

SKRIPSI

PERTUMBUHAN POPULASI *Daphnia magna* MELALUI PEMBERIAN KUNING TELUR DENGAN DOSIS BERBEDA YANG DIFERMENTASI MENGGUNAKAN EM4

Disusun dan diajukan oleh:

AHMAD MUSTAKIM
L221 15 308



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERTUMBUHAN POPULASI *DAPHNIA MAGNA* MELALUI
PEMBERIAN KUNING TELUR DENGAN DOSIS BERBEDA YANG
DIFERMENTASI MENGGUNAKAN EM4.**

Disusun dan diajukan oleh

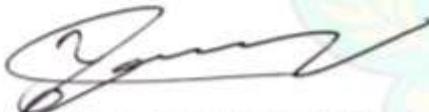
**AHMAD MUSTAKIM
L221 15 308**

Telah mempertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 01 Agustus 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Ir. Irfan Ambas, M.Sc., Ph.D
NIP. 196512311989031015



Dr. rer.nat. Elmi Nurhaidah Zainuddin, DES.
NIP. 196106181988032001

**Ketua Program Studi
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan**



Dr. Ir. Sriwulan, MP.
NIP. 196606301991032002

Tanggal lulus: 01 Agustus 2022

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Mustakim
NIM : L221 15 308
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul: "pertumbuhan populasi *daphnia magna* melalui pemberian kuning telur dengan dosis berbeda yang difermentasi menggunakan EM4" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 25 Agustus 2022



10000
REPUBLIK INDONESIA
METERAI
TEMPEN
F6300AJX88371553
Ahmad Mustakim
NIM. L221 15 308

PERNYATAAN AUTHORSHIP

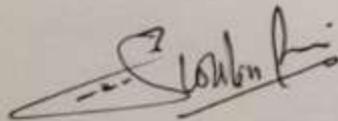
Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Mustakim
NIM : L221 15 308
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasinya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

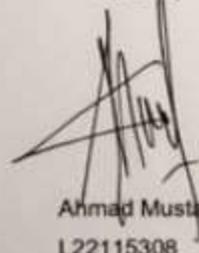
Makassar, 25 Agustus 2022

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Budidaya Perairan,



Dr. Ir. Sriwulan, M.P.
196606031991032002

Penulis,



Ahmad Mustakim
L22115308

ABSTRAK

Ahmad Mustakim, L22115308. “Pertumbuhan populasi *daphnia magna* melalui pemberian kuning telur dengan dosis berbeda yang difermentasi menggunakan EM4”. Dibawah bimbingan **Irfan Ambas** sebagai Pembimbing Utama dan **Elmi Nurhaidah Zainuddin** sebagai Pembimbing Anggota.

Daphnia magna merupakan salah satu jenis pakan alami yang mudah dikultur. Teknik budidaya *Daphnia magna* sampai saat ini telah banyak dilakukan pengkajian pada bahan nutrisi pakan yang sesuai untuk pertumbuhannya. Kuning telur merupakan salah satu sumber makanan yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Teknologi Effective Microorganism-4 merupakan kultur campuran dari beberapa mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu adanya penelitian tentang penggunaan kuning telur yang difermentasi dengan EM4 yang diberikan kepada *Daphnia magna* untuk meningkatkan laju pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dosis pakan yang terbaik dalam pemeliharaan *Daphnia magna* yang diberi pakan berupa kuning telur yang difermentasi menggunakan EM4. Penelitian ini berlangsung pada bulan Juli sampai bulan Agustus 2021. Kegiatan pemeliharaan *Daphnia magna* dilakukan di Laboratorium pakan alami, Unit Hatchery. sedangkan pengukuran beberapa parameter kualitas air dilakukan di laboratorium Kualitas Air Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Perlakuan yang akan diuji dalam penelitian ini adalah pemberian pakan kepada *Daphnia magna* berupa kuning telur yang termentasi EM4 dengan dosis pakan pada perlakuan A : Kotoran ayam kering terfermentasi EM4 dengan dosis 4 mL/L, perlakuan B : Kuning telur terfermentasi EM4 dengan dosis 2 mL/L, perlakuan C : Kuning telur terfermentasi EM4 dengan dosis 4 mL/L, dan pada perlakuan D : Kuning telur terfermentasi EM4 dengan dosis 6 mL/L. Perlakuan pemberian pakan kuning telur terfermentasi EM4 dengan dosis yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap parameter yang diujikan, meliputi laju pertumbuhan populasi, produksi biomassa, serta kepadatan dan waktu pencapaian puncak populasi pada kultur *Daphnia magna*.

Kata Kunci: Kuning telur, Effective Microorganism-4, *Daphnia magna*, Laju pertumbuhan

ABSTRACT

Ahmad Mustakim, L22115308. "Population growth of daphnia magna through the administration of different doses of egg yolk fermented using EM4". Under the guidance of **Irfan Ambas** as Main Advisor and **Elmi Nurhaidah Zainuddin** as Member Advisor.

Daphnia magna is one type of natural food that is easy to culture. Until now, the Daphnia magna cultivation technique has carried out many studies on the appropriate feed nutrients for its growth. Egg yolk is one of the sources of food that has a high enough protein content. Effective Microorganism-4 Technology is a mixed culture of several microorganisms that are beneficial for growth. Based on the description above, it is necessary to conduct research on the use of egg yolk fermented with EM4 given to Daphnia magna to increase the population growth rate of Daphnia magna. The purpose of this study was to determine the best dose of feed for rearing Daphnia magna fed egg yolk fermented using EM4. This research took place from July to August 2021. The maintenance of Daphnia magna was carried out at the Natural Feed Laboratory, Hatchery Unit. while the measurement of several water quality parameters was carried out in the Water Quality Laboratory of the Faculty of Marine and Fisheries Sciences, Hasanuddin University. The treatment that will be tested in this study is feeding Daphnia magna in the form of EM4 fermented egg yolk with a dose of feed in treatment A: Fermented dry chicken manure EM4 at a dose of 4 mL/L, treatment B: Fermented egg yolk EM4 at a dose of 2 mL/ L, treatment C: EM4 fermented egg yolk at a dose of 4 mL/L, and in treatment D: EM4 fermented egg yolk at a dose of 6 mL/L. The treatment of feeding EM4 fermented egg yolk with different doses had a very significant effect on the parameters tested, including population growth rate, biomass production, as well as density and time of peak population achievement in Daphnia magna culture.

Keywords: Egg yolk, Effective Microorganism-4, Daphnia magna, Growth rate

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**pertumbuhan populasi *Daphnia magna* melalui pemberian kuning telur dengan dosis berbeda yang difermentasi menggunakan EM4**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pada proses penyelesaian Skripsi ini, banyak hal yang penulis lalui. Berbagai kesulitan dan tantangan yang mengiringi, namun berkat kerja keras, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada pihak yang telah memberikan bantuan serta saran. Penulis mengucapkan terima kasih secara langsung maupun tidak langsung kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Wakil Dekan I,II dan III dan seluruh Bapak Ibu Dosen yang telah melimpahkan ilmunya kepada penulis, dan Bapak Ibu Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin,
2. Bapak Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si. selaku ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staffnya,
3. Ibu Dr. Ir. Sriwulan, MP. selaku ketua Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Ir. Irfan Ambas, M.Sc., Ph.D., selaku Pembimbing utama penelitian, dan Ibu Dr. rer. nat. Elmi Nurhaidah Zainuddin, DES., selaku pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan, penelitian hingga penyusunan skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muh. Yusri Karim, M.Si., selaku penguji yang banyak memberi kritik dan saran untuk perbaikan skripsi penulis.
6. Ibu Dr. Ir. Badraeni, MP. Selaku penguji yang banyak memberikan masukan, kritik serta saran dalam penulisan skripsi penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen, Seluruh staf akademik Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin yang telah berbagi ilmu dan pengalaman dan membantu dalam administrasi penulis.

8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Budidaya Perairan angkatan 2015 tanpa terkecuali yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi nilai untuk kepentingan ilmu pengetahuan, serta segala amal baik dari pihak yang membantu penulis mendapat berkat dan karunia Allah SWT. Aamiin.

Makassar, 01 Agustus 2022

AHMAD MUSTAKIM

RIWAYAT PENULIS



Penulis bernama lengkap Ahmad Mustakim, lahir di Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 17 Mei 1997 sebagai anak ketiga dari pasangan Baso Taang dan Masita (alm). Penulis mengawali pendidikan formal di SD Inpres Benteng II Selayar dan lulus pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Benteng Selayar dan lulus pada tahun 2012, dan melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Benteng Selayar dan lulus pada tahun 2015. Pada tahun yang sama penulis diterima di Universitas Hasanuddin Makassar melalui Jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan telah terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Departemen Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan. Selama menempuh pendidikan S1, Penulis juga aktif dalam berbagai organisasi kemahasiswaan baik dalam lingkup universitas maupun organisasi lainnya. Penulis pernah menjabat sebagai Dewan Perwakilan Mahasiswa KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS PERIODE 2016-2017, Menteri pengaderan HMJ KEMAPI FIKP UNHAS PERIODE 2018-2019, Dewan Mahasiswa SENAT FIKP UNHAS PERIODE 2019-2020, dan juga aktif dalam Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Cabang Makassar Timur sejak 2016 sebagai Anggota dalam bidang pengembangan kader, majelis permusyawaratan organisasi, dan anggota dalam Lembaga pertanian (LPMI).

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN AUTHORSHIP	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	vii
RIWAYAT PENULIS	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Klasifikasi dan Morfologi <i>Daphnia magna</i>	5
B. Habitat dan kebiasaan makan.....	6
C. Siklus hidup.....	6
D. Nilai nutrisi <i>Daphnia magna</i>	8
E. Kandungan kuning telur	8
F. Dosis pemberian pakan.....	9
G. Kepadatan dan laju pertumbuhan populasi <i>Daphnia magna</i>	9
H. Puncak populasi <i>Daphnia magna</i>	10
I. Parameter kualitas air	11
J. EM4 (Effective Microorganism-4).....	11
K. Pakan Fermentasi.....	12
III. METODE PENELITIAN.....	13
A. Waktu dan Tempat	13
B. Alat dan Bahan.....	13
C. Rancangan Penelitian	14
D. Prosedur Penelitian	15
E. Pengukuran parameter	16
F. Analisis Data	19

IV.	HASIL.....	20
	A. Pertumbuhan Populasi <i>Daphnia magna</i>	20
	B. Produksi Biomassa Populasi <i>Daphnia magna</i>	20
	C. Kepadatan dan Waktu Pencapaian Puncak Populasi <i>Daphnia magna</i>	21
	D. Kualitas Air	23
V.	PEMBAHASAN.....	24
	A. Laju pertumbuhan Populasi <i>Daphnia magna</i>	24
	B. Produksi Biomassa <i>Daphnia magna</i>	26
	C. Kepadatan dan Waktu Pencapaian Puncak Populasi <i>Daphnia magna</i>	27
	D. Kualitas Air	29
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
	A. Kesimpulan	31
	B. Saran.....	31
	DAFTAR PUSTAKA.....	32
	LAMPIRAN.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi <i>Daphnia</i> dewasa.	5
Gambar 2. <i>Daphnia</i> bertelur	7
Gambar 3. Siklus Hidup <i>Daphnia magna</i>	7
Gambar 4. Teknik menghitung kepadatan <i>Daphnia magna</i>	18

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat penelitian, spesifikasi serta kegunaannya	13
Tabel 2. Bahan penelitian, spesifikasi serta kegunaannya.....	14
Tabel 3. Laju pertumbuhan populasi <i>Daphnia magna</i>	20
Tabel 4. Produksi biomassa populasi <i>Daphnia magna</i>	21
Tabel 5. Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan <i>Daphnia magna</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data pertumbuhan populasi <i>Daphnia magna</i>	37
Lampiran 2. Hasil ANOVA kepadatan populasi <i>Daphnia magna</i>	37
Lampiran 3. Hasil uji lanjut W-tuckey kepadatan populasi <i>Daphnia magna</i>	38
Lampiran 4. Hasil ANOVA produksi biomassa <i>Daphnia magna</i>	39
Lampiran 5. Hasil uji lanjut W-tuckey produksi biomassa <i>Daphnia magna</i>	39
Lampiran 6. Hasil ANOVA kepadatan puncak populasi <i>Daphnia magna</i>	40
Lampiran 7. Hasil uji lanjut kepadatan puncak populasi <i>Daphnia magna</i>	40
Lampiran 8. Dokumentasi selama penelitian	41

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pakan merupakan faktor pembatas bagi keberhasilan budidaya ikan. Kebutuhan pakan untuk ikan terkhususnya pada stadia larva harus memperhatikan nilai nutrisi yang dikandungnya karena akan sangat berpengaruh pada pertumbuhan larva yang dibudidayakan (Kjørsvik, 2011). Pengetahuan yang baik tentang nutrisi larva merupakan persyaratan utama dalam pengembangan dan pengoptimalan laju pertumbuhan larva. Namun demikian, mengingat kerentanan larva ikan, selalu sulit untuk mengidentifikasi dan memenuhi kebutuhan nutrisi ketika beberapa kendala fisiologis dan metabolik dapat mencegah pertumbuhan atau perkembangan hidup larva (Hamre, 2013).

Ketersediaan pakan alami menjadi salah satu faktor penting untuk pertumbuhan dan pemenuhan nutrisi larva ikan. Pakan alami dapat menunjang kelangsungan hidup larva ikan, mulai dari telur ikan baru menetas sampai cadangan makanan didalam tubuhnya habis. Pemberian pakan alami biasanya menggunakan jenis renek yang hidup diperairan berupa fitoplankton ataupun zooplankton (Mokoginta, 2003). Salah satu jenis pakan alami yang mudah untuk dikultur adalah *Daphnia magna* (Hadiwigeno, 1984)

Beberapa keunggulan *Daphnia* yaitu kandungan nutrisi yang tinggi, ukurannya sesuai dengan bukaan mulut larva ikan, dan dapat dibudidayakan secara massal (Chasim, 2014). Selain itu, pemberian *Daphnia magna* hidup tidak menyebabkan penurunan kualitas air. *Daphnia* juga memiliki kemampuan berkembang-biak dengan cepat dalam waktu yang relatif singkat, umur *Daphnia magna* betina mulai beranak antara 4-6 hari dan dapat memproduksi telur hingga 100 butir, sehingga ketersediaannya dapat terjamin sepanjang waktu (Nailulmuna, 2017).

Teknik budidaya *Daphnia magna* sampai saat ini telah banyak dilakukan pengkajian pada bahan nutrisi pakan yang sesuai untuk pertumbuhannya, namun masih terdapat kekurangan (Mubarak et al., 2010). Penggunaan pupuk kandang atau sisa sayuran akan mengakibatkan medium menjadi kurang higienis karena akan menstimulasi renek-renik patogen (Prastya et al., 2016). Untuk itu, maka perlu mencari alternatif lainnya, sehingga diperoleh *Daphnia* yang berkualitas dan yang bersifat kontinyu.

Menurut sulasingkin (2003), *Daphnia magna* yang diberi kotoran ayam sebagai pakan, sering mengalami kematian massal terutama pada saat penambahan kotoran ayam susulan pada media pemeliharaan. Beberapa hasil penelitian tentang penggunaan bahan lain sebagai pengganti kotoran ayam untuk pakan dalam kultur *Daphnia magna*, antara lain telah dilakukan oleh Sitohang *et al.* (2012), menggunakan dedak padi hasil fermentasi ragi (*Saccharomyces cerevisiae*). Selanjutnya Melisa (2015), menggunakan sari dedak padi terfermentasi menggunakan ragi tape. Hasil penelitiannya menunjukkan kepadatan populasi dan laju pertumbuhan populasi tertinggi terdapat pada konsentrasi 0,1 g/mL, yang ditambahkan secara terus menerus selama masa pemeliharaan. Namun demikian, hasil tersebut masih terdapat kelemahan yaitu sari dedak padi terfermentasi menggunakan ragi tape yang diberikan terus-menerus menyebabkan air media pemeliharaan menjadi keruh dan berlendir.

Proses dekomposisi bahan organik akan menumbuhkan banyak bakteri yang merupakan salah satu jenis makanan bagi *Daphnia magna*. Dekomposisi merupakan proses pelapukan atau perombakan bahan organik secara biologis oleh mikroba dekomposer (probiotik) yang menghasilkan hara makro, mikro, hormon, vitamin, dan zat tumbuh, selain itu penambahan bakteri dekomposer juga dapat mempercepat pelapukan bahan organik (Zahidah, 2012). Oleh karena itu, ketepatan nutrisi dari bahan organik yang telah difermentasi dengan probiotik yang tepat serta lama waktu fermentasi yang digunakan akan memberikan pertumbuhan maksimal bagi *Daphnia magna* (Mokoginta, 2003).

Zahidah (2012) mengemukakan bahwa, *Daphnia magna* mengalami beberapa fase pertumbuhan, yaitu fase adaptasi, fase eksponensial, fase stationer, dan fase fase kematian. Kebutuhan pakan tiap fase pertumbuhan berbeda-beda. Oleh karena itu, penentuan dosis pakan yang tepat selama proses pemeliharaan akan sangat mempengaruhi laju pertumbuhan populasi *Daphnia magna*. Prastya (2016) menambahkan bahwa, pemberian pakan dengan dosis 6 mL/L akan memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan *Daphnia magna* dengan jumlah populasi sebanyak 1.724 ind/L. Hasil ini menunjukkan bahwa pada dosis tersebut, *Daphnia magna* mampu mengoptimalkan konsumsi pakan sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan populasi sampai mencapai puncak populasi. Sedangkan menurut Izzah (2014) bahwa penggunaan dosis 2,4 mL/L akan menghasilkan rata-rata kepadatan populasi puncak sebanyak 1.848 ind/L.

Dari beberapa hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada standar dosis yang tepat dalam pemberian pakan bagi *Daphnia magna*. Selain itu, harus diingat bahwa penentuan dosis pakan harus berdasarkan jumlah individu yang dikultur dan juga kondisi lingkungan yang baik.

Kurniastuty (1995) mengungkapkan bahwa protein berperan penting untuk mempertahankan fungsi jaringan yang rusak dan pembentukan jaringan baru sehingga protein berpengaruh terhadap pertumbuhan larva. Pakan yang mengandung nilai nutrisi yang tinggi terutama protein dengan asam amino esensial yang lengkap dapat menjamin pertumbuhan organisme akuatik dengan baik (Djajasewaka, 1985).

Kuning telur merupakan salah satu sumber makanan yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Sejauh ini, informasi tentang pemanfaatan kuning telur sebagai nutrisi pada pemeliharaan *Daphnia magna* tidak tersedia. Oleh karena itu, efektivitas kuning telur pada kegiatan pemeliharaan *Daphnia magna* memberi peluang untuk diujicobakan.

Teknologi Effective Microorganism-4 merupakan kultur campuran dari beberapa mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman (Winedar et al., 2006). EM4 mengandung bakteri *Lactobacillus* sp. (bakteri penghasil asam laktat) pelarut fosfat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp, jamur pengurai selulosa dan ragi. EM4 merupakan suatu tambahan untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan karena bakteri yang terdapat dalam EM4 dapat mencerna selulose, pati, gula, protein, lemak (Surung, 2008). Pemanfaatan EM4 sebagai pengurai (fermenter) pakan pada kultur *Daphnia magna* dianggap efektif dan telah digunakan oleh beberapa penelitian sebelumnya antara lain Irfan (2020)

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu adanya penelitian tentang penggunaan kuning telur yang difermentasi dengan EM4 yang diberikan kepada *Daphnia magna* untuk meningkatkan laju pertumbuhan populasi *Daphnia magna*

B. Tujuan dan kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis pakan yang terbaik dalam pemeliharaan *Daphnia magna* yang diberi pakan berupa kuning telur yang difermentasi menggunakan EM4 dengan mengukur efektivitasnya terhadap peningkatan laju pertumbuhan populasi *Daphnia magna*

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi khususnya kepada pembudidaya dan pengguna pakan alami untuk meningkatkan laju pertumbuhan *Daphnia magna* melalui pemanfaatan kuning telur hasil fermentasi dengan EM4 dengan dosis yang tepat. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi rujukan kegiatan penelitian tentang pemeliharaan *Daphnia magna*

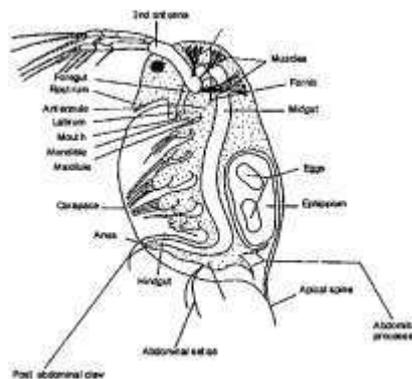
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Morfologi *Daphnia magna*

Klasifikasi *Daphnia* menurut Pangkey (2009) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Branchiopoda
Ordo	: Cladocera
Famili	: Daphniidae
genus	: <i>Daphnia</i>
Spesies	: magna

Adapun morfologi *Daphnia* dewasa dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Morfologi *Daphnia* dewasa (Pangkey, 2009).

Daphnia magna adalah komponen utama zooplankton air tawar dengan panjang tubuh antara 0,2 - 3,2 mm (Pennak, 1953). *Daphnia magna* mempunyai bentuk tubuh pipih bilateral. Tubuh ditutupi oleh cangkang dari kutikula yang mengandung khitin transparan yang disebut karapaks (Djarajah, 1995). Pembagian segmen tubuh *Daphnia magna* hampir tidak terlihat. *Daphnia magna* memiliki tubuh transparan sehingga organ tubuh bagian dalam terlihat jelas. Pada bagian kepala terdapat mata majemuk, ocellus, dan dua pasang antena yaitu antena pertama dan antena kedua yang bercabang dengan panjang mencapai setengah atau lebih dari panjang tubuh yang berfungsi untuk berenang, maxilla, dan mandibula (Ebert, 2005). Post abdomen merupakan bagian paling posterior dari tubuh dan pada ujungnya terdapat sepasang cakar seperti kuku (claw). Bagian tengah tubuh terdapat lima pasang kaki renang yang tertutup oleh bulu

(setae). Ruang antara cangkang dan tubuh bagian dorsal merupakan tempat pengeraman telur (Mokoginta, 2003). Morfologi *Daphnia magna* seperti pada Gambar 1.

Daphnia magna jantan umumnya lebih kecil dibanding betina, tetapi memiliki antenula yang lebih panjang. *Daphnia magna* jantan dewasa memiliki panjang antara 1 – 5 mm, sedangkan ukuran panjang betina dewasa berkisar antara 3 – 5 mm (Ebert, 2005). *Daphnia magna* betina memiliki kantung induk (brood chamber) pada dinding tubuh dan permukaan dorsal karapaks yang digunakan untuk menyimpan telurnya (Clare, 2002).

B. Habitat dan kebiasaan makan

Daphnia dapat ditemukan di hampir semua perairan tawar. Beberapa *Daphnia* ditemukan mulai dari daerah tropis hingga Arktik dengan berbagai ukuran habitat mulai dari kolam kecil hingga danau luas (Delbaere dan Dhert, 1996).

Pakan bagi *Daphnia* selain berupa fitoplankton, dapat pula berupa partikel organik tersuspensi serta bakteri (Suwignyo, 1998). *Daphnia* memerlukan nutrisi untuk pertumbuhannya. Nutrisi ini dapat diperoleh dari bahan organik tersuspensi, plankton, dan bakteri yang diperoleh dari pakan yang ditambahkan ke dalam media kultur (Prastya et al., 2016). Selanjutnya Priyambodo dan Wahyuningsih, (2001) menambahkan bahwa, *Daphnia* bersifat *non selektif filter feeder* yakni memakan apa saja yang ukurannya sesuai dengan bukaan mulutnya. Pakan *Daphnia magna* adalah bakteri, fitoplankton, alga, diatome, protozoa dan detritus.

C. Siklus hidup

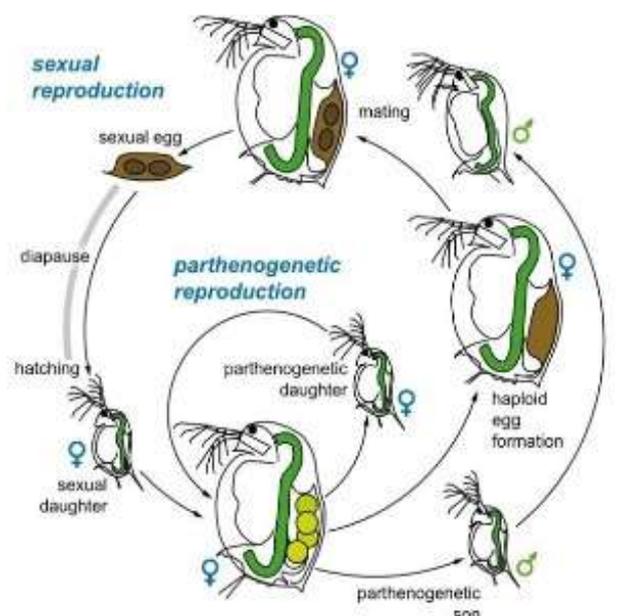
Daphnia memiliki fase seksual dan aseksual. Pada kebanyakan perairan populasi *Daphnia* lebih didominasi oleh *Daphnia* betina yang bereproduksi secara aseksual. Pada kondisi yang optimum, *Daphnia* betina dapat memproduksi telur sebanyak 100 butir, dan dapat bertelur kembali setiap tiga hari. *Daphnia* betina dapat bertelur hingga sebanyak 25 kali dalam hidupnya, tetapi rata-rata dijumpai *Daphnia* betina hanya bisa bertelur sebanyak 6 kali dalam hidupnya. *Daphnia* betina akan memulai bertelur setelah berusia empat hari dengan telur sebanyak 4 – 22 butir (Pangkey, 2009)



Gambar 2. *Daphnia* bertelur (Pangkey, 2009).

Menurut Siregar (1996), jika kondisi lingkungan hidup *Daphnia magna* tidak sesuai dan kondisi pakan tidak memadai, beberapa *Daphnia magna* akan memproduksi telur berjenis kelamin jantan. Kehadiran jantan ini dapat membuahi telur *Daphnia* (ephippium), satu ekor *Daphnia magna* jantan dapat membuahi ratusan betina dalam satu periode.

Telur dari hasil pembuahan dapat bertahan dan berkembang hingga fase gastrula dan segera memasuki fase dorman. Selain itu telur ini juga terlindungi dengan mekanisme pertahanan terhadap kondisi lingkungan yang buruk. Selanjutnya *Daphnia magna* hidup dan berkembang biak secara aseksual. Perkembangan naupli hingga pada fase dewasa dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Pada suhu 22°C- 31°C dan pH 6,5-7,4 dapat berkembang menjadi dewasa dalam waktu 4 hari dan bertahan hidup selama 12 hari (Siregar, 1996).



Gambar 3. Siklus Hidup *Daphnia magna* (Clare, 2002)

D. Nilai nutrisi *Daphnia magna*

Menurut Pangkey (2009), kandungan nutrisi *Daphnia* bervariasi menurut umur dan tergantung pada makanan yang dimakan. Kandungan protein biasanya sekitar 50% dari berat kering. Pada *Daphnia* dewasa mengandung lemak yang lebih tinggi dibandingkan pada juvenil yaitu sekitar 20 -27%; serta 4 – 6% pada juvenil. Pada beberapa spesies dijumpai mengandung protein sampai sebanyak 70%. *Daphnia* juga mengandung sejumlah enzim pencernaan seperti proteinase, peptidase, amilase, lipase dan selulase (berfungsi sebagai eksoenzim pada pencernaan larva ikan).

E. Kandungan kuning telur

Telur merupakan salah satu bahan makanan yang berasal dari produk ternak unggas yang paling komplit baik dilihat dari aspek protein, Lemak dan kandungan gizi lainnya. Telur terdiri atas tiga bagian utama, yaitu kulit telur (egg shell) dengan bobot sekitar 11%, putih telur (albumen) dengan bobot sekitar 58%, dan kuning telur (yolk) dengan bobot sekitar 31%. Kandungan dan komposisi kimia masing-masing bagian tersebut berbeda satu dengan yang lainnya. Terjadinya perbedaan komposisi gizi masing-masing bagian tersebut disebabkan antara lain oleh asupan ransum yang dikonsumsi ayam ras, umur dan varietas ayam, suhu lingkungan, serta laju produksi (Counts dan Wilson,1990; Ariyani, 2006).

Telur sebagai sumber gizi terutama asam oleat (18 : 1), zat besi, fosfor, trace elemen, vitamin A, D, E, K ataupun vitamin B, termasuk vitamin B12. Disamping itu, telur mengandung 60% lipoprotein dan merupakan senyawa kompleks dari lipid netral, fosfolipid dan protein (Burley,1970; Ariyani 2006). Lemak telur berada dalam keadaan emulsi, sehingga mudah tercerna dan sangat menguntungkan bila dikonsumsi. Lebih lanjut dikatakan bahwa kuning telur tidak saja merupakan sumber lemak, namun juga sebagai sumber protein yang berkisar antara 15-16% dan vitamin A (40.000 IU per 100 gr). Lemak dalam kuning telur tidak bersifat bebas, akan tetapi terikat dalam bentuk partikel lipoprotein. Lipoprotein kuning telur terdiri atas 85% Lemak dan 15% protein . Lemak dari lipoprotein terdiri atas 20% fosfolipid (lecithinm, fosfatidil serin), 60% Lemak netral (trigeliserida) dan 5% kolesterol .

Griffin et al., (1985); Ariyani (2006) menyatakan bahwa kuning telur mengandung lebih kurang 33% padatan, sebagian besar lipoprotein yang kaya

dengan trigliserida, lipovitellin, dan fosvitin, sedangkan sebagian kecil immunoglobulin, serum albumen protein pengikat protein. Lebih dari 95% kolesterol dari kuning telur bergabung dalam lipoprotein yang kaya trigliserida, sedangkan sisanya mengelilingi lipovitellin, sebagai protein atau lemak kompleks yang terdiri atas kurang 20% lemak dan 4% kolesterol. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kandungan kolesterol dalam putih telur dijumpai dalam jumlah yang sangat sedikit. Adapun perbandingan antara protein dan lemak dalam kuning telur menurut Romanof dan Romanoff (1963); Ariyani (2006) adalah 1 : 2 dalam bentuk lipoprotein.

F. Dosis pemberian pakan

Menurut Gunawanti (2000), Kandungan nutrisi dalam media kultur yang kurang terpenuhi dapat mengakibatkan terjadinya kompetisi makanan antar individu. Pernyataan tersebut didukung oleh Casmuji (2002), Menyatakan bahwa tingkat pemanfaatan pakan yang dikonsumsi oleh *Daphnia magna* dapat mempengaruhi kelimpahan dan pertumbuhannya. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Sulasingkin (2003), bahwa kelimpahan jumlah *Daphnia magna* dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang sesuai dengan jumlah individu yang berada pada wadah budidaya dan didukung dengan kondisi lingkungan yang baik dan terkontrol.

Beberapa penelitian yang menunjukkan hasil terbaik dalam penggunaan dosis pakan bagi pertumbuhan *Daphnia magna* dilakukan oleh Sulasingkin (2003) dengan dosis 2,4 mL/l yang menghasilkan rata-rata kepadatan populasi puncak sebanyak 1.800 ind/L. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Izzah (2014), yang mampu menghasilkan rata-rata kepadatan populasi puncak sebanyak 1.888 ind/L. Selanjutnya, Natalia (2016) mengemukakan bahwa, penggunaan dosis sebanyak 5 mL/L dapat menghasilkan rata-rata kepadatan populasi puncak sebanyak 1.584 ind/L. Sedangkan, berdasarkan hasil penelitian Prastya (2016) menyatakan bahwa, penggunaan dosis 6 mL/L mampu menghasilkan rata-rata populasi puncak sebanyak 1.924 ind/L.

G. Kepadatan dan laju pertumbuhan populasi *Daphnia magna*

Kepadatan populasi adalah hubungan antara jumlah individu per satuan atau volume ruang yang ditempati pada waktu tertentu. Sedangkan laju pertumbuhan adalah bertambahnya jumlah individu pada tiap waktu. Menurut Zahidah (2012),

pertumbuhan *Daphnia magna* terdiri dari beberapa fase, yaitu fase adaptasi, fase eksponensial, fase stationer, dan fase kematian.

Fase adaptasi merupakan tahap untuk *Daphnia magna* beradaptasi pada wadah kultur yang baru setelah dipindahkan dari alam. Fase ini berlangsung selama 2 hari, yaitu mulai hari ke-0 sampai hari ke-2. Setelah itu, *Daphnia magna* akan memasuki fase eksponensial. Dimana pada fase ini, *Daphnia magna* akan mengalami pertambahan jumlah individu beberapa kali lipat dalam jangka waktu tertentu. Pada Fase ini, biasanya terjadi penambahan sebanyak dua sampai empat kali, yaitu pada hari ke-4, ke-6, ke-8, dan hari ke-10. Hal ini terjadi karena adanya proses reproduksi (Zahidah, 2012).

Zahidah (2012) melanjutkan, bahwa dalam kondisi pakan yang cukup maka *Daphnia magna* muda akan tumbuh dan berganti kulit hingga menjadi individu dewasa dan bereproduksi secara parthenogenesis, sehingga terjadi penambahan individu beberapa kali lipat. Setelah fase eksponensial selanjutnya fase stasioner.

Fase stationer merupakan fase puncak populasi (Izzah, 2014). Fase ini berlangsung sampai hari ke-12, kemudian akan memasuki fase kematian. Fase kematian merupakan fase dimana *Daphnia magna* mengalami penurunan jumlah populasi. Salah penyebab kematiannya adalah karena *Daphnia magna* tidak dapat memanfaatkan pakan secara optimal dan menurunnya nutrient dalam wadah kultur. Kekeruhan tentunya berpengaruh terhadap proses fotosintesis pada fitoplankton, karena dapat menghalangi masuknya cahaya kedalam wadah kultur. Berkurangnya populasi fitoplankton yang merupakan salah satu pakan bagi *Daphnia magna* dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Daphnia magna*

H. Puncak populasi *Daphnia magna*

Puncak populasi merupakan jumlah populasi tertinggi selama masa pemeliharaan, yang ditandai dengan terjadinya penurunan jumlah populasi setelah mencapai populasi puncak. Laju pertumbuhan *Daphnia magna* sampai mencapai puncak populasi, tidak terlepas dari fungsi pakan. Dalam kondisi pakan yang cukup, *Daphnia magna* muda (juvenile) akan tumbuh dan berganti kulit hingga menjadi individu dewasa dan bereproduksi secara parthenogenesis, sehingga terjadi penambahan individu menjadi beberapa kali lipat dalam kurun waktu tertentu (Radiopoetro, 1983)

I. Parameter kualitas air

Kualitas air merupakan suatu hal yang menentukan optimalisasi kehidupan bagi organisme perairan, termasuk pada *Daphnia magna*. Organisme ini dapat hidup dan berkembang biak dengan baik pada kondisi yang stabil. Faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain oksigen terlarut (DO), pH, suhu, amoniak, dan ketersediaan nutrisi.

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

Suhu yang masih dapat ditoleransi oleh *Daphnia magna* bervariasi sesuai pada lingkungan tersebut. *Daphnia magna* umumnya dapat hidup optimal dengan kisaran suhu 22-31°C (Radini, 2004), sedangkan kisaran derajat keasaman (pH) pada *Daphnia magna* yang masih dapat ditolerir adalah 7,2–8,5 (Clare, 2002). Dengan meningkatnya suhu dan pH maka akan mempengaruhi peningkatan kadar NH₃ di perairan. Menurut Lavens dan Sorgeloos (1996) kadar amoniak untuk *Daphnia magna* masih dapat hidup yaitu pada konsentrasi 0,2 ppm. Sedangkan menurut Radini (2004) *Daphnia magna* masih bertahan pada kadar amonia di bawah 0,2 ppm dan dapat berkembang biak dengan baik.

J. EM4 (Effective Microorganism-4)

Teknologi EM4 (Effective Microorganism-4) merupakan kultur campuran dari beberapa mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman (Winedar et al., 2006). EM4 mengandung 90% bakteri *Lactobacillus* sp. (bakteri penghasil asam laktat) pelarut fosfat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp, jamur pengurai selulosa dan ragi. EM4 merupakan suatu tambahan untuk mengoptimalkan pemanfaatan zat-zat makanan karena bakteri yang terdapat dalam EM4 dapat mencerna selulose, pati, gula, protein, lemak (Surung, 2008).

Effective Microorganism4 (EM4) berisi sekitar 80 genus mikroorganisme fermentasi, di antaranya bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp., *Streptomyces* sp., *Actinomycetes* sp. dan ragi (AgroMedia, 2007:33). EM4 diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan populasi mikroorganisme yang selanjutnya dapat

meningkatkan produksi tanaman (Maman Suparman, 1994:3).

K. Pakan Fermentasi

Pakan fermentasi adalah sebuah pakan yang diolah melalui proses perubahan struktur kimia dari bahan-bahan organik dengan bantuan enzim mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Tujuan dari fermentasi ini adalah untuk memotong rantai peptide dari rantai panjang protein, bakteri akan memanfaatkan protein, sehingga bakteri akan berkembang di pakan. Beberapa keunggulan pakan fermentasi yaitu bahan baku yang mudah diperoleh, Pakan fermentasi lebih mudah dicerna sehingga nutrisi pakan lebih mudah diserap oleh udang, pakan fermentasi dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama (pakan yang difermentasi dalam kondisi hijau segar dapat tahan sampai tiga bulan, sedangkan pakan yang difermentasikan dalam kondisi kering dapat tahan hingga tahunan). Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan pembuatan pakan udang fermentasi yang diolah melalui proses perubahan struktur kimia dari bahan-bahan organik dengan bantuan enzim mikroorganisme sehingga pakan akan mudah dicerna oleh udang, hal ini dapat meningkatkan produktivitas budidaya udang (Rahman et al., 2018).