxygen on *Moina* sp. *Water, Air, and Soil Pollution* 20,23-28.
- Jiménez, D., Rosas, J., Velásquez, A., Millán, J., Cabrera, T. Crecimiento poblacional y algunos aspectos biológicos del cladóceros *Moina macrocopa* (Straus, 1820) (Branchiopoda, Anomopoda), alimentado con tres dietas en tres salinidades diferentes. Maracaibo, Venezuela. CIENCIA. 2003, vol. 11 no. 1, p. 22-30.
- Leung YFJ. 2009. Reproduction of the zooplankton, *Daphnia carinata* and *Moina australiensis*: implication as live food for aquaculture and utilization of nutrient loads in effluent, 189. *School of Agriculture, Food, Wine – The University of Adelaide, Adelaide*.
- Pennak, R.W. 1978. *Freshwater Invertebrates of The United States*. 2 th Ed, Jhon Willey and Sons, Newyork, Chisshester, Brisbane Toronto.
- Radini, D, 2006. Optimasi Suhu, pH serta Jenis Pakan pada Kultur *Moina* sp. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayat. Bandung.
- Rahayu, D.R.U.S., A. S. Piranti. 2009. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Produksi Ehipium *Daphnia* (*Daphnia* sp). Makalah Prosiding Seminar Nasional Biologi “Peran Biosistemika dalam Pengelolaan Sumberdaya Hayati Indonesia” tanggal 12 Desember 2009 di Fak. Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Rianasari, Rangga W, dan Sutikno. 2014. Aplikasi *Moina* sp. Sebagai Pakan Pada Ikan Air Tawar. Laporan Hasil Kegiatan Uji Terap Teknologi Dan Pengawasan. Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Jambi. 471 hlm (tidak diterbitkan).
- Rianasari<sup>1</sup>, Taufik S.A Nugroho<sup>1</sup>, Mimid Abdul Hamid 2014. Mass *Moina* sp. Culture By Using *Chlorella* sp. As Media As Tubifex Substitution For Natural Food Alternative. Jambi Freshwater Aquaculture Development Center. 13 p.
- Sukmiwati, M. Dahlia. 2007. Pengaruh limbah pabrik tahu terhadap pertumbuhan populasi *Moina* sp. berkala perikanan terubuk, febuari 2007, 1-9 hlm. Vol.35 no 1
- Winarlin, A., Widiyati, Kusdiarti dan Nuryadi 2010. Pemanfaatan Limbah Budidaya Akuaponik Untuk Produksi Pakan Alami (*Moina* sp.) Prosiding Forum Inovasi Teknologi Aquakultur. 675-680.
- Zadereev, E.S., 2002. Individual-based model of the reproduction cycle of *Moina macrocopa* (Crustacea: Cladocera). *Ecological Modelling* 162 (2003) 15–3