

PERTUMBUHAN POPULASI DAPHNIA PADA LIMBAH BUDIDAYA IKAN LELE SISTEM BIOFLOK DENGAN KONSENTRASI BERBEDA

Laras Maharani¹, Robin¹, Ardiansyah Kurniawan^{1*}

¹Jurusan Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

*Email : ardian_turen@yahoo.co.id

ABSTRACT

Daphnia sp. is one type of zooplankton that is used as natural food. The potential for catfish culture waste from the biofloc system is not yet known as a source of nutrients in the culture of *Daphnia sp.* The biofloc system of catfish culture wastewater needs to be tested as a medium for *Daphnia* cultivation. This research method uses experimental methods, namely experiments and Completely Randomized Design (CRD) methods with 5 treatments and 3 replications, namely control treatment (clean water + chicken manure 5gram/liter), 75% clean water + 25% wastewater, 50% clean water + 50% wastewater, 25% clean water + 75% wastewater, and 100% wastewater. *Nitzschia* and *Melosira* from Class Bacillariophyceae and Copepods from Class Maxillopoda were identified in the waste. The use of catfish culture waste in biofloc systems with different concentrations affected the growth of *Daphnia sp.* *Daphnia sp.* cultivation media with a concentration using 75% of the waste produced the highest growth peak on the twelfth day.

Keywords: *Daphnia*, Biofloc Waste, Catfish, Bacillariophyceae

ABSTRAK

Daphnia sp. merupakan salah satu jenis zooplankton yang dimanfaatkan sebagai pakan alami. Limbah budidaya Ikan Lele sistem bioflok belum diketahui potensinya sebagai sumber nutrisi dalam kultur *Daphnia sp.* Air limbah budidaya Ikan Lele sistem bioflok perlu diuji cobakan sebagai media budidaya *Daphnia*. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu percobaan dan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan yaitu Perlakuan kontrol (air bersih + kotoran ayam 5gram/liter), 75% air bersih + 25% air limbah, 50% air bersih + 50% air limbah, 25% air bersih + 75% air limbah, dan 100% air limbah. *Nitzschia* dan *Melosira* dari Kelas Bacillariophyceae, dan Copepod dari Kelas Maxillopoda teridentifikasi dalam limbah. Penggunaan limbah budidaya Ikan Lele sistem bioflok dengan konsentrasi berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan *Daphnia sp.* Media budidaya *Daphnia sp.* dengan konsentrasi menggunakan 75% limbah menghasilkan puncak pertumbuhan tertinggi pada hari ke dua belas.

Kata Kunci : *Daphnia*, Limbah Bioflok, Ikan Lele, Bacillariophyceae

PENDAHULUAN

Pakan alami merupakan faktor yang memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan usaha budidaya (Akbar *et al.*, 2017). Selain kesesuaian dengan bukaan mulut, pakan alami memiliki kandungan nutrisi yang diperlukan larva ikan (Suci *et al.*, 2016; Silaban, 2018). Salah satu pakan alami yang sering digunakan dalam kegiatan pembenihan ikan adalah *Daphnia* sp. (Merawati dan Agus, 2015).

Daphnia sp. merupakan salah satu jenis zooplankton yang dimanfaatkan sebagai pakan alami karena mengandung protein cukup tinggi (Surtikanti *et al.*, 2017). *Daphnia* sp. memiliki beberapa keunggulan dalam ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut larva, kandungan nutrisi yang tinggi, mudah untuk dibudidayakan, waktu panen yang cepat dan tingkat pencemaraan terhadap media pemeliharaan larva lebih rendah (Darmawan, 2014). Protein yang terkandung pada *Daphnia* sp. mencapai 42,65% (Wardoyo *et al.*, 2011).

Daphnia bersifat nonselektif *filter feeder* yaitu memakan apa saja yang sesuai dengan bukaan mulutnya (Priyambodo dan Wahyuningsih, 2001). Bahan organik tersuspensi, plankton, dan bakteri dapat menjadi sumber nutrisi bagi zooplankton ini (Prastya *et al.*, 2016). Kondisi tersebut memungkinkan limbah dari buangan air budidaya yang masih banyak mengandung sisa-sisa bahan organik yang dapat dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp. sebagai sumber makanannya (Budiono, 2019). Limbah organik dari budidaya ikan secara intensif dihasilkan dari penumpukan dan pengendapan residu pakan dan feses ikan (Pebrihanifa, 2016). Namun air buangan budidaya Ikan Lele juga banyak mengandung N_2 dan NH_3 (amonia) sebagai hasil dari perombakan protein dan asam amino dari sisa pakan dan feses (Septiani *et al.*, 2014).

Sistem bioflok digunakan dalam budidaya Ikan Lele untuk memanfaatkan limbah organik menjadi pakan alami dan menekan dampak negatif dari amonia. Bioflok menggunakan bakteri heterotrof yang bisa mengonversi limbah organik secara intensif menjadi perpaduan mikroorganisme yang berbentuk flok (De Schryver & Verstraete, 2009). Mikroorganisme yang dilibatkan pada sistem bioflok merupakan bakteri yang terdapat pada metode bioflok jenis *Bacillus*, bakteri tersebut bisa mengelolah limbah buangan menggunakan cara menaikkan nilai C/N (Aiyushirota, 2009). Meskipun demikian, sistem bioflok masih menghasilkan limbah dari buangan air yang secara periodik dilakukan untuk mengurangi kepadatan bahan organik.

Budidaya *Daphnia* sp. telah berhasil dengan berbagai macam media tumbuh yang berbeda yaitu menggunakan dedak padi yang difermentasikan dengan ragi (Sitohang, *et al.*, 2012), menggunakan kotoran ayam, bekatul, dan bungkil kelapa yang sudah difermentasi (Merawati dan Agus 2015) serta penambahan buangan budidaya Ikan Lele Dumbo (Darmawan, 2014). Limbah budidaya Ikan Lele sistem bioflok belum diketahui potensinya sebagai sumber nutrisi dalam kultur *Daphnia* sp. Bahan organik dalam limbah tersebut

dimungkinkan dapat menjadi makanan *Daphnia* sp karena dimungkinkan mengandung fitoplankton, bakteri, dan bahan organik lainnya. Pemanfaatan limbah budidaya Ikan Lele Dumbo dengan sistem bioflok berpotensi memiliki perbedaan dibandingkan dengan budidaya sistem intensif. Semakin banyak kelimpahan fitoplankton dan bahan organik lainnya maka semakin cepat laju pertumbuhan *Daphnia* sp. (Darmawan, 2014). Berdasarkan hal tersebut, maka air limbah budidaya Ikan Lele sistem bioflok perlu diuji cobakan sebagai media budidaya *Daphnia*. Air limbah budidaya bioflok yang digunakan untuk budidaya *Daphnia* sp. diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan limbah, memenuhi kebutuhan *Daphnia* sp dan mengurangi pencemaran lingkungan.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2022 di Hatchery dan di Laboratorium Akuakultur Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 toples volume 5 liter, ember, gayung, sabun, wadah kecil, jerigen, gelas ukur plastik, cangkir, serokan, handphone, handcounter, botol sempel, aerator, termometer, Do meter, pH paper, ammonia caker, mikroskop. Bahan yang digunakan adalah air, limbah budidaya Ikan Lele sistem bioflok, *Daphnia* sp.

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu percobaan dan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuannya adalah : P1: Perlakuan kontrol (air bersih + kotoran ayam 5gram/liter), P2: 75% air bersih + 25% air limbah, P3: 50% air bersih + 50% air limbah, P4: 25% air bersih + 75% air limbah, dan P5: 100% air limbah.

Limbah lele yang digunakan berasal dari kolam pembesaran ikan lele yang sudah berlangsung selama 1-2 bulan. Limbah diamati keberadaan fitoplankton dan zooplanktonnya menggunakan mikroskop untuk memastikan adanya pakan alami yang sesuai sebagai nutrisi *Daphnia* sp. Penebaran *Daphnia* sp. pada toples berasal dari kultur persiapan *Daphnia* sp. dengan kepadatan 10 ind/l yang artinya 20 ind per 2 liter air.

Populasi *Daphnia* sp. dihitung setiap hari selama 20 hari. Toples diaduk secara perlahan sebelum dihitung agar *Daphnia* sp. menyebar merata. Sampel yang diambil sebanyak 40 ml kedalam botol sampel dan dituang kedalam cawan petri sedikit demi sedikit kemudian dihitung menggunakan handcounter dengan mikroskop. Perhitungan jumlah *Daphnia* sp. digunakan rumus perhitungan populasi (Utarini dan Casmuji, 2012).

$$a = b \times \left(\frac{p}{q}\right)$$

dengan a = jumlah individu *Daphnia* pada media kultur (ind/l), b = rata-rata jumlah *Daphnia* dari ulangan perhitungan (ind), p = volume media kultur (liter), q = volume air sampel media kultur (liter).

Laju pertumbuhan spesifik *Daphnia* sp. dihitung menggunakan formula Suci *et al.*, (2016) yaitu :

$$\mu = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t} \times 100\%$$

dimana μ = Laju pertumbuhan populasi spesifik (%/hari), N_0 = Kepadatan awal populasi (individu/l), N_t = Kepadatan akhir populasi fase eksponensial (individu/l), t = Waktu (hari) dari N_0 ke N_t .

Pengamatan kualitas air yaitu meliputi suhu, pH, DO (*disolved oxygen*), dan amonia. Pengukuran suhu menggunakan termometer setiap hari. PH diukur menggunakan pH paper setiap hari. Kandungan oksigen diamati menggunakan DO meter pada awal, tengah, dan akhir penelitian. Kadar amonia menggunakan ammonia checker pada awal penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Fitoplankton dalam Limbah Bioflok

Pengamatan plankton yang terdapat pada limbah buangan budidaya Ikan Lele sistem bioflok yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nitzschia* dan *Melosira* dari Kelas *Bacillariophyceae*, dan Copepod dari Kelas *Maxillopoda*. Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dipengaruhi oleh makanan yang tersedia terutama fitoplankton dan bahan organik yang terdapat didalam media budidaya. *Nitzschia* merupakan diatom yang hidup di perairan tawar dan air laut. *Melosira* merupakan alga yang juga ditemukan pada perairan umum air tawar (Wijaya dan Hariyati, 2011). Alga menjadi salah satu makanan *Daphnia* dialam (Hasan dan Kasmawijaya, 2021). Keberadaan fitoplankton dalam limbah bioflok Ikan Lele ini memberikan peluang pertumbuhan populasi *Daphnia* dengan ketersediaan makanan di dalam medianya.

Kualitas air selama kultur *Daphnia*

Suhu media kultur *Daphnia* tidak berbeda pada setiap perlakuan yaitu antara 26 -32 C (**Tabel 1**). Suhu ini belum termasuk pada suhu terbaik untuk penetasan *Daphnia* pada 25°C (Pradana *et al.*, 2009). Penggunaan suhu ruang di wilayah Bangka yang cenderung panas memengaruhi suhu media kultur *Daphnia*. Nilai pH juga tidak berbeda pada kisaran antara 6 -7,5. Nilai pH ini sesuai dengan pendapat Ocampo *et al.* (2012) dan Rahayu *et al.* (2012) menyatakan bahwa *Daphnia* sp. tumbuh baik pada perairan dengan pH 6.5 – 9.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air pada kultur *Daphnia*

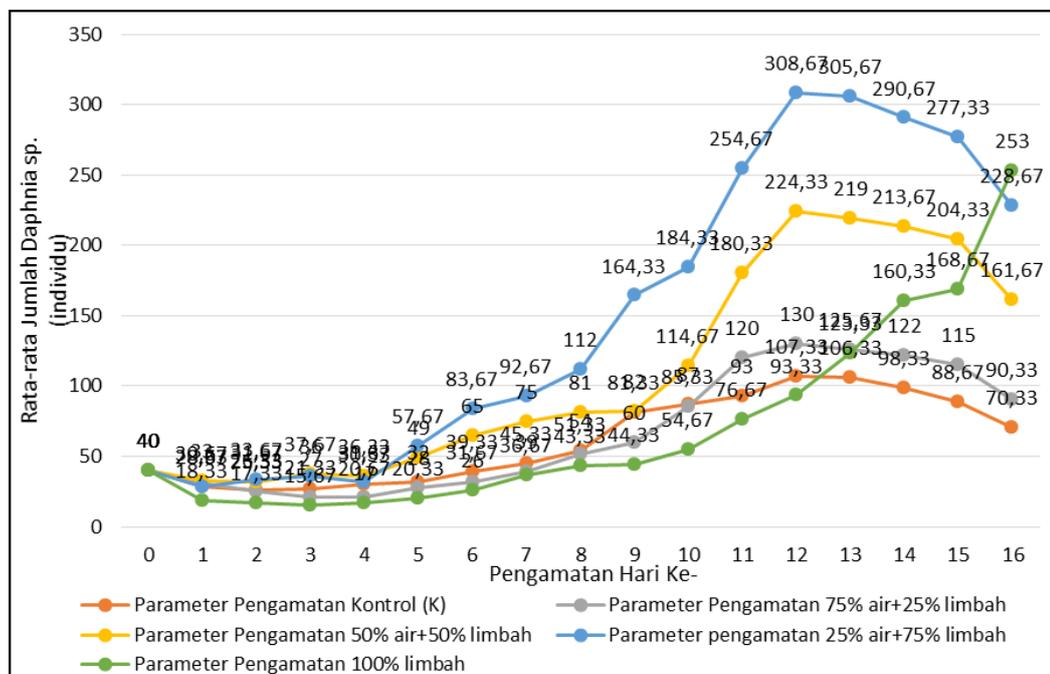
Perlakuan	Parameter Kualitas Air			
	Suhu	pH	DO	Ammonia
Kontrol (K)	26-30°C	6-7,5	2,9-5,7 mg/l	-
25% limbah	26-30°C	6-7,5	5,9-7,3 mg/l	0,75 mg/l
50% limbah	26-31°C	6-7,5	5,2-6,4 mg/l	0,75 mg/l
75% limbah	26-32°C	6-7,5	4,2-6,5 mg/l	2,92 mg/l
100% limbah	26-32°C	6-7,5	4,3-6,4 mg/l	>3 mg/l

Kadar oksigen terlarut terendah ditemui pada perlakuan kontrol dengan nilai 2,9 dan tertinggi pada perlakuan limbah 25% dengan nilai 7,3. Pemberian

aerasi selama kultur berpengaruh terhadap kadar oksigen yang baik dalam media kultur. Mubarak *et al.* (2009) menyatakan kisaran oksigen terlarut yang optimal untuk kultur *Daphnia* adalah lebih dari 3mg/l. Kandungan amonia perlakuan limbah 25%, 50% dan 75% antara 0,75 – 2,92. Kandungan amonia yang tinggi diperoleh pada perlakuan limbah 100% dengan nilai lebih dari 3 mg/l.

Pertumbuhan rata-rata jumlah *Daphnia* sp.

Hasil dari pengamatan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. didapatkan rata-rata jumlah per harinya meningkat hingga hari ke 12 kecuali pada perlakuan 100% limbah yang masih meningkat hingga hari ke-16. Puncak pertumbuhan pada sebagian besar perlakuan terjadi pada hari ke dua belas pada perlakuan limbah 75% yaitu rata-rata 308,67 individu. Pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan kontrol yang mencapai puncaknya pada hari ke 12 dengan jumlah 93,33 individu. Pertumbuhan *Daphnia* sp pada perlakuan lainnya disajikan dalam **Gambar 1**.



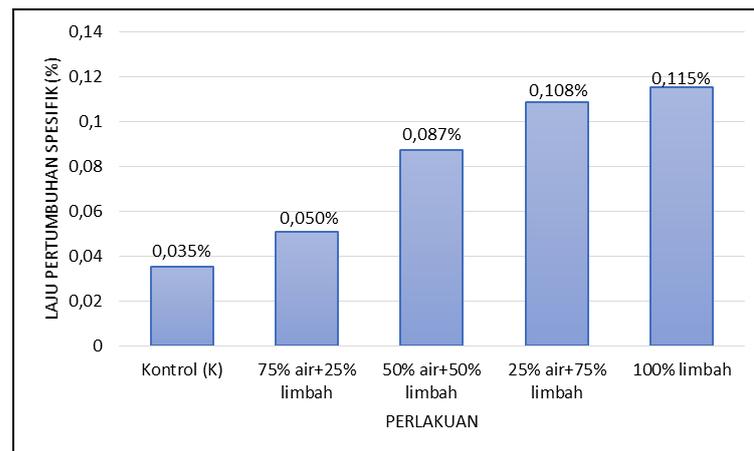
Gambar 1. Grafik pertumbuhan rata-rata jumlah *Daphnia* sp.

Pertumbuhan *Daphnia* memasuki fase eksponensial pada hari kelima hingga hari ke 12. Pada hari pertama hingga ke empat dimungkinkan menjadi masa adaptasi *Daphnia* dengan media kulturnya. Pendapat ini didukung oleh Darmawan (2014) menyatakan fase ekponensial berada pada hari ke-5 hingga hari ke-9. Pada tahap ini *Daphnia* sp. telah beradaptasi pada media budidaya dan memperbanyak diri terus menerus hingga mencapai titik tertentu. Sementara Gunawan *et al.* (2012) memaparkan bahwa fase eksponensial *Daphnia* pada hari ketiga hingga hari ke 13.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Daphnia* sp. adalah ketersediaan pakan berupa plankton. Penggunaan limbah bioflok menghasilkan jumlah populasi *Daphnia* lebih rendah dan waktu pencapaian puncak populasi lebih lama dibandingkan limbah budidaya Ikan Lele konvensional. Hal ini disebabkan pada budidaya sistem bioflok, fitoplankton dengan partikel organik lain membentuk flok yang berukuran lebih besar dan kurang sesuai dengan bukaan mulut *Daphnia*. Bioflok merupakan teknologi penggunaan bakteri heterotrof yang bisa mengonversi limbah organik secara intensif menjadi perpaduan mikroorganisme yang berbentuk flok (De Schryver & Verstraete, 2009).

Laju Pertumbuhan Spesifik *Daphnia* sp.

Laju pertumbuhan spesifik *Daphnia* sp. tertinggi didapatkan oleh perlakuan 100% limbah (0,115%), diikuti oleh perlakuan 75% limbah (0,108%), dan 25% limbah (0,050%). Rata-rata laju pertumbuhan spesifik *Daphnia* sp. terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai 0,035% (Gambar 2). Hasil analisis variasi (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi limbah tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan populasi *Daphnia*.



Gambar 2. Grafik jumlah laju pertumbuhan spesifik *Daphnia* sp.

Pertumbuhan spesifik pada 100% limbah menjadi yang tertinggi karena ketersediaan makanan bagi *Daphnia*. Semakin banyak kelimpahan fitoplankton dan bahan organik yang terdapat pada media budidaya, maka laju pertumbuhan *Daphnia* sp. akan berlangsung lebih cepat (Darmawan, 2014). Namun pencapaian puncak pertumbuhan *Daphnia* pada perlakuan ini lebih lama dibandingkan perlakuan lainnya. Hingga hari ke 16, pertumbuhan populasi *Daphnia* masih terjadi dan belum mencapai puncaknya. Hal ini dimungkinkan karena proses adaptasi *Daphnia* yang lebih lama. Kandungan amonia pada perlakuan limbah 100% yang melebihi 3 mg/l diprediksi menghambat pertumbuhan *Daphnia*. Wahyuningsih (2020) memaparkan bahwa kadar ammonia yang baik untuk budidaya dibawah 1,5 mg/l.

PENUTUP

Kesimpulan

Penggunaan limbah budidaya Ikan Lele sistem bioflok dengan konsentrasi berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan *Daphnia* sp. Media budidaya *Daphnia* sp. dengan konsentrasi menggunakan 75% limbah menghasilkan puncak pertumbuhan tertinggi pada hari ke dua belas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan pada Universitas Bangka Belitung yang memfasilitasi terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiyushirota. (2009). Konsep Budidaya Udang Sistem Bakteri Heterotof dengan Bioflok. Aiyushirota Indonesia, Biotechnology Consulting and Trading, Bandung.
- Akbar, M. G. N., Hamdani, H., & Buwono, I. D. (2017). Pengaruh Perbedaan Pupuk Organik Terhadap Laju Kematian Populasi *Daphnia* sp. Jurnal Perikanan Kelautan, 8(2).
- Budiono, L. (2019). Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Pada Media Budidaya Dengan Penambahan Air Buangan Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. University of Muhammadiyah Malang.
- 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.
- De Schryver, P., & Verstraete, W. (2009). Nitrogen Removal from Aquaculture Pond Water by Heterotrophic Nitrogen Assimilation in Lab-Scale Sequencing Batch Reactors. Bioresource Technology, 100(3), 1162-1167.
- Hasan, O. S., & Kasmawijaya, A. (2021). Kajian Teknis Budidaya Pakan Alami *Daphnia* sp di Unit Hatchery dan Mina B Agribisnis Kota Bogor Provinsi Jawa Barat. Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan, 15(1), 19-33.
- Merawati, V. E., & Agus, M. (2015). Analisis Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Lele (*Clarias gariepinus*) yang Diberi Pakan *Daphnia* sp. Hasil Kultur Massal Menggunakan Pupuk Organik Difermentasi. Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi, 26(1).
- Mubarak, A. S., Sulmartiwi, L., & Tias, D. T. R. (2009). Pemberian Dolomit Pada Kultur *Daphnia* sp. Sistem Daily Feeding Pada Populasi *Daphnia* sp. dan Kestabilan Kualitas Air. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 1(1), 67-72.
- Ocampo, L.E.Q., M.A. Botero, dan L.F. Restrepo. 2012. Measurements Population Growth and Fecundity of *Daphnia magna* to Different Levels of Nutrients Under Stress Conditions. Aquaculture. Antioquia University, Colombia, pp. 241-268.
- Pebrihanifa, P. E. (2016). Pemanfaatan Bioflok Sebagai Sumber Pakan Pada Budidaya *Daphnia* sp. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.

- Pradana, Y. C., Boedi, S. R., & Yudi, C. (2009). Pengaruh suhu dan kepadatan Ehippia yang berbeda terhadap penetasan Ehippia *Daphnia magna*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 1(1), 31-36.
- Prastya, W., Dewiyanti, I., & Ridwan, T. (2016). Pengaruh Pemberian Dosis Hasil Fermentasi Tepung Biji Kedelai dengan Ragi Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia magna*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. 1(1): 55-65.
- Priyambodo, K., & Wahyuningsih, T. (2001). Budidaya Pakan Alami Untuk Ikan. Cetakan I. Penerbit Penebaran Swadaya, Jakarta.
- Rahayu, D.R.U.S, Carmudi, dan Kusbiyanto. 2012. Pertumbuhan Populasi *Daphnia sp.* pada Media Kombinasi Kotoran Puyuh dan Ayam dengan Padat Tebar Awal Berbeda. Prosiding Seminar Nasional, Pengembangan Sumberdaya Pelaksanaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II, Purwokerto, 27-28 November 2012, hlm 46-52.
- Septiani, N., Wijayanti, Maharani, Henni., dan Supono. (2014). Pemanfaatan Bioflok Dari Limbah Budidaya Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Sebagai Pakan Nila (*Oreochromis niloticus*). e-Jurnal Rekeyasa dan Teknologi Budidaya Perairan. 2(2).
- Silaban, A. K. (2018). Pengaruh Pemberian Pakan Alami (*Tubifex sp.*, *Daphnia sp.*, Infusoria) Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Universitas Sumatra Utara.
- Sitohang, R. V., Herawati, T., & Lili, W. (2012). Pengaruh Pemberian Dedak Padi Hasil Fermentasi Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) Terhadap Pertumbuhan Biomassa *Daphnia sp.* Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(1): 65-72.
- Suci, F., Murwani, S., Tugiyono, T., & Widiastuti, E. L. (2016). Kombinasi Kotoran Ternak (Ayam, Kambing, dan Kuda) Sebagai Media Kultur Pertumbuhan *Daphnia sp.* Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH), 3(1), 45-55.
- Surtikanti, H. K., Juansah, R., & Frisda, D. (2017). Optimalisasi Kultur *Daphnia* yang Berperan sebagai Hewan Uji dalam Ekotoksikologi. Jurnal Biodjati, 2(2), 83-88.
- Utarini, D. R., & Casmudi, K. (2012). Pertumbuhan Populasi *Daphnia sp.* Pada Media Kombinasi Kotoran Puyuh dan Ayam Dengan Padat Tebar Awal Berbeda. In Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Berkelanjutan II.
- Wahyuningsih, S., & Gitarama, A. M. (2020). Amonia pada sistem budidaya ikan. Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia, 5(2), 112-125.
- Wardoyo, S. E., Sugiarti, L., & Setyawan, T. (2011). Kajian Banyaknya Pupuk Kandang Terhadap Perkembangan *Daphnia (Daphnia sp.)* Di Rumah Kaca. Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa. 1(1): 27-32.
- Wijaya T.S., & Hariyati, R. (2011). Struktur komunitas fitoplankton sebagai bio indikator kualitas perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Anatomi Fisiologi, 19(1), 55-61.