

INFLUENCE GIVING RICE BRAN IMMERSION AT CHICKEN MANURE MEDIA ON THE ABUNDANCE *Daphnia magna*.

By

Yulia Eka Putri¹), Niken Ayu Pamukas²), Saberina Hasibuan²)

Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

ABSTRACT

The research was conducted on 1-15 May 2015 in Environment Quality Aquaculture Laboratory. The purpose of this research to know the influence of rice bran immersion at chicken manure media on the abundance *Daphnia magna*. The method of research used experimental method with Completely Randomized Design (RAL) with five treatments and three replication. The treatments with giving rice bran immersion at chicken manure media: rice bran control (0 ml/L), D1 (3 ml/L), D2 (5 ml/L), D3 (7 ml/L), D4 (9 ml/L). The result shown rice bran gave the highest abundance population of *Daphnia magna* and best giving is 3 ml/L rice bran immersion with top average abundance 569 ind/L.

Key word: *Daphnia magna*, rice bran immersion, chicken manure, abundance.

1. Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
2. Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Jenis pakan alami yang dimakan oleh ikan sangat bervariasi, tergantung pada jenis ikan dan tingkat umurnya. Para pembudidaya ikan masih bergantung pada pakan alami seperti *Daphnia* sp., *Tubifex* sp., dan jentik nyamuk, kebutuhan pakan alami tersebut cenderung kurang terpenuhi karena masih mengambil langsung dari alam. Sehingga penyediaannya hanya pada waktu-waktu tertentu yaitu pada saat musim kemarau atau saat lama tidak turun hujan.

Pakan alami *Daphnia* sp. cukup populer dan mengandung gizi yang tinggi serta dapat

dibudidayakan secara massal sehingga produksi dapat tersedia dalam jumlah mencukupi. Menurut Bogut *et al.*, (2010) kandungan gizi *Daphnia magna* adalah 39,24% protein, 4,98% lemak, 4,32% karbohidrat, kadar abu 14,63%.

Kultur *Daphnia* sp. sebagai pakan hidup telah banyak dilakukan melalui berbagai macam teknik, salah satunya dengan penambahan bahan nutrisi atau pakan yang berbeda, misalnya dengan menggunakan ragi (Sulasingkin, 2003) dan penambahan dedak (Mubarak, 2007), serta bungkil kelapa (Arief, 2012). Bahan organik

tersebut memiliki nutrisi yang tinggi dan dapat dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp. dalam berkembang biak.

Pupuk organik yang biasa digunakan pada kultur *Daphnia* sp. adalah kotoran ayam, kotoran sapi, kotoran babi, kotoran kambing/domba, dan kotoran kuda. Namun dari beberapa jenis kotoran tersebut menurut Kadarwan (1974) kotoran ayam dianggap lebih baik dari kotoran lainnya.

Menurut Murni *et al.*, (2008), dedak mengandung nutrisi sebagai berikut yaitu protein kasar 12-14%, kadar lemak 7-19%, kadar abu 9-12%, serat kasar 8-13%, dan BETN 64-42%. Dedak dapat dimanfaatkan sebagai pakan untuk *Daphnia* sp. secara berkelanjutan. Hal ini didasari penelitian Suryaningsih (2006) yang menyatakan pemberian rendaman dedak 50 ml setiap hari mampu meningkatkan populasi *Daphnia* sp..

Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik melakukan penelitian tentang kelimpahan *Daphnia magna* pada media kotoran ayam dengan penambahan rendaman dedak yang berbeda agar diperoleh dosis yang tepat dan hasil yang optimal pada kelimpahan *Daphnia magna*.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 1-15 Agustus 2015 yang bertempat di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah indukan *Daphnia magna* dengan padat tebar 20 ind/L. Hewan uji diperoleh dari kultur massal di BBP BAT Sukabumi

Wadah percobaan yang digunakan adalah akuarium sebanyak 15 unit dengan volume 10 L. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter, DO meter, timbangan analitik, gelas ukur 1 L, kain kasa, aerator, scoop net, cawan petri, plankton net, mikroskop, termometer, dan spektrofotometer.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperlukan 15 unit percobaan. Adapun perlakuannya sebagai berikut:

Kontrol = Tanpa rendaman dedak (0 ml)

D1 = Rendaman dedak (3 ml/L)

D2 = Rendaman dedak (5 ml/L)

D3 = Rendaman dedak (7 ml/L)

D4 = Rendaman dedak (9 ml/L)

Model umum rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model tetap seperti yang dikemukakan Sudjana (1991) yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana:

Y_{ij} = Kelimpahan *Daphnia* pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Efek rata-rata sebenarnya

τ_i = pengaruh pemberian rendaman dedak ke-i

ε_{ij} = Pengaruh unit eksperimen ke-j yang berasal dari pemberian rendaman dedak ke-i

i = D0, D1, D2, D3, D4 (perlakuan)

j = 1, 2 dan 3 (ulangan)

Prosedur Penelitian

Pembuatan pupuk kotoran ayam dilakukan dengan cara dikeringkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk halus agar menjadi serbuk dan diayak. Selanjutnya serbuk kotoran ayam ditimbang sebanyak 360 g untuk 150 L air yang dibungkus menggunakan kain kasa kemudian diikat dan diletakkan dalam 2 unit drum yang berkapasitas 100 L. Air kotoran ayam didiamkan selama 3-4 hari kemudian disaring menggunakan plankton net dan siap digunakan sebagai media pemeliharaan.

Bibit *Daphnia magna* yang akan digunakan sebelumnya telah dikultur massal BBP BAT Sukabumi. Selanjutnya bibit *Daphnia magna* diadaptasi di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya selama tiga hari. Hewan uji diambil dengan menggunakan *scoop net* dan siap ditebar ke dalam wadah pemeliharaan dengan padat tebar 20 ind/L

Pakan yang akan diberikan adalah rendaman dedak. Dedak sebanyak 100 gram direndam dalam 500 ml air (0,2 gram/ml) selama 5 menit, kemudian air rendaman dedak disaring selanjutnya diencerkan dengan perbandingan 1:9 dan diberikan pada *Daphnia magna* dengan dosis yang telah ditentukan.

Parameter yang Diukur

1. Pertumbuhan populasi *Daphnia magna*

Perhitungan kelimpahan populasi *Daphnia magna* dilakukan dengan cara mengambil sampel *Daphnia magna* menggunakan tabung erlenmeyer. Tabung Erlenmeyer dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan sampai ke dasar

wadah dengan titik sampling yang telah diaduk rata agar homogen, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur sebanyak 50 ml. Kemudian, *Daphnia magna* dihitung dengan *counter*. Penghitungan diulangi sebanyak 3 kali. Menurut Sitohang *et al.* (2012), perhitungan populasi *Daphnia* sp. pada wadah dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Populasi keseluruhan} = \frac{C \times V'}{V'' \times V'''}$$

Dimana:

C = Jumlah *Daphnia magna* yang dihitung (ind)

V' = Volume wadah (10000 ml)

V'' = Volume yang dihitung (4 ml)

V''' = Volume sampel yang diambil (50 ml)

2. Parameter Kualitas Air

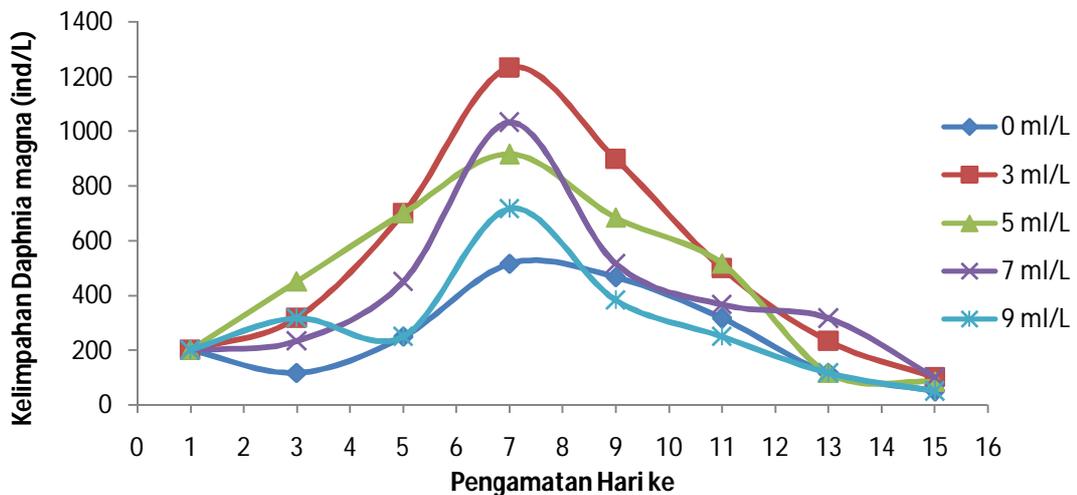
Kualitas air media kultur yang diukur meliputi pH, temperatur, DO, CO₂, NH₃. Pengukuran parameter media kultur yang meliputi pH dan temperatur dilakukan setiap hari. Sedangkan pengamatan DO, CO₂ dan NH₃ media kultur dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan *Daphnia magna*

Pemberian rendaman dedak memberikan pengaruh terhadap kelimpahan *Daphnia magna*. Perkembangan kelimpahan *Daphnia magna* (ind/L) pada media pupuk kotoran ayam sebanyak 2,4 g/L yang diberi pakan rendaman dedak dengan dosis berbeda selama penelitian (Gambar 5). Kelimpahan *Daphnia magna* selama 15 hari pemeliharaan menunjukkan peningkatan pada hari ketujuh dan setelahnya menurun. Jumlah individu *Daphnia magna*

pada hari ke-7 mencapai puncak yaitu 1233 ind/L.



Gambar 1. Perkembangan Populasi *Daphnia magna* dengan perlakuan yang berbeda

Pada Gambar 1 terlihat bahwa pertumbuhan *Daphnia magna* semua perlakuan dan kontrol membentuk kurva pertumbuhan sigmoid yang terdiri dari fase adaptasi, fase pertumbuhan awal, fase logaritmik, fase stasioner, dan fase kematian. Fase adaptasi untuk semua perlakuan (3 ml/L, 5 ml/L, 7 ml/L, 9 ml/L, dan kontrol) terjadi pada masa kultur 0 sampai 3 hari, dan fase pertumbuhan awal dicapai pada masa kultur 3 sampai 5 hari.

Fase pertumbuhan logaritmik terjadi pada masa kultur 5 sampai 7 hari. Fase stasioner terjadi antara masa kultur 8 sampai sampai 11 hari. Fase kematian terjadi pada masa kultur 10 sampai 15 hari.

Puncak populasi diperoleh dari jumlah individu terbanyak yang dicapai selama penelitian, yaitu perlakuan D1 dosis rendaman dedak 3 ml/L dengan rata-rata 569 ind/L yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Populasi *Daphnia magna* selama penelitian dalam media kotoran ayam dan standar deviasi dengan dosis rendaman dedak (ml/l) yang berbeda.

| Ulangan | Kelimpahan <i>Daphnia magna</i> (ind/L) | | | | |
|---------------------|---|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0 ml/L | 3 ml/L | 5 ml/L | 7 ml/L | 9 ml/L |
| 1 | 271 | 479 | 443 | 429 | 329 |
| 2 | 264 | 536 | 543 | 386 | 357 |
| 3 | 221 | 700 | 500 | 479 | 321 |
| Total | 757 | 1715 | 1486 | 1293 | 1007 |
| Rata-rata±SD | 252±27,0 ^a | 569±116,1 ^c | 495±50,2 ^{bc} | 431±46,5 ^b | 336±18,9 ^{ab} |

Ket: Huruf superscript yang berbeda menyatakan masing-masing perlakuan menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan

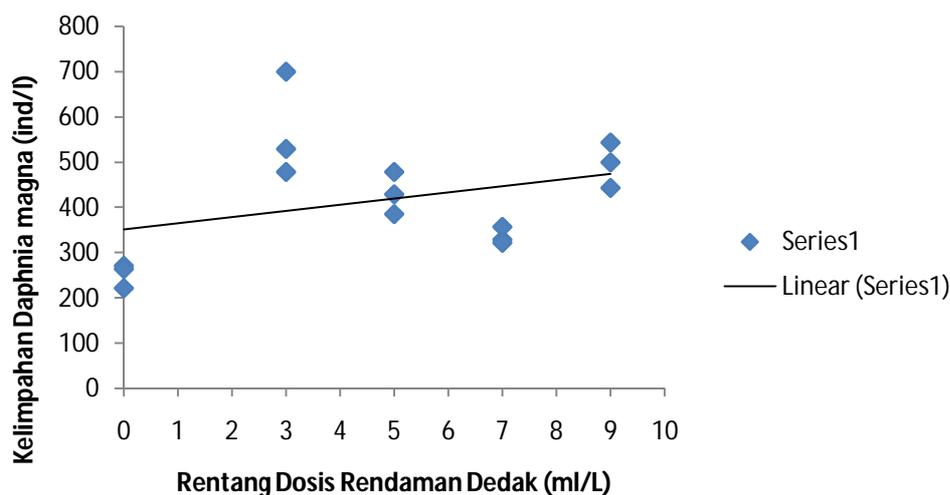
Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan analisis variansi menyatakan bahwa pemberian rendaman dedak pada media kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap kelimpahan *Daphnia magna* ($P < 0,05$). Kemudian hasil uji lanjut dengan uji Student Newman-Keuls memperlihatkan perlakuan tanpa rendaman dedak (kontrol) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 9 ml/L (D4), sedangkan antara perlakuan tanpa rendaman dedak (kontrol) dengan perlakuan yang menggunakan rendaman dedak 3 ml/L (D1) berbeda sangat nyata, selanjutnya perlakuan rendaman dedak 5 ml/L (D2) dan 7 ml/L (D3) menunjukkan perbedaan nyata dengan perlakuan tanpa rendaman dedak (kontrol).

Perbedaan populasi disebabkan oleh daya dukung lingkungan yang berbeda pada tiap-tiap unit perlakuan. Populasi yang kecil pada perlakuan kontrol menunjukkan jumlah pakan yang tersedia pada media tidak cukup, yang hanya diberikan pupuk kotoran ayam. Perlakuan D1 menunjukkan perkembangan populasi terbaik dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 569 ind/L termasuk tinggi dibandingkan dengan penelitian Sihotang (2012) pada pemberian dedak padi hasil fermentasi ragi yang diujicobakan pada *Daphnia* sp. dengan perlakuan F (125 mg/L) menghasilkan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.

tertinggi sebanyak 177 individu dan terendah pada perlakuan kontrol (pemberian dedak tanpa fermentasi), selanjutnya pada penelitian Suryaningsih (2006) pada pemberian rendaman dedak yang diberikan pada *Daphnia* sp. dengan perlakuan C (50 ml) menghasilkan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. tertinggi sebanyak 12.166 individu dan terendah pada perlakuan kontrol (pemberian susu bubuk *full cream*).

Kelimpahan *Daphnia magna* yang rendah pada penelitian ini disebabkan oleh pakan yang dikonsumsi selama penelitian tidak termanfaatkan secara optimal untuk mendukung pertumbuhan *Daphnia magna*, diakibatkan pengendapan sisa rendaman dedak di dasar wadah yang mempengaruhi penurunan kualitas air. Penurunan kualitas air oleh sisa rendaman dedak yang berlebih menyebabkan dekomposisi bahan organik dan menghasilkan CO_2 , NH_3 serta H_2S (Clare, 2002).

Kelimpahan *Daphnia magna* dihubungkan dengan pemberian dedak menunjukkan hubungan linear dengan persamaan $Y = -350,8 + 1,371x$ menunjukkan hubungan yang positif (Gambar 2). Diperoleh nilai $R^2 =$ koefisien determinasi sebesar 75,4% kelimpahan *Daphnia magna* dipengaruhi oleh rendaman dedak yang diberikan pada media kotoran ayam, sedangkan 24,6% dipengaruhi oleh faktor lainnya.



Gambar 2. Hubungan dosis rendaman dedak dengan kelimpahan *Daphnia magna*

Kualitas Air

Suhu air selama penelitian berkisar antara 28,2-29,3°C. Suhu tersebut masih berada pada kisaran optimum pertumbuhan *Daphnia magna* yang berkisar antara 22-31°C (Clare, 2002). Mudjiman (1985) dalam Ansaka (2002) juga menyatakan bahwa pada lingkungan yang bersuhu antara 21-31°C *Daphnia* sp. sudah menjadi dewasa selama 4-5 hari.

Pengukuran oksigen terlarut pada awal, tengah dan akhir penelitian, oksigen terlarut secara umum berada pada kondisi optimal untuk kelangsungan hidup *Daphnia magna*. Oksigen terlarut pada penelitian ini berada pada kisaran 4,2-5,8 ppm. Kisaran tersebut berada pada kisaran optimum untuk kelangsungan hidup *Daphnia magna*. Pada umumnya, *Daphnia magna* dapat hidup pada konsentrasi oksigen terlarut yang cukup tinggi yaitu sekitar 4,2-5,1 ppm dan tidak dapat hidup pada konsentrasi oksigen terlarut kurang dari 1 ppm (Mokoginta, 2003), sedangkan menurut Delbaere dan Dhert (1996), kadar oksigen terlarut minimum yang

dibutuhkan kultur *Daphnia magna* adalah sekitar 3,5 ppm.

Derajat keasaman (pH) dalam penelitian ini berada pada kisaran sebesar 5,67-6,84. Nilai ini berbanding terbalik dengan suhu, semakin tinggi suhu menyebabkan pH semakin rendah. Pada umumnya, lingkungan perairan yang netral dan relatif basa pada kisaran pH 7,1-8,0 lebih baik untuk pertumbuhan *Daphnia magna* (Mokoginta, 2003). Setiawan (2006) juga menyatakan bahwa *Daphnia* sp. dapat hidup dalam kisaran pH yang cukup luas yaitu antara 6,6-8,5.

Hasil pengukuran amoniak pada awal, tengah dan akhir penelitian, amoniak secara umum berada pada kondisi yang dapat ditoleransi untuk kelangsungan hidup *Daphnia magna*. Amoniak pada penelitian ini berada pada kisaran 0,018-0,195 ppm. Kisaran amoniak yang aman untuk kultur *Daphnia* sp. yaitu di bawah 0,2 mg/l (Radini, 2006). Menurut Chumaidi dan Djajadiredja (1982) dalam Ansaka (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan populasi dari golongan cladocera akan terhambat dan

menurun bila kadar amoniak mencapai 5 mg/l NH₃-N.

Hasil pengukuran CO₂ pada awal, tengah dan akhir penelitian, CO₂ secara umum berada pada kondisi yang diatas nilai optimum untuk kelangsungan hidup *Daphnia magna*. Nilai CO₂ pada penelitian ini berada pada kisaran 11,98-23,97 ppm. Nilai CO₂ bebas yang tinggi dalam media kultur disebabkan

adanya pengendapan rendaman dedak di dasar wadah kultur yang diberikan, sehingga dapat meracuni kehidupan *Daphnia magna*. Wardoyo (1978) dalam Gunawanti (2000) menganjurkan agar kandungan CO₂ bebas di dalam air tidak boleh lebih dari 25 ppm dengan catatan kandungan oksigen terlarutnya cukup besar.

KESIMPULAN

Pemberian rendaman dedak memberikan pengaruh terhadap kelimpahan *Daphnia magna*. Perlakuan dosis dedak yang tepat dalam perkembangan populasi *Daphnia magna* selama 15 hari penelitian adalah D1 dengan dosis 3 ml/L. Puncak kelimpahan populasi *Daphnia magna* terjadi pada hari ke 7 dengan rata-rata kelimpahan pada masing-masing perlakuan yaitu pada D0 sebesar 252 ind/L, pada D1

sebesar 569 ind/L, pada D2 sebesar 495 ind/L, pada D3 sebesar 431 ind/L, dan pada D4 sebesar 336 ind/L.

Kualitas air selama penelitian menunjukkan kisaran yang baik bagi pertumbuhan *Daphnia magna* yaitu pH sebesar 5,67-6,84, suhu air 28,2-29,3°C, NH₃ sebesar 0,018-0,195 ppm, CO₂ sebesar 11,98-23,97 ppm, DO sebesar 4,2-5,8 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, N. 2003. *Ekstraksi Minyak dari Dedak Padi dengan Pelarut n-Hexane*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia. Yogyakarta.
- Ansaka, D. 2002. *Pemanfaatan Ampas Sagu (Metroxylon sagu, Rottb) dan Eceng Gondok (Eichhornia crassipes) dalam Kultur Daphnia sp.* Skripsi. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. (tidak diterbitkan).
- Ardiansyah. 2004. *Sehat Dengan Mengonsumsi Bekatul*. <http://beritaipstek.com/pangan.html> (diakses tanggal 7 Februari 2015)
- Arief, M. A.N Ratika, M. Lamid. 2012. *Pengaruh Kombinasi Media Bungkil Kelapa Sawit dan Dedak Padi yang Difermentasi terhadap Produksi Manggot Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) sebagai Sumber Protein Pakan Ikan*. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*. 4(1):33-37.
- Balcer, M.D., N.L. Korda., S.I. Dodson. 1984. *Zooplankton*

- of The Great Lakes: A Guide to The Identification and Ecology of The Common Crustacean Species.* Wisconsin: The University of Wisconsin Press.
- Bogut, I., Z. Adámek, Z. Puškadija, D. Galović., D. Bodakoš. 2010. *Nutritional Value of Planktonic Cladoceran Daphnia magna for Common Carp (Cyprinus carpio) Fry Feeding.* University of J. J. Strossmayer. Faculty of Agriculture. Osijek. Croatia
- Boyd, C.E., 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture.* Auburn University. Auburn. 488 pp.
- Casmuji. 2002. *Penggunaan Supernatan Kotoran Ayam dan Tepung Terigu Dalam Budidaya Daphnia sp.* Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 40 hal.(tidak diterbitkan).
- Cole, G.A. 1994. *Textbook of Limnology (4th ed).* Waveland Press Inc. Illinois.
- Clare, J. 2002. *Daphnia an Aquarist's Guide.* Dikutip dari <http://caudata.org/daphnia> (diunduh tanggal 25 Juni 2015 pukul 19.28 WIB).
- Delbare, D.,P. Dhert. 1996. *Cladocerans, Nematodes and Trocophara Larvae. In Manual on Production and Use of Live Food* (P. Lavens and P. Sorgelos, eds).
- Edmondson, W.T. 1959. *Freshwater Biology, 2nd Ed.* Wiley. New York. pp. 1248.
- EPA, 1991. *Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms.* Fourth Edition. United States Environmental Protection Agency. Washington.
- Gunawanti, R.C. 2000. *Pengaruh Konsentrasi Kotoran Puyuh yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Daphnia sp.* Skripsi. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. (tidak diterbitkan).
- Harijanto, G. T. 1974. *Studi Perbandingan Populasi Daphnia dalam Media Kultur Kotoran Ayam Negeri Dewasa (WhiteLeghorn).* Karya Ilmiah Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Izzah, N. Suminto., E.H.Vivi.2014. *Pengaruh Bahan Organik Kotoran Ayam, Bekatul, dan Bungkil Kelapa melalui Proses Fermentasi Bakteri Probiotik terhadap Pola Pertumbuhan dan Produksi Biomassa Daphnia sp..*

- Journal of Aquaculture Management and Technology Volume 3. No. 2. Hal 44-52. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Ivleva, T.V. 1973. *Mass Cultivation of Invertebrates of Biology & Methods*. Translated from Russian. Israel Program for Scientific Translation. Jerusalem.
- Mubarak, A.S. 2007. *Teknologi Kultur Daphnia sp. dengan Sistem Daily Feeding Menggunakan Rendaman Dedak*. Berkala Ilmiah Perikanan. Vol 2. No 1. Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Ju, Y.H., S.R.Vali. 2005. *Rice Bran Oil as a Potential Resource for Biodiesel: a Review*. J. Sci. Ind. Res. 64, 868–882.
- Mukti, A.T., M. Arief., W. Hastuti. 2003. *Dasar-dasar Akuakultur*. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kadarwan, 1974. *Studi Kultur Daphnia sp. di Laboratorium dengan Menggunakan Beberapa Jenis Pupuk Kandang*. Tesis. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 55 hal. Bogor.
- Murni, R., Akmal, Suparjo., B.L. Ginting.. 2008. *Pemanfaatan Limbah sebagai Bahan Pakan Ternak* 3. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi
- Kungvankij, P., L.B. Tiro, B.J. Pudadera, Jr.I.O. Potestas. K.G. Corre., E. Borlongan, G.A. Talean, L.F. Bustilo, E.T. Tech, A. Unggui, T.E. Chua. 1985. *Training Manual Shrimp Hatchery Design, Operating and Management*. Food and Agriculture Organizations of the United Nations Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center. NACA/TR/85/12.
- Pangkey, H. 2009. *Daphnia dan Penggunaannya*. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol V (3): 33-36. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Mokoginta, I. 2003. *Modul Budidaya Daphnia*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Direktorat
- Pennak, R. W. 1989. *Freshwater Invertebrate of United States*. The Roland Press Company. New York.
- Purwakusuma, W. 2012. *Daphnia*. <http://o-fish.com/PakanIkan/daphnia>

- [1.php](#) (diakses pada tanggal 24 Februari 2015 pukul 21.47 WIB).
- Universitas Padjadjaran. Bandung. (tidak diterbitkan).
- Radini, D, 2006. Optimasi Suhu, pH serta Jenis Pakan pada Kultur *Daphnia* sp. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayat. Bandung.
- Rheda, E.I., dan J. Subagja. 1999. *Tabel Kehidupan Daphnia pulex setelah Aplikasi Pupuk Organik*. TEKNOSAINS. 12 (3): 297-308. Program Studi Biologi Program Pasca Sarjana. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Salmin. 2005. *Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan*. Oseana. Volume XXX. Nomor 3, 2005.
- Saputra, Dadang. 2008. *Peluang Usaha Pakan Ikan Alami*. Penerbit Titian Ilmu. Bandung.
- Sediaoetama, A.D. 1993. *Ilmu Gizi Jilid I*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Setiawan, M. E. 2006. *Pengaruh Konsentrasi Kotoran Ternak Ayam Petelur Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Daphnia sp.* Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Sitohang, R.V. T. Herawati. W. Lili. 2012. *Pengaruh Pemberian Dedak Padi Hasil Fermentasi Ragi (Saccharomyces cerevisiae) Terhadap Pertumbuhan Biomassa Daphnia sp.* Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol. 3. No.1. Hal 65-72
- Subagyo, S. H. 1981. *Daur Ulang Limbah Ternak Ayam: Pengaruh Penggunaan Tinja Ayam dalam Ransum Terhadap Penampilan Anak Ayam Remaja Tipe Medium*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudjana, M. A. 1991. *Desain dan analisis Eksperimen*. Edisi III. Penerbit Arsito. Bandung.
- Sulasingkin, D. 2003. *Pengaruh Konsentrasi Ragi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi Daphnia sp.* Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 41 hlm. (tidak diterbitkan).
- Sunarti, 2012. *Pengaruh Perbedaan Dosis Rendaman Dedak yang Diperkaya Biostimulan Terhadap Populasi Daphnia sp.* Skripsi. Fakultas Biologi. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. (tidak diterbitkan).

Suryaningsih, H. 2006. *Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Rendaman Dedak Terhadap Populasi Daphnia sp.* Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. (tidak diterbitkan).

Suwingnyo, S. 1989. *Avertebrata Air*. Lembaga Sumberdaya Informasi.

Suwingnyo, S., Bambang W., Yusli W., dan K. Majarianti. 1998. *Avertebrata Air Jilid 1*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Waterman, T. H. 1960. *The Physiology of Crustacean Volume: Metabolism and Growth*. Academic Press. New York.