



Pemanfaatan Air Buangan Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) Sebagai Media Budidaya *Daphnia* sp.

Yusrizal Akmal^{1✉}, Muliari¹, Rindhira Humairani¹, Ilham Zulfahmi², Maulina³

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Almuslim, Kabupaten Bireuen, Aceh

Email: drh.yusrizal.akmal.msi@gmail.com✉, muliori86@gmail.com, humairanirindhira@gmail.com

²Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry, Darussalam, Banda Aceh

Email: ilhamgravel@yahoo.com

³Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Almuslim, Kabupaten Bireuen, Aceh

Email: maulinahusaini31@gmail.com

ABSTRAK

Air buangan budidaya ikan lele banyak mengandung bahan organik berupa Nitrogen (N) dan Amoniak (NH₃) dari sisa pakan maupun feses ikan yang dapat berdampak pada menurunnya kualitas perairan di sekitar lokasi budidaya. Di sisi lain salah satu faktor keberhasilan kegiatan pembenihan adalah tersedianya pakan alami untuk larva. *Daphnia* sp. berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan larva karena mengandung nilai nutrisi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan air buangan budidaya ikan lele sebagai media budidaya *Daphnia* sp. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu : perlakuan A, B, C, D menggunakan media kultur *Daphnia* sp. berupa air buangan budidaya ikan lele dengan konsentrasi berturut-turut sebanyak 25%, 50%, 75% dan 100% dan E media kultur *Daphnia* sp. berupa kotoran ayam dengan konsentrasi 5 gr/l sebagai kontrol. Padat tebar *Daphnia* sp. yang digunakan yaitu 20 ekor/liter. Data pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang diperoleh diolah dengan menggunakan analisis ragam dengan selang kepercayaan 95%, dan dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT). Sebagai data pendukung, dilakukan pengamatan kualitas air setiap hari untuk suhu dan seminggu sekali untuk DO dan pH dan kelimpahan fitoplankton pada awal dan akhir penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air buangan budidaya ikan lele dapat dijadikan sebagai media budidaya *Daphnia* sp. Dari hasil analisis diketahui bahwa pada perlakuan C dengan konsentrasi 75 % air buangan memberikan hasil paling baik terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata kunci: Media buangan, *Clarias* sp., *Daphnia* sp., fitoplankton.

ABSTRACT

The wastewater of catfish culture have much organic compound as Nitrogen (N) and Amoniac (NH₃) from waste feed and feces who can give negative impact to the water quality. On the other hand, one of factor to be success of fresh water fish larvae is there live feed to larve. *Daphnia* sp. can be used as live feed of larvae because it have high nutritions. The aim of this research was to study the ultilization of the wastewater catfish culture (*Clarias* sp.) as a media of *Daphnia* sp. The experimental research design was completely randomized with five treatments, and replicated three times : Treatments A, B, C, and D were using wastewater of catfish culture, the concentration of wastewater of catfish culture was 25%, 50%, 75%, and 100% and E were using 5 g/l of chicken manure in the media culture of *Daphnia* as a control. Stocking density of *Daphnia* sp. used is 20 ind/liter. Data on population growth of *Daphnia* sp. obtained were processed using analysis of variance with confidence interval of 95%, followed by least significant difference test (LSD). Furthermore, water quality parameters and density of plankton was examined as supporting data. The water quality data was observed everyday for Temperature and once a week for DO and pH and phytoplankton density observation was conducted at the beginning and the end of the study. The result of this research showed that the wastewater of catfish culture could be used as media for *Daphnia* sp. culture. Based on the analysis showed the most effective treatment to the average population growth of *Daphnia* sp. was treatment C with concentration 75 % of wastewater catfish than other treatments.

Keywords: wastewater, *Clarias* sp., *Daphnia* sp., Phytoplankton.

KUTIPAN

Akmal, Y., Muliari, R. Humairani, I. Zulfahmi. dan Maulina. 2019. **Pemanfaatan Air Buangan Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) Sebagai Media Budidaya *Daphnia* sp.**. *Jurnal Biosains dan Edukasi*. Vol. 1 (1), 22 – 27.

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan benih yang memadai dari segi jumlah, mutu dan kesinambungan harus dapat terjamin agar kegiatan budidaya ikan dapat berjalan dengan baik dan secara berkelanjutan. Salah satu faktor keberhasilan kegiatan pembenihan adalah tersedianya pakan untuk larva. Larva masih memiliki bukaan mulut yang sangat kecil sehingga membutuhkan pakan alami yang sesuai. Pakan alami memiliki kandungan gizi yang tinggi, dapat dibudidayakan secara masal, memiliki ukuran yang sesuai dengan bukaan serta gerakan yang mudah dimangsa oleh larva ikan (Rakhman, 2012). *Daphnia* sp. berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan alami larva. Hal ini disebabkan karena spesies ini memiliki ukuran antara 0,7 – 2,1 mm dan mengandung nilai nutrisi tinggi yaitu 68,12% protein dan lemak 13,52% (Sitohang *et al.*, 2012). Ditambahkan oleh Mokoginta (2003), *Daphnia* sp. mudah dicerna oleh benih ikan, tidak menurunkan kualitas air dan memiliki kandungan asam amino esensial yang tinggi kurang lebih 50 % bobot kering.

Air buangan dari budidaya lele dapat berdampak pada menurunnya kualitas perairan di lingkungan sekitar lokasi budidaya, karena akumulasi bahan organik dari sisa pakan maupun feses (Darmawan, 2010). Air buangan budidaya ikan lele banyak memiliki kandungan N dan NH₃ (amoniak) sebagai hasil perombakan protein dan asam amino dari sisa pakan dan feses (Septiani *et al.*, 2014). Air buangan ikan lele dari kolam pemeliharaan ikan lele kemungkinan dapat mengganggu kehidupan ikan atau organisme akuatik lain di perairan umum, tetapi juga dapat menyebabkan peningkatan kesuburan bagi fitoplankton atau tanaman air. Kandungan bahan organik tinggi dalam air buangan budidaya ikan lele berpotensi dimanfaatkan sebagai media dan sumber nutrisi pada budidaya *Daphnia* sp. Budidaya *Daphnia* sp. dapat dioptimalkan dengan menambah bahan organik (pupuk) sebagai sumber nutrisi yang dapat menumbuhkan fitoplankton sebagai pakan *Daphnia* sp. dan dapat dimanfaatkan langsung oleh *Daphnia* sp. (Wibisono *et al.*, 2017). Menurut Ebert (2005) makanan terbaik bagi *Daphnia* sp. adalah alga hijau yaitu dari genus *Scenedesmus* atau *Chlamydomonas*. Oleh sebab itu, air limbah buangan budidaya lele yang memiliki bahan organik tinggi dapat dimanfaatkan sebagai media budidaya *Daphnia* sp. sehingga pemanfaatan air

buangan tersebut diharapkan dapat mengurangi pencemaran di sekitar lokasi budidaya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2018 yang bertempat di Desa Lipah Rayeuk Kecamatan Jeumpa Kabupaten Bireuen Aceh. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, baskom (wadah plastik), scopnet, termometer, pH meter, DO meter, kamera, alat tulis, mikroskop, peralatan aerator, planktonet, botol sampel, *object glass*, pipet tetes, *sedgewick rafter cell*, buku identifikasi plankton dan gelas ukur 50 ml. Sedangkan bahan yang digunakan adalah Induk *Daphnia* sp., air buangan, air bersih, kotoran ayam, lugol iodine dan aquades.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan, dengan 1 perlakuan sebagai kontrol. Perlakuan ini merupakan modifikasi dari Darmawan (2014). Perlakuan kontrol dilakukan dengan menggunakan kotoran ayam karena pengkulturan *Daphnia* sp. dengan menggunakan kotoran ayam sudah biasa dilakukan dan sebagai perlakuan adalah konsentrasi air buangan budidaya ikan lele sebagai berikut:

- A. Perlakuan 75% air bersih + 25% air buangan budidaya ikan lele
- B. Perlakuan 50% air bersih + 50% air buangan budidaya ikan lele
- C. Perlakuan 25% air bersih + 75% air buangan budidaya ikan lele
- D. 100 % air buangan budidaya ikan lele
- E. Kontrol: 100% Air bersih + kotoran ayam dengan dosis 5 gram/ liter

Prosedur Penelitian

Biota yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Daphnia* sp. yang diperoleh dari petani, kemudian dikultur kembali dalam wadah pemeliharaan ikan nila untuk diperbanyak dan diseragamkan. *Daphnia* sp. ditebar ke dalam media air buangan dengan kepadatan 20 ekor/liter Noerdjito (2004). Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. diamati setiap 2 hari sekali selama 16 hari pemeliharaan. Wadah yang digunakan untuk budidaya *Daphnia* sp. adalah baskom (wadah plastik) dengan diameter 40 cm dan tinggi 23 cm sebanyak 15 buah. Masing-masing wadah

budidaya diisi media sesuai dengan perlakuan sebanyak 8 liter dengan konsentrasi sesuai perlakuan dan diaerasi selama 24 jam.

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengambilan sampel air untuk mengecek amoniak, nitrit dan nitrat sebagai media budidaya *Daphnia* sp. Sampel air yang diambil sebanyak 100 ml dan dibawa ke Laboratorium kualitas air yang berada di Meunasah Capa Kecamatan Kota Juang Kabupaten Bireuen. Parameter kualitas air yang

diamati meliputi suhu yang dilakukan pengamatan setiap hari, pH dan DO yang dilakukan pengamatan pada awal penelitian dan akhir penelitian pada setiap perlakuan media budidaya. Berdasarkan hasil sampel air di bawah, maka sampel A lebih cocok digunakan dalam penelitian ini, karena kadar amoniak, nitrat, nitrit dan fosfat yang lebih rendah dibandingkan sampel air B dan C. Selanjutnya pengambilan sampel fitoplankton dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada awal penelitian dan akhir penelitian (hari ke 16).

Tabel 2. Pengamatan kualitas air sebelum penelitian untuk pertumbuhan *Daphnia* sp.

Unsur yang diamati	Sampel air buangan limbah A	Sampel air buangan limbah B	Sampel air buangan limbah C
Amoniak (NH ₃)	0,112 ppm	0,214 ppm	0,301 ppm
Nitrat (NO ₃)	0,448 ppm	0,856 ppm	0,903 ppm
Nitrit (NO ₂)	0,032 ppm	0,082 ppm	0,066 ppm
Posfat (PO ₄)	0,163 ppm	0,396 ppm	0,359 ppm

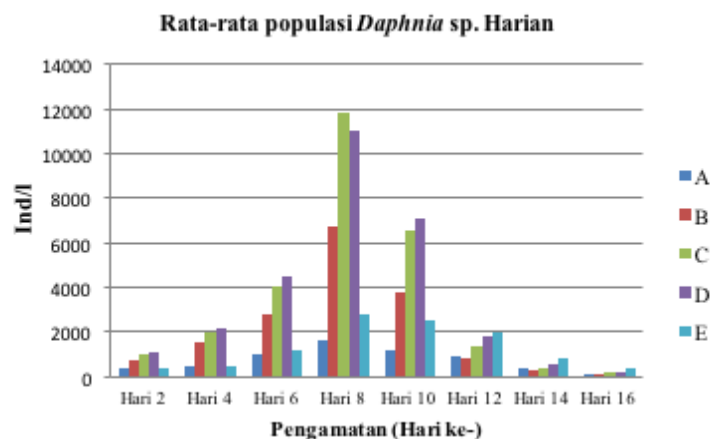
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata populasi *Daphnia* sp. Harian

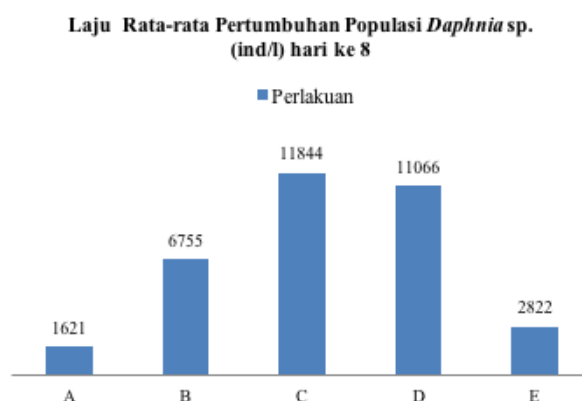
Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dengan media budidaya yang berbeda, berupa kotoran ayam dengan konsentrasi 5 gr/l dan air buangan budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) dengan konsentrasi yang berbeda yaitu (25%, 50%, 75% dan 100%). Berdasarkan hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan rata-rata populasi *Daphnia* sp. pada masing-masing perlakuan dengan interval waktu dua hari sekali cenderung menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan populasi. Fakta tersebut diperlihatkan pada grafik pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang ada pada gambar 1.

Pada Gambar 1. terlihat bahwa rata-rata pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. harian dari semua perlakuan membentuk kurva sigmoid yang terdiri dari fase adaptasi, fase eksponensial, fase

stasioner dan fase kematian. Dari gambar 1 juga terlihat rata-rata laju pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. harian tertinggi ada pada hari ke-8. Hal ini dikarenakan *Daphnia* sp. telah masuk ke fase stasioner. Fase stasioner merupakan puncak pertumbuhan *Daphnia* sp. dan terjadi selama 2 hari. Menurut Rahayu dan Andriyani (2010) bahwa peningkatan populasi *Daphnia* sp. setelah hari ke 4 dikarenakan adanya proses reproduksi yang terjadi secara parthenogenesis yang menghasilkan individu *Daphnia* sp. dan berlangsung pada kondisi lingkungan/media kultur yang subur. Zahidah *et al.* (2012) juga menambahkan bahwa tingginya kepadatan *Daphnia* sp. saat mencapai puncak populasi menunjukkan bahwa populasi tersebut memiliki laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan laju mortalitasnya. Sedangkan laju pertumbuhan dan mortalitas tidak terlepas dari pakan yang dimakan yaitu fitoplankton.



Gambar 1. Rata-rata pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. harian



Gambar 2. Laju rata-rata pertumbuhan populasi *Daphnia* sp hari ke 8

Dari grafik pada Gambar 2 di atas dapat dilihat persentase laju rata-rata pertumbuhan populasi tertinggi *Daphnia* sp. ada pada perlakuan 25% air bersih dan 75% air buangan budidaya ikan lele (C) sebanyak 11844 ind/l. Hal ini disebabkan karena laju pertumbuhan lebih tinggi dibandingkan laju mortalitasnya dan ketersediaan bahan makanan yang cukup serta kondisi perairan yang subur. Ebert (2005) juga menambahkan makanan terbaik bagi *Daphnia* sp yaitu alga hijau (*Chlorophyceae*) dari genus *Actinastrum hanntzschii* dan *Scenedesmus naegelli*.

Hasil uji ANOVA nilai rata-rata pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dengan konsentrasi air buangan yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan nilai Fhitung > Ftabel 0,01, jadi air buangan limbah budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Pada uji lanjut dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) menunjukkan pengaruh yang berbeda dari tiap-tiap perlakuan yang diberikan.

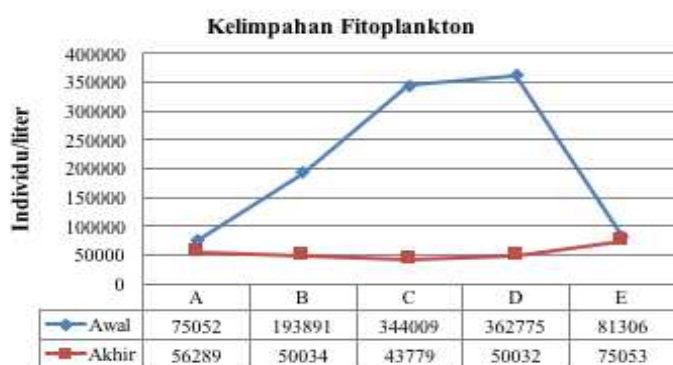
Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.

Perlakuan	Rataan
A	8,10 ^a
B	33,77 ^b
C	59,22 ^c
D	55,33 ^d
E	14,11 ^c

Dari tabel di atas bisa dilihat perbedaan rata-rata pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. pada tiap-tiap perlakuan. Perlakuan 75% air buangan (C) memiliki laju rata-rata pertumbuhan lebih tinggi dan perlakuan 25% air buangan memiliki laju pertumbuhan populasi yang paling rendah.

Kelimpahan Fitoplankton

Air buangan budidaya ikan lele memiliki kelimpahan fitoplankton yang tinggi. Hal ini bisa dilihat pada grafik kelimpahan fitoplankton berikut.



Gambar 3. Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan Gambar 3 di atas bisa dilihat kelimpahan tertinggi pada awal penelitian terdapat pada perlakuan D yaitu perlakuan yang menggunakan 100% buangan yaitu sebanyak 362775 ind/l. Hal ini disebabkan karena air yang digunakan 100% air buangan budidaya ikan lele tanpa penambahan air bersih atau kotoran ayam. Sedangkan pada akhir penelitian kelimpahan tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu perlakuan kontrol. Hal ini dikarenakan fitoplankton masih bereproduksi dengan mengandalkan unsur hara yang terdapat pada kotoran ayam. Menurut Kadarwan (1974) kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara yang paling tinggi dibandingkan kotoran kandang lainnya kotoran ayam memiliki kadar Nitrogen (N) sebesar 4%, Fosfor (P) sebesar 3,2%, Kalium (K) 1,9% dan bahan organik sebanyak 74%.

Tabel 3. Pengamatan kualitas air saat penelitian

Perlakuan	Parameter yang diamati		
	Suhu (°C)	pH	DO (ppm)
A	27	8,0	7,3
B	26	8,1	7,4
C	28	7,9	6,9
D	28	8,2	7,8
E	29	8,1	7,5

Oksigen terlarut merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup *Daphnia* sp. Pada umumnya *Daphnia* sp. dapat hidup pada kondisi oksigen terlarut (DO) diatas 3 mg/l (Ebert, 2005). Kondisi oksigen terlarut tersebut dibutuhkan oleh *Daphnia* sp. dalam proses metabolisme di dalam tubuhnya.

Menurut Homer dan Wallker (1983), konsentrasi oksigen terlarut pada media budidaya memberikan pengaruh terhadap tingkat penyaringan dan fungsi hemoglobin *Daphnia* sp. *Daphnia* sp. membutuhkan kandungan oksigen terlarut dengan konsentrasi minimal 3,5 mg/l dan pada konsentrasi dibawah 1 mg/l dapat mengakibatkan kematian bagi *Daphnia* sp. pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Menurut Pennak (1989) *Daphnia* sp. membutuhkan pH sedikit alkalin yaitu antara 6.5 sampai 8,5. Leung (2009), menambahkan bahwa pH optimum untuk pertumbuhan *Daphnia* sp. adalah pH 7,0-8,2. Kisaran derajat keasaman (pH) pada *Daphnia* sp. yang masih dapat ditolerir adalah 7,2-8,5 (Mubarak *et al.*, 2010).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Desa Lipah Rayeuk kecamatan Jeumpa Kabupaten Bireuen Provinsi Aceh dapat

Pengamatan Kualitas Air

Kisaran suhu selama penelitian ialah 26-29°C, DO ialah 6,5-7,8 ppm dan pH ialah 7,9-8,2. Menurut Mubarak *et al.* (2009), temperatur yang baik bagi pertumbuhan dan reproduksi *Daphnia* sp. berkisar antara 22-31°C. Lavens dan Sorgeloos (1996), menambahkan bahwa dalam budidaya secara massal, *Daphnia* sp. akan tumbuh secara optimal pada suhu 25°C. Khan dan Khan(2008), juga menjelaskan bahwa ketika suhu dinaikkan hingga 6°C, *Daphnia* sp. menjadi lebih aktif, terjadi peningkatan detak jantung dan pernafasan, serta penyesuaian diri dengan ukuran dan massa yang lebih kecil.

disimpulkan bahwa media budidaya yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Media budidaya dengan konsentrasi air buangan budidaya ikan lele 75% menghasilkan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. tertinggi dan puncak populasi tertinggi *Daphnia* sp. terjadi pada hari ke-8 pemeliharaan. Kelimpahan fitoplankton tertinggi pada awal dan akhir penelitian terdapat pada wadah D sebanyak 362775 ind/l dan 75052 ind/l.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Laboratorium MIPA Umuslim Bireuen dan Kolam Pembenihan dan Budidaya Ikan Lele di Lipah Rayeuk Bireuen.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, W. P. J. (2010). *Pemanfaatan Air Buangan Limbah Lele Dumbo sebagai Media Budidaya Daphnia* sp. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Ebert, D. (2005). *Ecology, Epidemiology and Evolution of Parasitism in Daphnia* (Internet Book). National Center for Biotechnology Information. US.

- Homer D. H dan W. T Waller. (1983). "Chronic effects of reduced dissolved oxygen on *Daphnia magna*". *Water, Air, and Soil Pollution* 20, 23-28.
- Darmawan, J. (2014). Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. pada media budidaya dengan penambahan air buangan budidaya ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822). *Berita Biologi*, 13(1): 57-63.
- Kadarwan. 1974. *Study Kultur Daphnia sp. di laboratorium dengan Menggunakan Beberapa Jenis Pupuk Kandang*. Fakultas Perikanan IPB.
- Khan, M. A. Q & M. A Khan. (2008). "Effect of temperature on water flea *Daphnia magna* (Crustacea: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.
- Leung, Y. F. J. (2009). *Reproduction of the zooplankton, Daphnia carinata and Moina australiensis: implication as live food for aquaculture and utilization of nutrient load sineffluent*, 189. School of Agriculture, Food, Wine The University of Adelaide, Adelaide.
- Mokoginta. (2003). "Pengaruh Pemberian *Daphnia* sp. Yang Diperkaya dengan Sumber Lemak yang Berbeda terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)". *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2 (1): 7 – 11.
- Mubarak, A. S, Tias D. T. R, Sulmartiwi. (2009). "Pemberian Dolomit Pada Kultur *Daphnia* sp. Sistem Daily Feeding Pada Populasi *Daphnia* spp. Dan Kestabilan Kualitas Air". *Jurnal Ilmiah Perikanan*, 1(1): 67–72.
- Mubarak, A. S, U. D. A. Satyari dan K. Rahayu. (2010). Korelasi Antara Konsentrasi Oksigen Terlarut Pada Kepadatan Yang Berbeda Dengan Skoring Warna *Daphnia* spp.[Correlation Between Dissolved Oxygen Concentration In Different Densities With Color Scoring Of *Daphnia* spp.]. *Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan*, 2(1): 45-50
- Noerdjito, D. R. (2004). Optimasi suhu, pH, serta jumlah dan jenis pakan pada kultur *Daphnia* sp.
- Pennak R. W. (1989). *Coelenterata. Fresh-water Invertebrates of the United States: Protozoa to Mollusca*, 110-127, 3rd edition,. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Rahayu, D. R. U. S dan N. Andriyani. (2010). *Produksi ehipium Daphnia (Daphnia sp.) dan Teknik Pasca Panennya. Makalah Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan 2011"*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Rakhman, E. (2012). "Pengaruh Urine Kelinci Hamil dalam Media Kultur terhadap Kontribusi Anak Setiap Kelompok Umur *Daphnia* sp". *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3): 33-40.
- Septiani, N, H. W. Maharani, Supono. (2014). Pemanfaatan Bioflok Dari Limbah Budidaya Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Sebagai Pakan Nila (*Oreochromis niloticus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 2(2): 267-272.
- Sitohang, R. V, T Herawati dan W Lili. (2012). Pengaruh Pemberian Dedak Padi Hasil Fermentasi Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap Pertumbuhan Biomassa *Daphnia* sp. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (1): 65-72.
- Wibisono, M. A, S. Hastuti, dan V. E. Herawati. (2017). Produksi *Daphnia* sp. yang Dibudidayakan dengan Kombinasi Ampas Tahu dan Berbagai Kotoran Hewan dalam Pupuk Berbasis Roti Afkir yang Difermentasi. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(2): 31-40.
- Zahidah, W. Gunawan dan U. Subhan. 2012. Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. yang Diberi Pupuk Limbah Budidaya Karamba Jaring Apung (KJA) di Waduk Cirata yang Telah Difermentasi EM4. *J. Akuatik.*, 3(1): 84-94.