

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KOTORAN AYAM  
DAN BURUNG PUYUH PADA MEDIA KULTUR DENGAN  
DOSIS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN  
POPULASI *Daphnia* sp.**

**Ibnu Hasani, M. Bahrus Syakirin dan Tri Yusufi Mardiana**  
Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan  
Email : [yusufihanum@yahoo.co.id](mailto:yusufihanum@yahoo.co.id)

**ABSTRAK**

Percobaan Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis pupuk yang optimal sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan populasi yang maksimal. Percobaan ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Sebagai perlakuan adalah dosis kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%), perlakuan A dosis kotoran ayam dan burung puyuh sebesar 0 gr/L, perlakuan B dengan dosis sebesar 2 gr/L, perlakuan C sebesar 4 gr/L dan perlakuan D sebesar 6 gr/L. Berdasarkan hasil percobaan ternyata perlakuan D menunjukkan hasil yang tertinggi sebesar (1188,33 Ind/L), kemudian disusul berturut-turut perlakuan C (10440,00 Ind/L), perlakuan B (9216,67 Ind/L) dan perlakuan A (5440,00 Ind/L), sedangkan respon pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. terhadap dosis kotoran ayam dan burung puyuh dalam media kultur menunjukkan polinier dengan persamaan  $Y = 5939,33 + 1055,5 X$  ( $R^2 = 0,96$ ). Kondisi kualitas air selama percobaan penelitian masih berada pada kisaran yang layak untuk mendukung kehidupan dan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Suhu selama percobaan penelitian yaitu 26-28,5°C, DO sebesar 2,4-3,8 mg/l, dan pH sebesar 6,5-8,9.

Kata kunci : *Daphnia* sp., kultur, kotoran ayam, kotoran burung puyuh, kualitas air.

**ABSTRACT**

The aim of research is to determine the optimal dose of fertilizer so that it can produce the maximum population growth. This research using Complete Random Design (RAL) method with 4 treatments and 3 repetitions. As the treatment is a dose of chicken manure (25%) and quail (75%), the dose of treatment A 0 gr/L, treatment B 2 gr/L, treatment C 4 gr/L and D treatment 6 gr/L. Based on the results of the experiment, treatment D showed the highest results (1188,33 Ind/L), then followed by treatment C (10440,00 Ind/L), treatment B (9216,67 Ind/L) and treatment A (5440,00 Ind/L), while the response of the population growth of *Daphnia* sp. to doses of chicken and quail manure in a culture media showed polinier with the equation  $Y = 5939.33 + 1055.5 X$  ( $R^2 = 0.96$ ). The Condition of water quality during a research is still appropriate for supporting life and population growth of *Daphnia* sp. The temperature during the research was 26-28,5°C, DO was 2,4-3,8 mg / l, and pH was 6, 5-8, 9.

Keywords: *Daphnia* Sp, Culture, Chicken manure, quail manure, water quality.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Usaha budidaya ikan khususnya pembenihan ikan merupakan salah satu usaha yang menjanjikan, salah satu faktor yang menunjang keberhasilan pembenihan ikan adalah ketersediaan pakan alami. Hal ini dapat dimengerti karena pada awal hidup larva ikan sulit menemukan pakan yang sesuai dengan bukaan (ukuran) mulut larva, apabila kondisi tersebut terjadi maka kondisi larva ikan akan melemah kemudian mati (Djarjah, 1995) dan sebaliknya, larva yang mendapatkan pakan dengan kualitas baik serta ukurannya sesuai maka dapat diperkirakan larva ikan tersebut dapat bertahan hidup untuk tumbuh dan berkembang.

Pakan alami adalah pakan yang sudah tersedia di alam. Menurut Dina Hidayatie (2002), masa-masa kritis dalam pembenihan ikan terletak pada tingkat (fase) perkembangannya. Larva ikan yang baru lahir (pro larva) masih mempunyai cadangan makanan dari telur, tetapi cadangan makanan

semakin lama akan semakin habis sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan larva.

Pakan alami *Daphnia* sp. merupakan salah satu pakan alternatif yang tepat untuk memenuhi kebutuhan larva ikan karena ukuran dan gizi *Daphnia* sp. sesuai dengan bukaan dan kebutuhan larva ikan. (Priyambodo dan Wahyuningsih, 2001).

Salah satu metode kultur *Daphnia* sp. yang sering digunakan adalah metode pemupukan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik dan anorganik (Ivleva, 1973). Pupuk organik dapat berfungsi sebagai sumber makanan secara langsung untuk *Daphnia* sp. dan organisme makanan ikan lainnya dan atau diuraikan oleh bakteri menjadi bahan-bahan organik untuk pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton (Casmuji, 2002).

Kultur dengan pemupukan yang pernah dilakukan oleh peneliti pendahulu adalah pemupukan menggunakan kotoran sapi, kotoran ayam, domba/kambing, babi, dan kuda. Namun dari berbagai jenis

kotoran tersebut menurut Kadarwan (1974), kotoran ayam dianggap lebih baik dari pada kotoran kandang yang lainnya.

Kemudian setelah itu dilakukan penelitian lanjutan dan pengembangan sehingga ditemukan penelitian menggunakan kombinasi pupuk kotoran ayam dan pupuk kotoran burung puyuh dengan tujuan untuk mengetahui prosentase yang tepat untuk *Daphnia* sp. Kemudian pada akhirnya didapatkan prosentase yang tepat untuk pupuk kombinasi tersebut yaitu 25% kotoran ayam dan 75% kotoran burung puyuh (Retna Utarini dkk, 2012).

Selanjutnya dari penelitian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan uji coba karena dirasa masih banyak yang perlu diteliti lebih lanjut, oleh karena itu penulis sekaligus peneliti memilih judul penelitian yaitu “Pengaruh Kombinasi Pupuk Kotoran Ayam dan Burung Puyuh pada Media Kultur dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. ”.

### **Rumusan Masalah**

Apakah perbedaan dosis pupuk kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.? serta Berapakah dosis pupuk kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) yang optimal dalam pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.?

### **Tujuan Penelitian**

Mengetahui pengaruh perbedaan dosis kombinasi pupuk kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) yang berbeda terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. serta untuk menentukan dosis kombinasi pupuk kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) yang optimal sehingga menghasilkan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang maksimal.

### **Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber informasi dalam bidang budidaya ikan khususnya budidaya pakan alami yaitu budidaya *Daphnia* sp., baik sebagai landasan pengembangan ilmu pengetahuan kalangan pembudidaya ikan

hususnya pakan alami maupun masyarakat pada umumnya serta mahasiswa yang tertarik mengenai dunia perikanan khususnya tentang *Daphnia* sp.

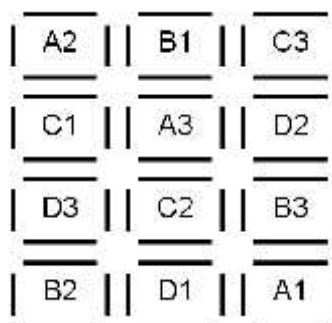
## MATERI

### *Daphnia* sp.

*Daphnia* sp. yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Daphnia* sp. (sudah dewasa) berukuran kisaran 1 mm yang diperoleh dari pembudidaya *Daphnia* sp. (kalangan pembudidaya ikan hias) dan atau mencari secara langsung populasi *Daphnia* sp. dari habitat perairan yang berada di Kota Pekalongan, yang kemudian dilakukan seleksi untuk mendapatkan *Daphnia* sp. yang sesuai dengan kebutuhan untuk penelitian (Hidayatie, 2002).

### Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah kecil yang berukuran panjang 10 x 10 x 12,5 cm. penempatan wadah penelitian dilakukan dengan sistem undian (Heriyanto, 1996). Tata letak satuan percobaan tersaji dalam gambar 1.



Gambar 1. Tata letak wadah penelitian

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode percobaan (*experiment*) di Laboratorium (*Experimental Laboratoris*). Menurut Srigandono (1987), percobaan adalah suatu usaha yang terencana untuk mengungkapkan fakta-fakta baru atau menguatkan atau membantah hasil-hasil yang sudah ada sebelumnya. Dalam percobaan tersebut selalu terkait pengertian perlakuan yang diterapkan. Penelitian ini dilaksanakan selama 10 hari dengan pengamatan setiap hari pada waktu pagi hari pukul 08.00-09.00 WIB.

Rancangan percobaan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah

perbedaan dosis pupuk kotoran ayam (25%) dan kotoran burung puyuh (75%) terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.

#### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 Mei sampai 5 Juni 2015 di Laboratorium Laut dan Payau Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan, Slamaran, Kota Pekalongan.

#### **Perhitungan Pertumbuhan Populasi**

Pengukur tingkat pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. didalam media kultur dilakukan dengan cara sampling beberapa titik dari media, minimal tiga kali sampling. Sampling dilakukan dengan cara mengambil air media kultur yang berisi *Daphnia* sp. (1 ml) dengan menggunakan pipet tetes dan di taruh di cawan petri untuk diamati dan menghitung jumlah individu tiap ml. Perhitungan *Daphnia* sp. yang terdapat dalam cawan petri dilakukan dengan

menggunakan *Hand Counter*, data tersebut dapat dikonversikan dengan volume media kultur (Hidayatie, 2002).

#### **HASIL PENELITIAN**

##### **Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp.**

Rerata pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang dipengaruhi dengan pemberian pupuk kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) pada media kultur dengan dosis yang berbeda (0, 2, 4, 6 gr), dengan ketentuan percobaan penelitian sebagai berikut (Tabel 1).

Keterangan

A, B, C, D = perlakuan

1, 2, 3 = ulangan

Kepadatan = 200 Ind/L (media)

A = 0 gr/1L

B = 2 gr/1L

C = 4 gr/1L

D = 6 gr/1L

\* = puncak populasi

Tabel 1. Rerata pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. (Ind/L) tiap hari

| Hari ke- | Perlakuan |          |         |           |
|----------|-----------|----------|---------|-----------|
|          | A         | B        | C       | D         |
| 1        | 200.00    | 440.00   | 200.00  | 396.67    |
| 2        | 553.33    | 1663.33  | 663.33  | 1886.67   |
| 3        | 1106.67   | 2553.33  | 1883.33 | 3773.33   |
| 4        | 1663.33   | 4220.00  | 3553.33 | 5663.33   |
| 5        | 2553.33   | 4996.67  | 6663.33 | 8330.00   |
| 6        | 3440.00   | 7220.00  | 8330.00 | 11883.33* |
| 7        | 3773.33   | 9216.67* | 10440*  | 9440.00   |
| 8        | 5440*     | 7216.67  | 6550.00 | 7440.00   |
| 9        | 3773.33   | 6106.67  | 5553.33 | 6553.33   |
| 10       | 2216.67   | 4883.33  | 4330.00 | 4550.00   |

Pertumbuhan populasi untuk setiap perlakuan dan ulangan *Daphnia* sp. pada puncak populasi disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata puncak pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. (Ind/L)

| Ulangan | Dosis kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) (gr/L) |         |          |          |
|---------|--------------------------------------------------------|---------|----------|----------|
|         | A                                                      | B       | C        | D        |
| 1       | 4660                                                   | 11330   | 10660    | 10330    |
| 2       | 6000                                                   | 7660    | 11660    | 13660    |
| 3       | 5660                                                   | 8660    | 9000     | 11660    |
| Jumlah  | 16320                                                  | 27650   | 31320    | 35650    |
| Rerata  | 5440.00                                                | 9216.67 | 10440.00 | 11883.33 |

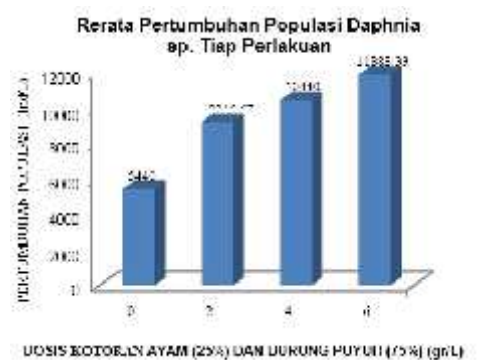
Sumber : Penelitian 2015

Berdasarkan Tabel 1. Diatas terlihat bahwa perlakuan A (Dosis 0 gr/L) menghasilkan pertumbuhan populasi sebesar 5440,00 Ind/L dengan puncak populasi dicapai pada hari ke-8, perlakuan B ( Dosis 2 gr/L) sebesar 9216,67 Ind/L pada hari ke- 7, perlakuan C (Dosis 4 gr/L) sebesar 10440,00 Ind/L pada hari ke-7 dan perlakuan D (Dosis 6 gr/L) sebesar 11883,33 Ind/L pada hari ke-

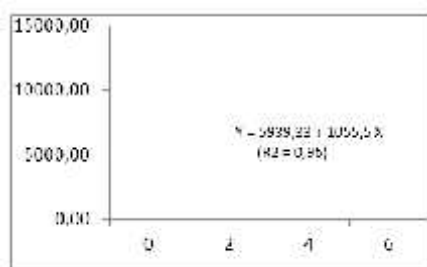
6. Nilai rerata ini apabila dibuat dalam grafik terlihat sebagaimana dalam Gambar 2.

Berdasarkan analisis ragam diperoleh hasil bahwa penggunaan kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) dalam media kultur dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.

Sementara itu dari analisis polinomial ortogonal didapatkan hasil bahwa respon pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. terhadap dosis kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) dalam media kultur menunjukkan pola linier persamaan linier :  $Y = 5939,33 + 1055,5 X$  ( $R^2 = 0,96$ ). Bentuk persamaan ini apabila digambarkan memberikan bentuk kurva sebagaimana tersaji pada Gambar 3.



Gambar 2. Rerata pertumbuhan *Daphnia* sp. tiap perlakuan



Gambar 3. Kurva Respon Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Terhadap Perlakuan

## Kualitas Air

Perubahan Kualitas Air yang diamati dalam penelitian ini meliputi suhu, pH dan DO. Hasil pengukuran perubahan kualitas air pada setiap perlakuan selama penelitian tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Data kualitas air selama penelitian

| Perlakuan   | Temperatur (°C) | pH      | DO (mg/l) |
|-------------|-----------------|---------|-----------|
| A (kontrol) | 26-28           | 6.8-8.7 | 2.4-3.5   |
| B           | 26-28.5         | 6.5-8.9 | 2.4-3.6   |
| C           | 26-28           | 6.7-8.7 | 2.5-3.8   |
| D           | 26-28.5         | 6.9-8.9 | 2.6-3.8   |

## PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp.

Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. pada penelitian ini memiliki pola yang terlihat sebagai penambahan jumlah individu yang berada pada populasi *Daphnia* sp. terhadap waktu pemeliharaan dari tahapan siklus pertumbuhannya. *Daphnia* sp. yang dibudidayakan pada perlakuan ini memiliki beberapa fase, yaitu fase lag, fase log atau eksponensial, fase stasioner dan fase kematian.

Fase lag terjadi ketika indukan *Daphnia* sp. berada pada tahap adaptasi terhadap media kultur

pada saat awal penebaran dan kemudian bersiap untuk memperbanyak diri. Fase ini terjadi hingga hari ke-2 dan ke-3 pasca penebaran induk.

Fase log atau eksponensial pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. terjadi pada hari ke-3 hingga hari ke-4. Pada fase ini *Daphnia* sp. telah beradaptasi dengan media dan memperbanyak diri secara aseksual atau parthenogenesis yang menghasilkan individu betina secara terus menerus hingga mencapai titik tertentu atau puncak yang dikenal dengan fase stasioner.

Fase stasioner *Daphnia* sp. terjadi ketika laju pertumbuhan populasi mulai mengalami penurunan akibat ketersediaan pakan yang terdapat dalam media kultur tidak sanggup mencukupi kebutuhan populasi *Daphnia* sp. yang terdapat dalam media kultur untuk dapat tumbuh secara optimal.

Fase stasioner pada umumnya menggambarkan puncak pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. hingga terjadinya penurunan jumlah populasi secara drastis yang diakibatkan terjadinya kematian

massal dan fase tersebut terjadi pada hari ke-6 hingga hari ke-8 pemeliharaan saat penelitian.

Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. pada perlakuan A, B, C, D dan mencakup puncak pada hari ke-6, 7 dan 8 dengan jumlah rata-rata individu berturut-turut 5.440,00 Ind/L, 9.216,67 Ind/L, 10440,00 Ind/L dan 11883,33 Ind/L *Daphnia* sp.

Peningkatan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. terjadi karena pada saat sebelum mencapai puncak, konsentrasi pakan yang terdapat dalam media lebih banyak dari kebutuhan maintenance (jumlah pakan yang tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan) dari *Daphnia* sp. Kelebihan energi ini yang kemudian dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp. untuk tumbuh dan berkembang biak. (Purwantini, 2009).

Fase kematian terjadi ketika pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. mengalami penurunan jumlah populasi secara drastis dalam waktu singkat yang dapat diartikan dengan kematian massal *Daphnia* sp. dalam media kultur. Tingginya densitas

*Daphnia* sp. pada media kultur yang mengakibatkan adanya persaingan untuk terus bertahan hidup dan kemudian membuat kematian sejumlah *Daphnia* sp. Fase ini dapat diartikan dengan tidak mencukupinya jumlah fitoplankton dan material organik pada media kultur untuk mencukupi kebutuhan populasi *Daphnia* sp. yang sangat melimpah, akibatnya menyebabkan penurunan laju pertumbuhan. Selain itu, kepadatan *Daphnia* sp. terlalu tinggi yang melebihi kapasitas media kultur akan berdampak pada keterbatasan ruang gerak dan kompetisi dalam mengkonsumsi oksigen sehingga menyebabkan penurunan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.

Menurut Noerdjito (2004), pola pertumbuhan *Daphnia* sp. ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kondisi fisik perairan, jenis pakan, dan konsentrasi pakan. Apabila ketiga faktor tersebut mendukung maka laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. berjalan lebih cepat dan menghasilkan puncak populasi yang lebih banyak.

Menurut Sarida (2007)

apabila kepadatan *Daphnia* sp. yang melebihi kapasitas media budidaya terlalu tinggi maka aktivitas metabolisme meningkat, kandungan amoniak juga meningkat. Pada kompetisi tersebut beberapa *Daphnia* sp. yang mampu beradaptasi akan tetap bertahan hidup, sedangkan yang lemah akan mengalami kematian. (Sitanggang dan Sarwono, 2002).

### Kualitas Air

Perubahan kualitas air yang meliputi suhu (temperatur) air, oksigen terlarut (DO) dan derajat keasaman (pH) air selama penelitian berlangsung masih berada dalam kisaran yang layak untuk kehidupan dan pertumbuhan *Daphnia* sp. yaitu 26-28,5<sup>0</sup>C, DO sebesar 2,4-3,8 mg/l, dan pH sebesar 6,5-8,9. *Daphnia* sp. membutuhkan pH sedikit alkalin yaitu antara 6,5 sampai 8,5. (Pennak, 1989) Selain itu, Vijverberg et al (1996), menjelaskan bahwa nilai pH tinggi secara substansial dapat mengurangi kelangsungan hidup telur dan kebugaran zooplankton *microcrustacean*.

Menurut Anonim (2009), *Daphnia* sp. juga membutuhkan kandungan oksigen terlarut dengan konsentrasi minimal 3,5 ml/l dan pada konsentrasi dibawah 1 mg/l dapat mengakibatkan kematian bagi *Daphnia* sp. Konsentrasi oksigen terlarut pada media budidaya memberikan pengaruh terhadap tingkan penyaringan dan fungsi hemoglobin *Daphnia* sp. Pada konsentrasi minimal (<3,5 mg/l) oksigen terlarut akan memberikan dampak yang nyata terhadap system reproduksi *Daphnia* sp. baik jumlah anakan maupun waktu pertama kali menghasilkan anakan (Homer dan Waller, 1983).

*Daphnia* sp. dapat tumbuh dan berkembang biak pada suhu 24-28°C dan diluar kisaran tersebut *Daphnia* sp. akan cenderung dalam kondisi dorman menurut Yulianti (1985), bahwa ketika suhu dinaikan hingga 6°C, *Daphnia* sp. menjadi lebih aktif, terjadi peningkatan detak jantung dan pernapasan, serta penyesuaian diri dengan ukuran dan massa yang lebih kecil (Khan dan Khan, 2008).

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.
2. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan D dengan dosis kotoran ayam (25%) dan burung puyuh(75%) yaitu 6 gr/L sebesar 11883,33 Ind/L dan hasil terendah diperoleh pada perlakuan A (0gr/L) sebesar 5440 Ind/L.
3. Respon pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. terhadap dosis kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) yang berbeda berbentuk linear dengan persamaan :  $Y = 5939,33 + 1055,5 X$  ( $R^2 = 0,96$ ).
4. Perubahan kualitas air selama pengamatan penelitian masih dalam kisaran yang layak untuk kehidupan dan pertumbuhan *Daphnia* sp.

Saran yang dapat diberikan yaitu perlunya untuk melakukan penelitian lanjutan terkait pertumbuhan *Daphnia* sp. dengan kisaran dosis kotoran ayam (25%) dan burung puyuh (75%) diatas 6 gr/L, sehingga diharapkan dapat ditemukan dosis yang lebih optimal bagi pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. *Daphnia and Moina: Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture*, 2009. <http://www.fao.org/docrep/003/W3732E/w3732e0x.htm> (diunduh 27 April 2015)
- Casmuji. 2002. *Penggunaan Supernatan Kotoran Ayam dan Tepung Terigu Dalam Budidaya Daphnia Sp.* [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Djarjah, A.S. 1995. *Pakan Ikan Alami*. Penerbit Kanisus, Yogyakarta
- Food Agriculture Organization (FAO).1996. *A System Approach to Biogas Technology*. <http://www.fao.org/> Diakses 10 Mei 2015.
- Heriyanto, E. 1996. *Rancangan Percobaan pada Bidang Pertanian*. Cetakan II. Penerbit Trubus Agriwidya, Ungaran.
- Hidayatie D. 2002. *Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Populasi Monokultur Daphnia Sp. Di Laboratorium*, Skripsi. Fakultas Perikanan-Universitas Pekalongan, Pekalongan.
- Homer DH, and WT Waller. 1983. Chronic effects of reduced dissolved oxygen on *Daphnia magna*. *Water, Air, and Soil Pollution* 20, 23-24
- Ivleva, T.V. 1973. *Mass Cultivation of Invertebrates, Biology and Methods*. Translated from Russian. Israel Programme for Scientific Translation, Jerusalem, 139p
- Kadarwan. 1974. *Studi Kultur Daphnia sp. di Laboratorium dengan Menggunakan Beberapa Jenis Pupuk Kandang*. Tesis. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Khan MAQ & MA Khan. 2008. Effect of temperature on waterflea *Daphnia magna* (Ceustacea:Cladocera). *Nature Precedings* 1909,1
- Lavens P and P Sorgeloos. 1996. *Manual on the Production and use Live Food for Aquaculture*, 295. Laboratory

- of Aquaculture and artemia reference center. University of Ghent, Belgium.
- Noerdjito DR. 2004. Optimasi suhu, pH, serta jumlah dan jenis pakan pada kultur *Daphnia* sp.  
<http://digilib.sith.itb.ac.id/office.php?m=bookmark&id=jbptitbbi-gdl-s1-2004-diahradini-420> (diunduh 25 April 2015).
- Pennak, R.W. 1989. Freshwater Invertebrates of United States. The Ronald Press Company, New York. 580p.
- Priyambodo, K. dan T. Wahyuningsih. 2001. Budidaya Pakan Alami untuk Ikan. Cetakan I. Penerbit Penebaran Swadaya, Jakarta.
- Purwantini S. 2009. Pertumbuhan dan sintasan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) pada tingkat pemberian pakan (feeding rate) yang berbeda, 68. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Retna Utarini D, S.R dkk. 2012. *Pertumbuhan Populasi Daphnia sp. pada Media Kombinasi Kotoran Puyuh Dan Ayam Dengan Padat Tebar Awal Berbeda*. Prosiding Seminar Nasional. Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Sarida M. 2007. Pengaruh konsentrasi ragi yang berbeda terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp., 269-272. *Makalah dalam Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Sitanggang M dan B Sarwono. 2002. Budidaya Gurame, 72. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Srigandono, B. 1987. *Rancangan Percobaan (Experimental Design)*. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Vijverberg J, DF Kalf and M Boersma. 1996. Decrease in daphnia egg viability at elevated pH. *Limnol. Oceanogr* 41(4) 789-794
- Yulianti p. 1985. *Daphnia* sp. sebagai Makanan Benih Ikan Mas. Balai Perikanan Darat Direktorat Jenderal Perikanan, Bogor.