

VARIASI DOSIS MOL (MIKROORGANISME LOKAL) HASIL FERMENTASI LIMBAH SAYUR UNTUK PENGAYAAN MEDIA KULTUR *Daphnia magna*

VARIATION IN THE DOSE OF MOL (LOCAL MICROORGANISMS) FERMENTED VEGETABLE WASTE FOR THE ENRICHMENT OF *Daphnia magna* CULTURE MEDIA

Noor Arida Fauzana*, Muhammad Adriani, Pahmi Ansyari, Slamet, Febri Anugrah Darusman
Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

*email penulis korespondensi: noor.afauzana@ulm.ac.id

Abstrak

MOL (Mikroorganisme Lokal) merupakan merupakan larutan hasil fermentasi dari pembusukan bahan-bahan organik, yang bermanfaat dalam membantu proses penguraian bahan-bahan organik. Larutan MOL berpotensi sebagai bioaktivator dalam fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelimpahan populasi *Daphnia magna* yang dikultur pada media dengan penambahan MOL dengan dosis yang berbeda. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan. MOL yang digunakan berasal dari fermentasi limbah sayuran kol, daun kembang kol dan sawi hijau yang difermentasi selama 14 hari. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 3 ulangan dengan perlakuan dosis pemberian MOL sebanyak 0, 0,5, 1, dan 1,5 mL/L. Parameter yang diamati adalah kelimpahan populasi, laju pertumbuhan populasi, pertumbuhan maksimum populasi *Daphnia magna*, dan kualitas air. Penelitian menunjukkan hasil terbaik pada dosis pemberian MOL sebanyak 1,5 mL/L yaitu kelimpahan 2453,33±68,06 ind/L, laju pertumbuhan 51,44±0,134 % dan pertumbuhan maksimum populasi *Daphnia magna* terjadi pada hari ke-8. Hasil analisis kualitas unsur hara dari MOL dan kualitas air media kultur sangat mendukung dalam pertumbuhan *Daphnia magna*. Pemberian MOL limbah sayuran hasil fermentasi limbah kol, daun kembang kol dan sawi hijau sebanyak 1,5 mL/L dalam media kultur dapat menjadi pertimbangan dalam pengayaan media kultur untuk pertumbuhan *Daphnia magna*.

Kata Kunci: *Daphnia*, MOL, limbah, kultur, fermentasi.

Abstract

MOL (Local Microorganisms) is a solution resulting from fermentation from the decay of organic materials, that useful to helping the process of decomposition of organic materials. MOL has the potential to be a bioactivator in fermentation. This study aims to analyze the abundance of *Daphnia magna* populations cultured on media with the addition of MOL with different doses. The research was carried out at the Fish Nutrition Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru City, South Kalimantan Province. The MOL used comes from fermented vegetable waste of cabbage, cauliflower leaves and mustard greens that are fermented for 14 days. This study used a Complete Random Design (CRD) of 4 treatments and 3 replicates with a MOL dose of 0, 0.5, 1, and 1.5 mL/L. The parameters observed were population abundance, population growth rate, maximum population growth of *Daphnia magna*, and water quality. The study showed the best results at MOL doses of 1.5 mL/L, namely an abundance of 2453.33±68.06 ind/L, a growth rate of 51.44±0.134% and the maximum growth of the *Daphnia magna* population occurred on day 8. The results of the analysis of nutrient quality from MOL and the quality of culture media water are very supportive in the growth of *Daphnia magna*. The application of MOL of vegetable waste fermented from cabbage, cauliflower leaves and mustard greens waste as much as 1.5 mL/L in culture media can be considered in the enrichment of culture media for the growth of *Daphnia magna*.

Keywords: *Daphnia*, MOL, vegetable waste, culture, fermentation

PENDAHULUAN

Keberhasilan dalam akuakultur salah satunya didukung dari pemilihan jenis pakan yang digunakan sesuai peruntukannya (Hasan & Kasmawijaya, 2021). Pakan alami memiliki peran penting dalam pemeliharaan larva ikan dan *Daphnia* sp merupakan salah satu pakan alami yang umum digunakan bagi ikan air tawar (Rukmini, 2023). Kandungan nutrisi *daphnia* yaitu protein 39,24%, lemak 4,98%, karbohidrat 4,32%, dan abu 14,63% (Laili *et al.*, 2022). *Daphnia* memiliki beberapa keunggulan yaitu kandungan nutrisi yang tinggi, ukurannya sesuai dengan bukaan mulut larva ikan, dapat dibudidayakan secara massal, sehingga produksinya tersedia dalam jumlah mencukupi (Igo *et al.*, 2020).

Daphnia dapat dikultur pada media yang mengalami pemupukan, dimana pemupukan berguna untuk menghasilkan bahan organik yang digunakan sebagai makanan *Daphnia* (Utami *et al.*, 2016). Beberapa bahan sebagai pupuk organik diantaranya kotoran sapi dan dedak padi (Purwadinata *et al.*, 2022). Pemupukan media kultur *daphnia* menggunakan bahan organik telah banyak dilakukan seperti dari substrat lumpur kolam (Isami *et al.*, 2016), air buangan budidaya ikan lele (Akmal *et al.*, 2019); kotoran puyuh (Utami *et al.*, 2018), air rebusan kedelai dan air cucian beras (Simanjuntak *et al.*, 2021), serta pupuk kandang (Sari *et al.*, 2022).

Menurut Akbar *et al.* (2017) sisa bahan organik dapat menjadi kendala dalam kultur *Daphnia* karena dapat menurunkan pH dan meningkatkan konsentrasi amoniak. Salah satu cara untuk menurunkan konsentrasi amoniak dan menstabilkan pH pada medium kultur adalah dengan penambahan larutan yang mengandung bakteri nitrifikasi (Akbar *et al.*, 2017).

Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan larutan hasil fermentasi dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari hasil pertanian, perkebunan, ataupun limbah organik rumah tangga (Irfan *et al.*, 2021). Larutan MOL mengandung unsur hara makro seperti N, P dan K, sedangkan unsur mikro berupa Ca, Mg, Fe, Mn, Zn dan zat pengatur tumbuh (auksin, giberelin, dan sitokinin) (Kurniawan, 2018). Bahan utama dalam pembuatan MOL adalah karbohidrat, gula, dan mikroorganisme (Alimuddin *et al.*, 2024). Bahan dasar MOL dapat berasal dari sumber daya yang tersedia setempat baik tumbuhan maupun hewan (Kurniawan, 2018) misalnya dari bonggol pisang (Budiyani *et al.*, 2016), limbah nasi (Marliza *et al.*, 2024) atau limbah sayur (Yulinas *et al.*, 2022).

MOL limbah sayur seperti kol, daun kembang kol, dan sawi hijau mengandung air, karbohidrat, protein, lemak dan mineral serta glukosa dan mikroorganisme (Yulinas *et al.*,

2022). Larutan tersebut bermanfaat dalam membantu proses dekomposisi bahan-bahan organik yang mengandung bakteri, fungi maupun yeast hidup secara bersama dan saling bersinergis serta mendukung pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Larutan MOL berbasis limbah sayur berpotensi sebagai bioaktivator dalam fermentasi, dimana hari ke-14 merupakan waktu fermentasi terbaik (Yulinas *et al.*, 2022).

Beberapa penelitian terdahulu terkait pengayaan media kultur *daphnia* melalui fermentasi dengan probiotik telah dilakukan menggunakan EM4 dengan dosis berbeda (Fadillah *et al.*, 2023), kotoran ayam, ampas tahu dan roti afkir yang difermentasi dengan EM4 (Pamungkas *et al.*, 2017; Agustin *et al.*, 2017), fermentasi ampas tahu dan dedak (Zakiah *et al.*, 2019) serta ragi dan asam amino (Islama *et al.*, 2020). Penelitian lain dengan menambahkan probiotik EM4 dimana perlakuan terbaik pada pemberian probiotik 0,75 mL/L (Simanjuntak, 2020).

Penggunaan MOL sebanyak 1 mL/L media menghasilkan rata-rata kelimpahan populasi *Daphnia* yang tertinggi (Augusviandri & Deswati, 2022) serta penggunaan Eco Enzyme sebagai media pengayaan kultur *Daphnia* dengan hasil terbaik pada penggunaan Eco Enzyme yang ditambahkan pada media kotoran ayam (Fauzana *et al.*, 2024). Berpijak dari penelitian yang telah dilakukan maka penelitian tentang pengayaan media kultur *Daphnia magna* melalui fermentasi oleh MOL berbasis limbah sayur dengan dosis yang berbeda menjadi penting untuk dilakukan.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan selama kurang lebih 2 bulan, bertempat di Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Wadah penelitian menggunakan stoples kapasitas 3 L sebanyak 9 buah, diisi air sebanyak 2 L. Indukan *Daphnia magna* berasal dari hasil budidaya dengan padat awal sebanyak 20 ekor/L.

Mikroorganisme Lokal (MOL) yang digunakan dibuat dari fermentasi limbah sayur kol, daun kembang kol, dan sawi hijau selama 14 hari mengikuti Yulinas *et al.*, (2022). Pemberian MOL dilakukan setiap dua hari sekali setelah sampling dengan dosis yang berbeda sesuai perlakuan.

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan:

1. Perlakuan K (kontrol) : tanpa MOL
2. Perlakuan A: Dosis MOL 0,5 mL/L
3. Perlakuan B: Dosis MOL 1 mL/L
4. Perlakuan C: Dosis MOL 1.5 mL/L

Parameter yang diamati meliputi kelimpahan, laju pertumbuhan dan pertumbuhan maksimum *Daphnia magna* serta kualitas air sebagai data penunjang.

HASIL

Kelimpahan *Daphnia magna*

Data Kelimpahan *Daphnia magna* yang dikultur menggunakan MOL limbah sayur dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelimpahan *Daphnia magna*

| Ulangan | Perlakuan | | | |
|---------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | K | A | B | C |
| 1 | 960 | 1700 | 2130 | 2530 |
| 2 | 960 | 1800 | 2100 | 2430 |
| 3 | 1000 | 1860 | 2230 | 2400 |
| Total | 2920 | 5360 | 6460 | 7360 |
| Rerata | 973,33± 23,09 ^a | 1786,66 ±80,82 ^b | 2153,33 ±68,06 ^c | 2453,33 ±68,06 ^d |

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNJ

Hasil uji normalitas *Liliefors* menunjukkan data menyebar normal diperoleh nilai L Hitung (0,176) < L Tabel 1% (0,275) dan L tabel 5% (0,242). Uji homogenitas *Bartlett* menunjukkan data homogen diperoleh nilai X Hitung (1,14) < X Tabel 5% (7,81). Hasil uji analisis keragaman ANOVA diperoleh nilai F Hitung (300,80) > F tabel 1% (7,59) dan F Tabel 5% (4,07), yang menunjukkan bahwa pengkulturan *Daphnia magna* menggunakan MOL limbah sayur dengan dosis berbeda sangat nyata terhadap kelimpahan populasi *Daphnia magna*.

Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa keempat perlakuan (K, A, B, dan C) berada dalam subset yang berbeda. Hal ini dapat diartikan setiap perlakuan berbeda secara nyata satu sama lain terhadap kelimpahan *Daphnia magna*. Hasil menunjukkan perlakuan C menghasilkan kelimpahan *Daphnia* tertinggi, yaitu sebesar 2453,33 ind/L, dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan K menghasilkan kelimpahan terendah, yaitu 973,33 ind/L.

Laju Pertumbuhan *Daphnia magna*

Laju pertumbuhan *Daphnia magna* tertinggi didapat pada perlakuan C dengan Rerata (25,71%), kemudian diikuti perlakuan B (24,96%), perlakuan A (27,73%), dan perlakuan K didapatkan kelimpahan terendah (19,94%) sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil uji normalitas *Liliefors* menunjukkan data menyebar normal diperoleh nilai L Hitung (0,182) < L Tabel 1% (0,275) dan L tabel 5% (0,242). Uji homogenitas *Bartlett* menunjukkan data homogen diperoleh nilai X Hitung (0,44) < X Tabel 5% (7,81). Hasil uji analisis keragaman

ANOVA diperoleh nilai F Hitung (456,16) > Ftabel 1% (7,59) dan Ftabel 5% (4,07), yang menunjukkan bahwa pengkulturan *Daphnia magna* menggunakan MOL limbah sayur dengan dosis berbeda sangat nyata terhadap Laju Pertumbuhan *Daphnia magna*.

Tabel 2. Laju Pertumbuhan *Daphnia magna*

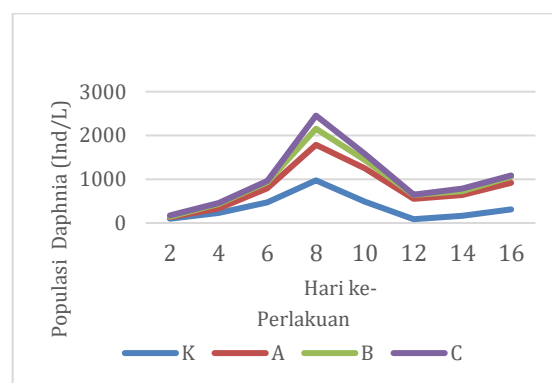
| Ulangan | Perlakuan | | | |
|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | K (%) | A (%) | B (%) | C (%) |
| 1 | 39,72 | 46,86 | 49,68 | 51,83 |
| 2 | 39,72 | 47,58 | 49,51 | 51,33 |
| 3 | 40,23 | 47,99 | 50,26 | 51,17 |
| Total | 119,67 | 142,43 | 149,45 | 154,33 |
| Rerata | 39,89± 0,29 ^a | 47,47± 0,57 ^b | 49,81±0, 39 ^c | 51,44±0, 134 ^d |

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji BNJ

Uji BNJ dilakukan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik. Hasil menunjukkan bahwa keempat perlakuan (K, A, B, dan C) berada dalam subset yang berbeda, artinya setiap perlakuan berbeda secara nyata satu sama lain terhadap laju pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Hasil menunjukkan perlakuan C menghasilkan Laju Pertumbuhan *Daphnia magna* tertinggi, yaitu sebesar 51,44%, dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan K menghasilkan kelimpahan terendah, yaitu 39,89%.

Pola Pertumbuhan Populasi *Daphnia magna*

Pertumbuhan populasi *Daphnia magna* didapatkan pertumbuhan maksimum terjadi pada hari ke-8 (Gambar 1), dimana lonjakan populasi maksimum tertinggi pada perlakuan C (2453,33) ind/L, dilanjutkan dengan perlakuan B (2153,33) ind/L, perlakuan A (1786,67) ind/L dan perlakuan K (973,33) ind/L.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Maksimum Populasi *Daphnia magna*

Pada hari ke-8 semua perlakuan mengalami pertumbuhan maksimum populasi. Hasil pertumbuhan maksimum populasi semua perlakuan terbentuklah kurva yang terdiri dari 4

fase yaitu adaptasi, pertumbuhan, stasioneri dan kematian. Hari ke 0-4 mengalami fase adaptasi pada semua perlakuan. Hari ke 4-6 mengalami fase pertumbuhan untuk semua perlakuan. Hari ke-8 mengalami fase stasioneri. Hari ke 10-12 mengalami fase kematian semua perlakuan, selanjutnya pada hari ke 12-16 mengalami fase adaptasi kembali.

Kualitas Air

Hasil Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal penelitian dan akhir penelitian hari ke-16 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air

| Parameter | Awal | Akhir | | | |
|----------------|-------|-------|------|------|------|
| | | K | A | B | C |
| Suhu (°C) | 27,0 | 27,4 | 27,3 | 27,3 | 27,4 |
| pH | 5,11 | 7,70 | 7,29 | 7,60 | 7,61 |
| DO (Mg/L) | 7,4 | 7,0 | 7,4 | 7,2 | 7,1 |
| Amoniak (Mg/L) | <0,05 | <0,05 | 0,30 | 0,45 | 0,50 |

Sumber: Hasil analisis di laboratorium Terpadu ULM, 2025

PEMBAHASAN

Kelimpahan *Daphnia magna*

Perlakuan C dengan pemberian MOL 1,5 mL/L menghasilkan kelimpahan *Daphnia magna* tertinggi (2453,33 ind/L). Ini lebih tinggi dari temuan penelitian Hia *et al.* (2022), yang menghasilkan 469,33 ind/L dengan kombinasi kol, kulit pisang, dan EM4. Begitu pula Daeng *et al.* (2023), yang menggunakan fermentasi dedak dengan EM4 sebanyak 1 mL/L, serta Pramudiva & Suchyo (2023), yang menggunakan fermentasi air limbah rendaman kedelai, dimana penambahan EM4 10 mL menghasilkan kelimpahan sebanyak 922 ind/L.

Menurut Kurniawan (2018), MOL mengandung beragam jenis mikroorganisme yaitu *Saccharomyces* sp., *Pseudomonas* sp., *Lactobacillus* sp., *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., *Aspergillus* sp., serta mikroba pelarut fosfat, dan mikroba selulolisis. Mikroorganisme yang ada berfungsi sebagai pakan bagi *Daphnia magna* yang mendukung kelangsungan hidup dan perkembangbiakkannya (Simanjuntak *et al.*, 2021). Bahan organik yang terfermentasi dapat mempercepat proses dekomposisi sehingga dapat menumbuhkan bakteri yang akan dimanfaatkan oleh *Daphnia magna* sebagai sumber pakan (Pramudiva & Suchyo, 2023),

Penelitian yang juga menggunakan MOL seperti Yunda *et al.* (2016) dan Agusviandri & Deswati (2022) dimana kelimpahan populasi *Daphnia* sp. yang dihasilkan lebih sedikit yaitu sebanyak 970 ind/L. Perbedaan kelimpahan *Daphnia magna* ini diduga karena adanya perbedaan waktu dalam pemberian pakan.

Penelitian Agusviandri & Deswati (2022) menunjukkan pemberian MOL sebagai sumber nutrisi *Daphnia* dilakukan pada hanya pada hari pertama kultur dan hari ke-8 dan Yunda *et al.* (2016) yang menggunakan fermentasi urine sapi pada hari pertama kultur dan hari ke-7. Sementara pada penelitian ini memberikan MOL setiap 2 hari sekali sehingga nutrisi yang diperlukan fitoplankton untuk berfotosintesis semakin tercukupi yang membuat *Daphnia magna* dapat tumbuh dan berproduksi lebih cepat. Dibandingkan dengan penelitian Silaban *et al.* (2024) bahwa pemberian pakan berupa dedak terfermentasi 2 kali sehari menghasilkan populasi daphnia (1.276 ind/L) lebih tinggi dibandingkan pemberian 1 kali sehari (785 ind/L) ternyata jumlahnya masih dibawah hasil penelitian yang menggunakan MOL dengan pemberian 2 hari sekali.

Larutan MOL mengandung unsur hara makro seperti N, P dan K (Kurniawan, 2018), sedangkan pupuk NPK mempengaruhi kelimpahan fitoplankton yang merupakan makanan dari zooplankton (Khalifa *et al.*, 2017). Menurut Astika *et al.* (2015), ketersediaan fitoplankton dalam media budidaya *Daphnia magna* mampu memengaruhi penurunan serta peningkatan dari populasi *Daphnia magna*. Menurut Akbar *et al.* (2017) tersedianya nutrisi pada media budidaya yang sesuai dengan jumlah individu dan didorong dengan keadaan lingkungan yang sesuai mampu memengaruhi kelimpahan jumlah *Daphnia magna*.

Laju Pertumbuhan *Daphnia magna*

Laju pertumbuhan populasi tertinggi selama 16 hari kultur *Daphnia magna* didapat pada perlakuan C dengan rerata (51,44%), kemudian diikuti perlakuan B (49,82%), perlakuan A (47,47%), perlakuan K (39,39%). Laju pertumbuhan *Daphnia magna* pada perlakuan C (51,44%) lebih besar dibandingkan penelitian Laili *et al.* (2022) yang menghasilkan laju pertumbuhan spesifik tertinggi sebesar 19,9% dengan menggunakan kotoran walet. Nilai tersebut juga lebih besar dari hasil penelitian Ilman *et al.* (2019) yang nilai laju pertumbuhan tertinggi didapat 18,31% dengan menggunakan fermentasi dedak dan bungkil kelapa. Beberapa faktor seperti fisik perairan, jenis pakan, dan konsentrasi pakan memengaruhi pola pertumbuhan *Daphnia magna*. Ketiga faktor tersebut mampu mendorong laju pertumbuhan *Daphnia magna* menghasilkan puncak populasi yang lebih tinggi dengan cepat (Djalil *et al.*, 2022).

Menurut Hasanah *et al.* (2017) pakan adalah salah satu sumber asupan makanan utama *Daphnia magna*, konsentrasi pakan sangat mempengaruhi pertumbuhan populasi. Jika jumlah pakan terbatas, maka *Daphnia* akan

memanfaatkan energi tersebut hanya untuk mempertahankan hidupnya dan tidak bereproduksi (Surtikanti *et al.*, 2017).

Pola Pertumbuhan *Daphnia magna*

Pertumbuhan maksimum populasi *Daphnia magna* terjadi pada hari ke-8 pada semua perlakuan dan paling tinggi terdapat pada perlakuan C dengan rerata 2453,33 ind/L, diikuti perlakuan B 2153,33 ind/L, perlakuan A 1786,67 ind/L, dan perlakuan K 973,33 ind/L. Penelitian ini sebanding dengan penelitian sebelumnya dimana pertumbuhan maksimum populasi terjadi pada hari ke-8 disemua perlakuan (Islama *et al.*, 2020; Daeng *et al.*, 2023; Fauzana *et al.*, 2024), Hasil ini lebih baik dari pada penelitian Yunda *et al.* (2016), dimana pertumbuhan maksimum puncak populasi terjadi pada hari ke-9 pemeliharaan *Daphnia magna*. Hal ini terjadi karena frekuensi pemberian pakan dilakukan lebih banyak yang mengakibatkan keperluan nutrisi selalu tercukupi yang membuat *Daphnia magna* lebih cepat tumbuh dan bereproduksi. (Yin *et al.*, 2017). Sesuai pendapat Hasanah *et al.* (2017) konsentrasi pakan adalah salah satu faktor dalam pola pertumbuhan *Daphnia magna*.

Kemampuan *Daphnia magna* mengalami adaptasi dengan lingkungannya disebut dengan fase adaptasi, fase adaptasi dalam penelitian ini untuk semua perlakuan terjadi pada hari awal penebaran hingga hari ke-2. Kemampuan untuk beradaptasi dengan media kultur yang baru atau sesuai perlakuan menunjukkan adanya peningkatan populasi *Daphnia magna* sejak awal pemeliharaan. Penelitian Prasetya *et al.* (2015) menerangkan *Daphnia magna* dalam penyesuaian dirinya terhadap wadah dan media kultur yang baru dapat berlangsung secara cepat.

Daphnia magna berhasil melewati fase adaptasi yang dilanjutkan memasuki fase eksponensial, terjadi peningkatan jumlah lebih besar dibandingkan dengan awal pemeliharaan. Selama fase eksponensial terjadi pertumbuhan populasi *Daphnia magna* hingga mencapai puncak populasi. Menurut pendapat Astika *et al.*, (2015), fitoplankton yang tersedia pada media kultur serta kualitas air merupakan faktor pendukung dalam peningkatan dan penurunan populasi *Daphnia magna* selama pemeliharaan. Wibisono *et al.* (2017) menambahkan bahwa *Daphnia magna* akan mengalami fase kematian yaitu penurunan populasi yang diduga karena sudah tidak tercukupinya pakan yang dibutuhkan serta adanya persaingan pakan yang membuat *Daphnia magna* mengalami kematian.

Akhir periode penelitian, pada hari ke-12 hingga ke-16, populasi *Daphnia magna* mulai menunjukkan tanda-tanda mengalami fase pemulihan. Fase ini ditandai dengan peningkatan jumlah individu yang baru lahir akibat

berkurangnya stres lingkungan dan ketersediaan kembali sumber daya. Latta *et al.* (2012) menjelaskan bahwa fase pemulihan memungkinkan populasi untuk kembali tumbuh dan menstabilkan diri setelah mengalami kematian, berkat kemampuan reproduksi cepat dan adaptasi fisiologis *Daphnia magna*. Kualitas air juga menjadi faktor pendukung terjadinya fase pemulihan, kesesuaian kualitas air pada akhir penelitian menandakan bahwa media kultur *Daphnia magna* masih tetap terjaga dan masih sesuai dengan kisaran standar lingkungan hidup *Daphnia magna*.

Kualitas Air

Data kualitas air media pemeliharaan *Daphnia magna* menunjukkan bahwa kisaran tersebut masih dalam batas toleransi untuk pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Parameter kualitas air yang baik meliputi suhu 22 – 31 °C (Mubarak, 2009), Oksigen terlarut yang baik yaitu >3,5 , kadar amoniak untuk media kultur *Daphnia magna* adalah 0,3-0,6 mg/L (Mokoginta, 2003). *Daphnia magna* dapat hidup di pH dengan rentang 6,6-7,9 (Meilisa *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Dosis terbaik pemberian Mikroorganisme lokal (MOL) limbah sayur dalam kultur *Daphnia magna* yaitu 1,5 mL/L pada perlakuan C yang dapat mempengaruhi peningkatan kelimpahan *Daphnia magna* sampai 2453,33±68,06 ind/L serta laju pertumbuhan 51,44%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Lambung Mangkurat melalui Program Dosen Wajib Meneliti (PDWM) Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) atas bantuan dana melalui DIPA Universitas Lambung Mangkurat Tahun Anggaran 2025 Nomor: SP DIPA-139.03.2.693381/2025 Tanggal 2 Desember 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin SR, Pinandoyo, Herawati VE. 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi Limbah Bahan Organik (Kotoran Burung Puyuh, Roti Afkir Dan Ampas Tahu) Sebagai Pupuk Untuk Pertumbuhan Dan Kandungan Lemak *Daphnia* Sp. *Pena Akuatika*, 6(1): 653-668.
- Akbar MGN, Hamdani H, Buwono ID. 2017. Pengaruh Perbedaan Pupuk Organik Terhadap Laju Kematian Populasi *Daphnia* sp. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 8(2): 176-182.
- Akmal Y, Muliari, Humairani R., Zulfahmi I, Maulina. 2019. Pemanfaatan Air Buangan Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) Sebagai

- Media Budidaya *Daphnia* sp. *Jurnal Biosains dan Edukasi*, 1(1): 22-27.
- Alimuddin S, Sabahannur St, Syam N. 2024. Pemanfaatan Berbagai Jenis Mikroorganisme Lokal (Mol) Sebagai Bioaktivator Pada Pengomposan Sampah Rumah Tangga. *Jurnal Agrotek*, 8(1): 105-118.
- Astika G. 2015. *Penambahan Fermentasi Urine Sapi Sebagai Sumber Nutrien Dalam Budidaya Daphnia Sp.* Disertasi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Augusviandri AA, Deswati L. 2022. Pengaruh Pemberian Larutan Mikro Organisme Lokal (MOL) dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kepadatan Populasi *Daphnia Magna*. *Article of Undergraduate Research, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bung Hatta University*, 20 (1): 1-2.
- Asuthkar M, Gunti Y, Rao R, Rao CS, Yadavalli R. 2016. Effect of Different Wavelengths of Light on The Growth of *Chlorella pyrenoidosa*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 7(2): 847-851.
- Budiyani NK, Soniari NN, Sutari NWS. 2016. Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *E-jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 5(1): 63-72.
- Daeng W, Hasim, Lamadi A. 2023. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dengan Fermentasi Probiotik EM4 terhadap Peningkatan Populasi *Daphnia magna*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 11(3): 135-143.
- Djalil M, Koniyo Y, Mulis M. 2021. Peningkatan Populasi Pakan Alami *Daphnia Magna* Menggunakan Probiotik EM4 (Effective Mikroorganisme-4) di Balai Benih Ikan (BBI) Andalas Kota Gorontalo. *The NIKE Journal*, 9(3): 064-069.
- Fadillah A, Hasan U, Afriani DT. 2023. Efektivitas Waktu Pemeliharaan Menggunakan Probiotik EM4 (Effective Mikroorganisme-4) Terhadap Populasi *Daphnia magna*. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 2(2): 81-87.
- Fauzana NA, Rukmini, Ansyari P, Slammat, Akbar J, Redha E. 2024. *Pengayaan Media Kultur Chlorella sp dan Daphnia sp sebagai Pakan Alami Ikan dengan Penambahan Eco Enzyme*. Laporan PDWM 2024. LPPM Universitas Lambung Mangkurat.
- Hasan OS, 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.
- Hasanah MW, Nainggolan A, Rahmatia F. 2017. Efek Pemberian Kotoran Ayam Dikombinasikan Dengan Ampas Tahu Terhadap Peningkatan Kualitas Pertumbuhan *Daphnia* sp. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 3(1): 1-14.
- Hia AJ, Siswoyo BH, Syafitri E. 2022. Kombinasi Kol, Em4 dan Kulit Pisang terhadap Tingkat Populasi Kutu Air (*Daphnia* sp). *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 1(2): 67-74.
- Igo, NL, Lukas AYH, 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.
- Ilman F, Damayanti AA, Amir S. (2019). Pengaruh Pemberian Fermentasi Dedak Dan Bungkil Kelapa. *Jurnal Perikanan*, 9(1): 1-6.
- Isami P, Muharam A, Syamsudin. 2016. Pemberian Substrat Lumpur Kolam sebagai Pupuk untuk Pertumbuhan *Daphnia* sp. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(2): 68-74.
- Islama D, Supriatna A, Azra M, Nurhatijah, Efianda TR, Suriani M. 2020. Efektivitas Pemberian Kombinasi Ragi dan Taurin Pada Media Kultur Terhadap Kepadatan Populasi *Daphnia* Sp. *Jurnal Akuakultura*, 4(2): 61-69.
- Irfan, Yunita D, Fitriani. 2021. Kajian Pembuatan MOL (Mikroorganisme Lokal) Spesifik dengan variasi jenis dan konsentrasi Bahan Tambahan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 13(21): 73-77.
- Khalifa MA, Silvia H, Dindin U. 2017. Kelimpahan Zooplankton dengan Pemupukan NPK. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 7(2): 191-198.
- Kurniawan A. 2018. Produksi MOL (Mikroorganisme Lokal) dengan Pemanfaatan Bahan-bahan Organik yang Ada di Sekitar. *Jurnal Hexagro*, 2(2): 36-44.
- Marliza Y, Riadi R, Lilis Setiani L. 2024. Pembuatan Mikroorganisme Lokal (Mol) Berbahan Dasar Limbah Nasi Untuk Proses Fermentasi Pupuk Dan Pakan Ternak Di Desa G1 Mataram Musi Rawas. *Pakdemas*, 4(1): 183-188.
- Melisa RD, Yulisman, Taqwa FH. 2015. Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. yang Diberi Sari Dedak Terfermentasi Menggunakan Ragi Tape. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 3(2): 48-54.
- Mokoginta I. 2003. *Budidaya Pakan Alami Air Tawar Modul Budidaya Daphnia sp.* Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Mubarrak AS., Sulmartiwi L, Tias DTR. 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.

- Pamungkas EC, Hutabarat J, Herawati VE. 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi Bahan Organik (Kotoran Ayam, Ampas Tahu dan Roti Afkir) sebagai Pupuk untuk Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Daphnia* sp. *Pena Akuatika*, 16(1): 71-93.
- Pramudiva RR, Sucahyo S. 2023. Penggunaan Air Limbah Rendaman Kedelai yang difermentasi dalam Budidaya Kutu Air (*Daphnia magna*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 8(1): 1-9.
- Prasetyo AF, Suryadi U. 2017. Pemanfaatan mikro organisme lokal sebagai starter pembuatan pupuk organik limbah ternak domba. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, 2(2): 76-83.
- Purwadinata S, Wirawanzah, Sri Dekayanti S, Rosari M. 2022. Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak dan Sekam Padi sebagai Bahan Baku Pupuk Organik di Desa Bantulanteh Kecamatan Tarano. *Jurnal Pengembangan Masyarakat Lokal*, 5(2): 062-068.
- Rahayu DRUS, Piranti AS. 2009. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Produksi *Ephippium Daphnia* (*Daphnia* sp.). *Prosiding Seminar Nasional Biologi Peran Biosistematika dalam Pengelolaan Sumberdaya Hayati Indonesia* Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- Rukmini. 2023. *Cara Cepat Budidaya Pakan Alami Mikro*. ULM Press. Banjarmasin
- Sari AN, Hidayati S, Muhtahidah T. 2022. Pemanfaatan Pupuk Kandang untuk Budidaya *Daphnia* Sp. sebagai Pakan Alami Ikan Lele (*Clarias* sp.). *Jurnal Kastara*, 2(2): 34-38.
- Silaban EM, Siswoyo BH, Syafitri E. 2024. Pemberian Pakan Dedak Terfermentasi Dengan Frekuensi Yang Berbeda Terhadap Populasi *Daphnia* sp. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 3(1): 142-148.
- Simanjuntak H, Yuliana E, Sektiana SP. 2021. Kajian Budidaya *Daphnia magna* Menggunakan Air Rebusan Kedelai dan Air Cucian Beras. *PELAGICUS: Jurnal IPTEK Terapan Perikanan dan Kelautan* 2(1): 45-52.
- Simanjuntak EEL, Lantu S, Sinjal SJ, Pankey H, Manopo H, Ginting EL. 2022. Kepadatan *Daphnia magna* yang diberi pakan Effective Mikroorganisme-4 dosis berbeda. *Budidaya Perairan*, 10(1): 53-58.
- Siregar AZ, Mirwhandhono E, Purba A, Fati N, Malvin T. 2022. Potensi dan Karakteristik Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Berbasis Limbah Sayur sebagai Bioaktivator dalam Fermentasi. *Journal of Livestock and Animal Health*, 5(2): 53-59.
- Surtikanti HK, Juansah R, Frisda D. 2017. Optimalisasi Kultur *Daphnia* Yang Berperan Sebagai Hewan Uji dalam Ekotoksikologi. *Jurnal Biodjati*, 2(2): 83-88.
- Utami, NADR, Hamdani H, Rostini I. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Puyuh dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan *Daphnia* spp. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(2): 112-118.
- Wardoyo SE, Setyawan T. 2011. Kajian Banyaknya Pupuk Kandang terhadap Perkembangan *Daphnia* (*Daphnia* Sp.) di Rumah Kaca. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 1(1): 27-33.
- Wibisono M.A, Hastuti S, Herawati VE. 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.
- Yin M, Wang, WX. 2017. Effects of dietary phosphorus on growth and reproduction of *Daphnia magna*. *Aquatic Toxicology*, 18(6): 97-104.
- Yunda PD, Murwani S, Widiastuti EL. 2016. Peningkatan pertumbuhan *Daphnia* sp. menggunakan media kotoran ayam yang dicampur dedak padi dengan konsentrasi berbeda. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 3(1): 35-44.
- Zakiah F, Diniarti N, Setiyono BDH. 2019. Pengaruh Kombinasi Hasil Fermentasi Ampas Tahu dan Dedak terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. *Jurnal Perikanan*, 9(1): 101-111.