

**PENGARUH PEMBERIAN AMPAS TAHU YANG DIFERMENTASI
MENGUNAKAN PROBIOTIK EM₄ TERHADAP PERTAMBAHAN
POPULASI DAPHNIA MAGNA**

**THE EFFECT OF FERMENTED TOFU DREGS USING
EM₄ PROBIOTICS ON POPULATION GROWTH
OF DAPHNIA MAGNA**

Anne Rumondang^{1*}, Niken Ayu Pamukas², Mhd. Aidil Huda J¹,
Mardiani Safitri¹

1. Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli (Program Studi Akuakultur), Jl KH. Dewantara, No. 1. Sibuluan Indah. Kec. Pandan. Kab. Tapanuli Tengah. Prov. SUMUT
2. Universitas Negeri Riau (Program Studi Akuakultur), Jl KH. Dewantara, No. 1. Sibuluan Indah. Kec. Pandan. Kab. Tapanuli Tengah. Prov. SUMUT

*Korespondensi email : annelumbanbatu@gmail.com

(Received 8 Agustus 2023; Accepted 27 September 2023)

ABSTRAK

Pakan alami adalah makanan ikan yang tumbuh di alam tanpa campur tangan manusia. *Daphnia magna* merupakan krustasea berukuran kecil atau disebut kutu air. Salah satu makanan *daphnia magna* yang bisa diberikan berupa ampas tahu yang memiliki kandungan protein sebesar 27,55%. *Daphnia magna* biasanya memakan mikroorganisme yang tumbuh karena pemupukan sehingga diperlukan tambahan asupan protein yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme tersebut. Sumber protein dapat diperoleh dari ampas tahu. Ampas tahu merupakan limbah sisa hasil industri tahu yang terbuat dari kedelai yang memiliki kandungan protein yang dibutuhkan untuk pertumbuhan *Daphnia magna*. Upaya untuk meningkatkan kandungan gizi ampas tahu dapat dilakukan dengan menambahkan probiotik EM₄ melalui proses fermentasi. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan pertumbuhan *daphnia magna* yang paling optimal setelah diberi ampas tahu yang difermentasi dengan dosis yang berbeda. Metode yang digunakan berupa eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dilakukan berupa pemberian ampas tahu yang difermentasi pada media pemeliharaan *Daphnia magna* dengan dosis yang berbeda yaitu P0 (0 gr/ kontrol), P1 (20 gr), P2 (30 gr), P3 (40 gr). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh Perlakuan P2 dengan dosis 30 gr memberikan pertumbuhan *daphnia magna* tertinggi sebesar 1.460 ekor. Tingginya jumlah populasi *daphnia magna* yang diberi dosis 30 gr dapat dimanfaatkan secara optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Daphnia magna*. Hasil penelitian yang diperoleh disimpulkan bahwa pemberian ampas tahu yang difermentasi dengan dosis 30 gr (P2) mampu memberi pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap pertambahan populasi *Daphnia magna*.

Kata kunci: Ampas tahu, *daphnia magna*, EM₄, populasi pertumbuhan

ABSTRACT

Natural food is fish food that grows in nature without human intervention. *Daphnia magna* is a small crustacean or called water flea. One of the *Daphnia magna* foods that can be given is tofu dregs which have a protein content of 27.55%. *Daphnia magna* usually eats microorganisms that grow due to fertilization so additional protein intake is needed which can be utilized by these microorganisms. A source of protein can be obtained from tofu dregs. Tofu dregs are waste from the tofu industry made from soybeans which contain the protein needed for the growth of *Daphnia magna*. Efforts to increase the nutritional content of tofu dregs can be done by adding EM4 probiotics through the fermentation process. The aim of this research was to obtain the most optimal growth of *Daphnia magna* after being given fermented tofu dregs at different doses. The method used was an experiment with a completely randomized design consisting of 4 treatments and 3 replications. The treatment carried out consisted of giving fermented tofu dregs in *Daphnia magna* maintenance media with different doses, namely P0 (0 gr/control), P1 (20 gr), P2 (30 gr), P3 (40 gr). Based on the results of research that has been carried out, it was found that P2 treatment with a dose of 30 grams gave the highest growth of *Daphnia magna* at 1,460 individuals. The high number of *Daphnia magna* populations given a dose of 30 grams can be utilized optimally for the growth and survival of *Daphnia magna*. The research results obtained concluded that giving fermented tofu dregs at a dose of 30 gr (P2) was able to have a significant effect ($P < 0.05$) on the increase in the *Daphnia magna* population.

Key words: Tofu dregs, *daphnia magna*, EM4, population growth

PENDAHULUAN

Pakan alami merupakan pakan yang tersedia di alam tanpa adanya keterlibatan campur tangan manusia. Menurut Igo *et al.*, (2020), pakan alami memiliki kandungan nutrisi lengkap, dan mudah dicerna oleh larva ikan. Salah satu pakan alami yang potensial dikembangkan untuk kegiatan pembenihan ikan adalah *Daphnia magna*.

Daphnia magna merupakan hewan berukuran kecil yang disebut sebagai kutu air yang yang habitatnya di perairan tawar. *Daphnia magna* sebagai pakan alami ikan yang digunakan dalam kegiatan pembenihan karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya mudah dicerna, tidak merusak kualitas air, mudah didapat serta kandungan protein cukup tinggi. Menurut Putri *et al.*, (2015), kandungan nutrisi *Daphnia magna* terdiri dari protein 39,24%, lemak 4,98%, karbohidrat 4,32%, dan kadar abu 14,63%. *Daphnia magna* diberikan untuk pakan ikan air tawar baik ikan konsumsi maupun ikan hias.

Salah satu makanan yang bisa diberikan kepada *daphnia magna* berupa ampas tahu yang tinggi akan protein. Menurut Gaol *et al.*, (2015), ampas tahu memiliki kandungan protein antara 21,33% - 28,36%, nitrogen 3,41%, Fosfat 1,72%, Kalium 1,33. Kelemahan ampas tahu yaitu memiliki kandungan serat kasar dan air yang tinggi sebesar 23,58% dan 84,5% dari bobotnya sehingga dapat menyebabkan menurunnya tingkat pencernaan pakan dan waktu simpan pakan (Nahak, 2016). Dengan demikian, perlu adanya pengolahan terlebih dahulu melalui proses fermentasi sebelum digunakan sebagai campuran pakan.

Fermentasi adalah proses perombakan struktur fisik, kimia, dan biologi dari yang kompleks menjadi sederhana. Menurut Herawati *et al.*, (2016), bahwa tujuan dari fermentasi yaitu untuk memperkaya nilai nutrisi pada bahan yang difermentasi melalui penguraian nutrisi ke bentuk yang lebih sederhana serta memperbanyak jumlah mikroorganisme dan menggiatkan

metabolisme. Bahan pakan yang sudah difermentasi dapat meningkatnya daya simpan pakan, memperbaiki mutu baik dari segi kandungan nutrisi maupun dari daya cernanya (Setiawan, 2017).

Effective mikroorganisme-4 (EM₄) merupakan campuran kultur berbagai mikroorganisme yang menguntungkan yang berfungsi untuk mengoptimalkan pemanfaatan dari zat-zat suatu bahan karena bakteri yang terdapat didalamnya (Megawati, 2014). EM₄ dapat membantu percepatan proses fermentasi sehingga unsur hara yang terkandung didalamnya dapat mudah dicerna. Didalam EM₄ terkandung kelompok mikroorganisme diantaranya bakteri fotosintetik, jamur fermentasi, bakteri asam laktat dan *Actinomycetes*. Mikroorganisme tersebut dapat merombak senyawa kompleks limbah ampas tahu sebagai bahan nutrisi menjadi lebih sederhana untuk dimanfaatkan oleh mikroalga lainnya (Sutrisno *et al.*, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu dilakukan kajian mengenai pemberian ampas tahu yang difermentasi menggunakan probiotik EM₄ untuk meningkatkan jumlah populasi *Daphnia magna*. Dengan tujuan untuk mendapatkan pertumbuhan daphnia magna yang paling optimal setelah pemberian ampas tahu yang difermentasi dengan dosis yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilakukan pada bulan November – Desember 2022 di Laboratorium Produksi Ikan Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli, Kecamatan Pandan, Kabupaten Tapanuli Tengah, Provinsi Sumatera Utara.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian berupa wadah plastik berukuran 22 cm x 19,5 cm dengan volume 10 l, sendok, blower 120 watt, kain, tali, DO meter, pH meter, tisu, *daphnia magna* dengan padat tebar 20 ind/l, ampas tahu, probiotik EM₄, dan molase.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dilakukan berupa pemberian fermentasi ampas tahu pada media pemeliharaan *Daphnia magna* dengan dosis yang berbeda. Dimana P₀ (Tanpa pemberian fermentasi ampas tahu), P₁ (Pemberian fermentasi ampas tahu 20 gr), P₂ (Pemberian fermentasi ampas tahu 30 gr), P₃ (Pemberian fermentasi ampas tahu 40 gr).

Prosedur Penelitian

Beberapa prosedur yang dilakukan meliputi ;

1. Persiapan wadah dan air

Wadah plastik dicuci sampai bersih supaya terhindar dari penyakit. Air yang digunakan bersumber dari sumur bor dan diendapkan selama 24 jam selanjutnya diisi ke masing-masing wadah uji sebanyak 5 L dan diberi aerasi sebagai suplay oksigen.

2. Persiapan Ampas Tahu dan EM₄

Ampas tahu sebanyak 270 gr yang sudah dikeringkan airnya kemudian dicampurkan dengan probiotik EM₄ sebanyak 1 ml, yang sebelumnya telah diaktivasi menggunakan molase sebanyak 1 ml (perbandingan 1:1) lalu diencerkan menggunakan air sebanyak 100 ml (Zakiyah *et al.*, 2019). Semua bahan diaduk hingga rata selanjutnya wadah ditutup rapat menggunakan plastik agar udara tidak masu. Fermentasi dilakukan selama 1 minggu sampai memiliki aroma tape/ alkohol, dan tekstur yang lebih lembut. Pada tahap akhir masukkan

fermentasi ampas tahu ke dalam kain sesuai dengan dosis perlakuan, selanjutnya ikat ujungnya untuk dimasukkan ke dalam masing-masing wadah penelitian.

3. Persiapan dan Penebaran *Daphnia magna*

Daphnia magna dikultur dalam wadah pemeliharaan untuk diperbanyak. Jumlah bibit yang diperoleh disesuaikan dengan seluruh perlakuan dan pengulangannya. Selanjutnya *Daphnia magna* ditebar ke wadah masing-masing perlakuan dan ulangan sebanyak 20 ekor/L (Noerdjito, 2003).

4. Pemeliharaan *Daphnia magna*

Pemeliharaan *Daphnia magna* dilakukan selama 28 hari. Pertambahan populasi *Daphnia magna* diamati setiap 4 hari selama waktu pemeliharaan. Pengelolaankualitas air media kultur dilakukan dengan cara memberi aerasi sebagai suplay oksigen. Pengamatan kualitas air meliputi suhu, pH, dan DO pada sore hari pada setiap perlakuan.

Parameter Penelitian

Beberapa parameter yang di uji pada penelitian meliputi :

1. Kepadatan Populasi

Kepadatan populasi *Daphnia magna* dihitung setiap 4 hari. Pengamatan kepadatan populasi dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 100 ml air pemeliharaan dari masing-masing wadah secara homogen. Pada saat pengambilan sampel, media diaerasi kuat agar *Daphnia magna* dapat menyebar rata. Perhitungan dilakukan dalam wadah plastik volume 500 ml kemudian dilakukan perhitungan manual menggunakan alat bantu berupa sendok sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap wadah lalu dikonversi dan direratakan menggunakan microsoft Excel.

2. Kualitas Air

Parameter kualitas air diukur setiap 4 hari selama masa penelitian, adapun parameter kualitas air yang diamati yaitu suhu, pH dan DO.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan aplikasi SPSS. Kepadatan populasi *Daphnia magna* di Analisis Variansi (ANOVA), untuk menentukan apakah fermentasi ampas tahu berpengaruh nyata terhadap kepadatan populasi *Daphnia magna*. Jika hasil uji statistik menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut Student Neuman-Keuls. Data kualitas air ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

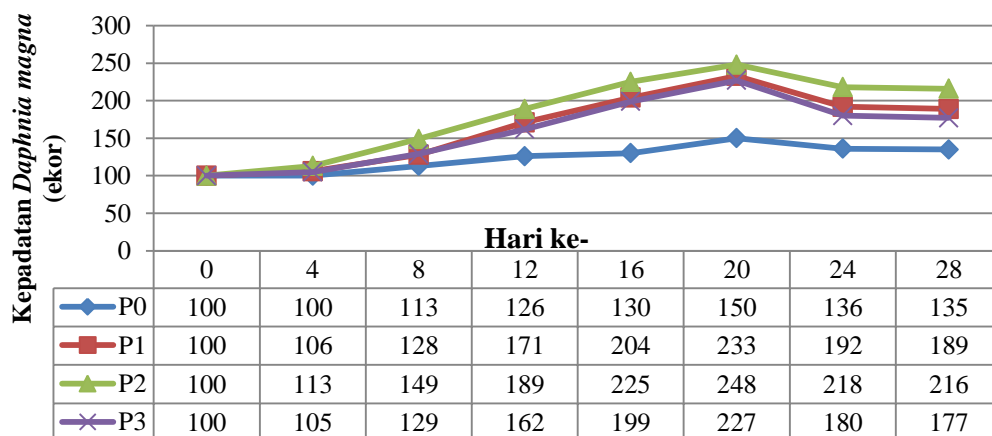
HASIL

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh rata-rata jumlah populasi *Daphnia magna* tiap perlakuan dan ulangan yang ditampilkan pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Jumlah populasi *daphnia magna* selama penelitian

Ulangan	Jumlah populasi <i>daphnia magna</i> (ekor/l)			
	P0	P1	P2	P3
1	1.019	1.348	1.486	1.307
2	993	1.326	1.459	1.279
3	957	1.293	1.434	1.256
Jumlah	2.969	3.967	4.379	3.842
Rata-rata	990 ± 6,55^a	1.322 ± 6,55^b	1.460 ± 5,5^c	1.281 ± 5,5^b

Hasil pengamatan rata-rata kepadatan individu *Daphnia magna* selama penelitian pada tiap perlakuan disajikan pada Gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Grafik kepadatan individu *daphnia magna*

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air yang diperoleh selama penelitian dapat ditampilkan pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Data Hasil Kualitas Air

Parameter	P0	P1	P2	P3	Kisaran Toleransi
Suhu	26 - 28	26 - 29	26 - 29	27 - 29	26-31 ⁰ C ^(a)
Ph	6,7 - 7,3	6,8 - 7,2	6,7 - 7,3	6,8 - 7,4	6,7-7,4 ^(b)
DO	4,9 - 5,5	4,9 - 5,5	4,9 - 5,6	5,2 - 5,7	>3 mg/l ^(c)

PEMBAHASAN

Kepadatan *Daphnia magna* (Tabel 1) tertinggi dijumpai pada pemberian fermentasi ampas tahu sebanyak 30 gr (P2), yaitu sebesar 1.460 ekor, hal ini disebabkan karena tersedianya pakan dan nutrisi dalam jumlah yang optimal dapat memenuhi kebutuhan *Daphnia magna*. Hal ini sesuai dengan pendapat Chilmawati *et al.*, (2015), bahwa tingginya populasi *Daphnia magna* didukung oleh tercukupinya kandungan nutrisi yang tersedia. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosidah (2016), dimana *Daphnia magna* akan memakan mikroorganismenya yang tumbuh baik itu zooplankton maupun fitoplankton akibat pemupukan.

Kepadatan terendah dijumpai pada perlakuan kontrol (P0) yaitu sebesar 990 ekor, hal ini diduga karena penempatan wadah uji berada diruangan terbuka sehingga terkena cahaya matahari yang merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan tumbuhnya mikroorganismenya. Akan tetapi, jumlah mikroorganismenya yang tumbuh akibat cahaya matahari belum mencukupi kebutuhan akan pakan *Daphnia magna* sehingga terjadinya persaingan makanan antar individu. Mikroorganismenya membutuhkan sumber nitrogen berupa protein untuk dapat tumbuh kemudian menjadi sumber makanan bagi *Daphnia magna*. Sumber protein tersebut diperoleh dari ampas tahu. Oleh sebab itu perbedaan jumlah populasi pada perlakuan yang diberi fermentasi ampas tahu dengan tanpa perlakuan (kontrol) terlihat sangat signifikan. Hal ini disebabkan karena jumlah mikroorganismenya yang tumbuh karena fermentasi ampas tahu berbeda dengan mikroorganismenya yang tumbuh hanya dengan mengandalkan cahaya matahari.

Pertambahan populasi *Daphnia magna* (gambar 1) pada setiap perlakuan mengalami peningkatan baik yang diberi fermentasi ampas tahu, maupun tanpa pemberian fermentasi ampas tahu (kontrol). Hal tersebut karena pada media pemeliharaan *Daphnia magna* masih

terdapat mikroorganisme meskipun tidak diberi perlakuan. Selain itu, penempatan perlakuan yang berada di ruang terbuka menyebabkan wadah terkena cahaya matahari sehingga dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme yang menjadi pakan *Daphnia magna*. Peningkatan jumlah populasi pada perlakuan 2 mulai terlihat pada hari ke-4 dan terus meningkat hingga hari ke-20. Disusul dengan perlakuan 1 dan 3 yang mulai terlihat mengalami peningkatan jumlah populasi pada hari ke-8 dan terus meningkat pada hari ke-20. Pada perlakuan kontrol juga mengalami peningkatan populasi, namun tidak terlalu signifikan dan mulai terlihat pada hari ke-8 dan terus meningkat hingga hari ke-20. Namun pada hari ke-24 dan 28 pada setiap perlakuan mengalami penurunan, hal ini dikarenakan cuaca yang tidak mendukung atau kondisi hujan yang sedang turun, sehingga mikroorganisme yang terdapat didalam wadah tidak dapat berkembang biak karena kurangnya penyinaran matahari. Hal ini sesuai dengan pendapat Lantang dan Pakidi (2015), bahwa kelimpahan fitoplankton pada musim hujan lebih rendah bila dibandingkan pada musim kemarau, karena intensitas cahaya matahari pada musim penghujan lebih sedikit. Fitoplankton merupakan mikroorganisme autotrof yang dalam proses perkembangbiakan dan kelangsungan hidupnya membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis. Kurangnya jumlah nutrisi dalam wadah budidaya menyebabkan *Daphnia magna* kekurangan asupan makanan. Menurut Astika (2015), bahwa peningkatan dan penurunan populasi *Daphnia magna* dipengaruhi oleh ketersediaan fitoplankton pada media kultur. Djali (2017), juga menambahkan peningkatan populasi pakan alami *daphnia magna* juga dipengaruhi oleh pemberian probiotik EM4 (Effective Microorganism-4).

Daphnia magna memiliki fase pertumbuhan yang terdiri dari fase adaptasi, fase eksponensial, fase stasioner dan fase kematian. Pada awal penebaran induk *Daphnia magna* terdapat tahap adaptasi terhadap media kultur. Fase adaptasi berlangsung pada hari ke-0 hingga hari ke-4 pada tiap perlakuan.

Fase eksponensial merupakan fase dimana terjadinya perbanyakan individu pada jangka waktu tertentu disebabkan adanya siklus reproduksi. Pada setiap perlakuan, fase eksponensial terlihat pada hari ke-8 hingga hari ke-20. Namun pada perlakuan kontrol tidak terlalu mengalami kenaikan yang signifikan hal ini di duga karena *Daphnia magna* hanya memanfaatkan makanan yang terdapat pada media kultur saja sehingga terlihat perbedaan dengan perlakuan lainnya.

Selanjutnya yaitu fase stasioner, merupakan fase puncak populasi yang ditandai menurunnya pertumbuhan *Daphnia magna*. Pada fase ini terjadi pemanfaatan nutrisi secara optimum sehingga menyebabkan pengurangan nutrisi didalam media kultur. Fase stasioner berlangsung pada hari ke-20.

Fase terakhir yaitu fase kematian, dimana ditandai dengan penurunan pada grafik pertumbuhan *Daphnia magna*. Fase kematian terlihat pada hari ke-28 dimana terdapat banyak induk *Daphnia magna* mengalami kematian namun masih terdapat anakan muda. Menurut Izzah dan Herawati (2014), fase kematian disebabkan oleh suhu tinggi, kekurangan nutrisi, fluktuasi pH, pencemaran air, terganggunya proses fotosintesis. Selain itu, menurut Putra *et al.*, (2014), pada fase kematian terjadinya kondisi kekurangan nutrisi didalam media kultur sehingga terjadi penurunan jumlah kepadatan sel.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian fermentasi ampas tahu menggunakan probiotik EM4 berpengaruh nyata terhadap pertambahan populasi *Daphnia magna* ($P < 0,05$). Hasil Uji Lanjut Student Newman Keuls menunjukkan ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Dimana pemberian fermentasi ampas tahu sebesar 30 gr (P2) berbeda dengan perlakuan lainnya, hal ini mengindikasikan perlakuan tersebut yang terbaik.

Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan *Daphnia magna* adalah kualitas air. Adapun parameter kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi suhu, pH dan DO.

Kisaran suhu, pH dan oksigen terlarut pada media kultur *Daphnia magna* setiap perlakuan hasilnya relatif sama dan mendukung pertumbuhan dan berkembang biakan *Daphnia magna*. Menurut Wibisono *et al.*, (2016), kisaran suhu 22 – 31°C termasuk kedalam kisaran yang mendukung pertumbuhan *Daphnia magna*.

Oksigen terlarut pada media budidaya selama masa penelitian berkisar antara 4,9 – 5,7 mg/L. Nilai tersebut masih tergolong baik bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Daphnia magna* sehingga dapat bereproduksi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Agustin *et al.*, (2017), yang menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut yang optimal bagi kultur *Daphnia magna* yaitu >3 mg/l. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan oksigen terlarut pada wadah budidaya yaitu dengan menggunakan aerasi dan juga meletakkan wadah budidaya di luar ruangan sehingga sirkulasi oksigen berjalan dengan baik.

Nilai pH pada semua perlakuan selama penelitian yaitu berkisar antara 6,7 – 7,4 yang dimana masih berada pada kisaran optimal. Menurut Firnandus (2014), *Daphnia magna* dapat tumbuh dengan baik pada perairan dengan pH 6,5 – 8,5.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan, adanya pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) dari fermentasi ampas tahu dengan menggunakan probiotik EM4 terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Pada perlakuan 2 dengan dosis 30 gr merupakan perlakuan yang paling optimal terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia magna* dengan kepadatan *Daphnia magna* sebanyak 1460 ekor, puncak populasi dicapai pada hari ke-20 dengan kepadatan sebesar 248 ekor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan penelitian ini merupakan salah satu kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi di Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli. Terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penerbitan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S. R., Pinandoyo, P., & Herawati, V. E. (2017). Pengaruh Waktu Fermentasi Limbah Bahan Organik (Kotoran Burung Puyuh, Roti Afkir dan Ampas Tahu) Sebagai Pupuk untuk Pertumbuhan dan Kandungan Lemak *Daphnia* SP. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6 (1), 653-668.
- Astika, G. (2015). *Penambahan Fermentasi Urine Sapi Sebagai Sumber Nutrien Dalam Budidaya Daphnia sp* (Doctoral dissertation, Fakultas Pertanian).
- Chilmawati, D., Suminto, S., & Yuniarti, T. (2015). Pemanfaatan Fermentasi Limbah Organik Ampas Tahu, Bekatul Dan Kotoran Ayam Untuk Peningkatan Produksi Kultur Dan Kualitas Cacing Sutera (*Tubifex sp*). *PENA*, 28(2), 186-201.
- Djalil, M. (2017). Peningkatan Populasi Pakan Alami *Daphnia magna* Menggunakan Probiotik EM4 (Effective Microorganism-4). *Skripsi*, 1(631409027).
- Firnandus, R. (2014). *Pemanfaatan Kulit Buah Pisang (Musa spp) Sebagai Sumber Nutrient Dalam Budidaya Daphnia sp* (Doctoral dissertation, Fakultas Pertanian).
- Gaol, S. E. L., Silitonga, L., & Yuanita, I. (2015). Substitusi Ransum Jadi Dengan Roti Afkir Terhadap Performa Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Umur Starter Sampai

- Awal Bertelur. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal Of Tropical Animal Science)*, 4(2), 61-65.
- Herawati, V. E., Nugroho, R. A., Hutabarat, J., & Karnaradjasa, O. (2016). Profile Of Amino Acids, Fatty Acids, Proximate Composition And Growth Performance Of Tubifex Tubifex Culture With Different Animal Wastes And Probiotic Bacteria. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 9(3), 614-622.
- Igo, N. L., Lukas, A. Y. H., & Jasmanindar, Y. (2020). Penggunaan Batang Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca Formmatypica*) Dengan Dosis Berbeda Dalam Menumbuhkan Pakan Alami. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8 (2), 129-140.
- Izzah, N., & Herawati, V. E. (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*, 3(2), 44-52.
- Lantang, B., & Pakidi, C. S. (2015). Identifikasi Jenis Dan Pengaruh Faktor Oseanografi Terhadap Fitoplankton Di Perairan Pantai Payum-Pantai Lampu Satu Kabupaten Merauke. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 8(2), 13-19.
- Megawati, M. (2014). Pengaruh Penambahan EM4 (Effective Microorganism-4) Pada Pembuatan Biogas Dari Eceng Gondok Dan Rumen Sapi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 3(2), 42-49.
- Nahak, D. L. (2016). Pengaruh Perbedaan Komposisi Pakan Ampas Tahu Terfermentasi *Rhizopus Oryzae* Terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Patin (*Pangasius djambal*) Pada Skala Laboratorium. *Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta*, 124.
- Noerdjito, D. R. (2003). Optimasi Suhu, Ph, Serta Jumlah Dan Jenis Pakan Pada Kultur *Daphnia* sp. *Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB. Bandung*.
- Putra, Y. E. 2014. Pengaruh Pemberian Tepung Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Terhadap Kolesterol Darah, Trigliserida Dan Lemak Abdomen Itik Pitalah. [Skripsi]. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang. 63 hlm.
- Putri, Y. E., Pamukas, N. A., & Hasibuan, S. (2015). *Influence Giving Rice Bran Immersion At Chicken Manure Media On The Abundance Daphnia Magna* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Rosidah, U. (2016). Tepung ampas tahu sebagai media pertumbuhan bakteri *serratia marcescens*. *Skripsi*.
- Setiawan, B. (2017). Kandungan Protein Kasar Dan Serat Kasar Dedak Padi Yang Difermentasi Dengan Mikroorganisme Lokal. *Fakultas Peternakan Universitas Hassanuddin Makassar*, 41.
- Sutrisno, A., Ratnasari, E., & Fitrihidajati, H. (2015). Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM4 Sebagai Alternatif Nutrisi Hidroponik Dan Aplikasinya Pada Sawi Hijau (*Brassica juncea* var. Tosakan). *Lentera Bio*, 4(1), 56-63.
- Wibisono, M. A., Hastuti, S., & Herawati, V. E. (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.
- Zakiah, F., Diniarti, N., & Setyono, B. D. H. (2019). Pengaruh Kombinasi Hasil Fermentasi Ampas Tahu Dan Dedak Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. *Jurnal Perikanan Unram*, 9(1), 101-111.