

**SKRIPSI**

**PEMBERIAN KOMBINASI MIKROALGA DAN TEPUNG KEDELAI  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN *Artemia* sp.**

**Disusun dan diajukan oleh**

**I GUSTI NYOMAN FERDIWAN**

**L031181026**



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

SKRIPSI

**PEMBERIAN KOMBINASI MIKROALGA DAN TEPUNG KEDELAI  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN *Artemia* sp.**

**I GUSTI NYOMAN FERDIAWAN**  
**L031181026**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu  
Kelautan dan Perikanan



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

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PEMBERIAN KOMBINASI MIKROALGA DAN TEPUNG KEDELAI TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN SINTASAN *Artemia* sp.**

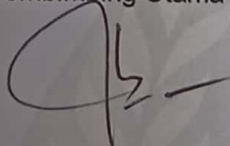
Disusun dan diajukan oleh

**I GUSTI NYOMAN FERDIWAN  
L031 18 1026**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada Tanggal Oktober 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

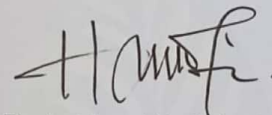
Menyetujui

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Badraeni, MP  
NIP. 196510231991032001

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Hasni Y. Azis, MP  
NIP. 196407271991032001

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan



Dr. Ir. Sriwulan, MP  
NIP. 196808301991032002

Tanggal Pengesahan: 22 November 2022

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Gusti Nyoman Ferdiawan  
NIM : L031 18 1026  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

"Pemberian Kombinasi Mikroalga dan Tepung Kedelai terhadap Pertumbuhan dan Sintasan *Artemia* sp."

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 November 2022  
Yang Menyatakan



I Gusti Nyoman Ferdiawan

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

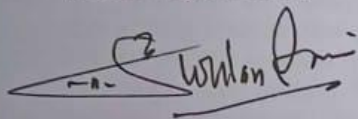
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Gusti Nyoman Ferdiawan  
NIM : L031 18 1026  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan Skripsi/Tesisi/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus 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 mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

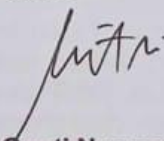
Makassar, 22 November 2022

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



**Dr. Ir. Sriwulan, MP.**  
NIP. 196606301991032002

Penulis



**I Gusti Nyoman Ferdiawan**  
L031181026

## ABSTRAK

**I Gusti Nyoman Ferdiawan.** L031 18 1026. "Pemberian Kombinasi Mikroalga dan Tepung Kedelai terhadap Pertumbuhan dan Sintasan *Artemia* sp." dibawa bimbingan oleh **Badraeni** sebagai pembimbing utama dan **Hasni Y. Azis** sebagai pembimbing anggota.

---

Pakan merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam kegiatan usaha budidaya ikan dan udang karena berpengaruh terhadap perkembangan larva terutama pada tahap pemeliharaan larva. *Artemia* sp. merupakan pakan alami dari jenis zooplankton yang bersifat heterotrof yang artinya *Artemia* tidak dapat mensintesis atau membuat makanan sendiri sehingga membutuhkan makanan dari luar seperti mikroalga maupun pakan buatan. *Artemia* dibutuhkan sebagai pakan alami bagi berbagai macam larva ikan. Pertumbuhan dan sintasan pada *Artemia* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: kualitas *Artemia*, kondisi media tempat *Artemia* hidup dan ketersediaan makanan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi mikroalga dan tepung kedelai yang terbaik terhadap pertumbuhan dan sintasan *Artemia* sp. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2022 di Laboratorium Pakan Alami, Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan. Hewan uji yang digunakan ialah nauplii *Artemia* berumur 1 hari setelah ditetaskan dengan kepadatan 200 ekor/L. *Artemia* dipelihara menggunakan wadah toples bervolume 4 L dan diberi pakan mikroalga dan tepung kedelai dengan frekuensi pemberian pakan 1 kali sehari. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan setiap perlakuan memiliki 3 ulangan dengan rincian perlakuan A: Pemberian *Skeletonema* sp., perlakuan B: Pemberian *Tetraselmis* sp., perlakuan C: Tepung kedelai, perlakuan D: Pemberian kombinasi *Skeletonema* sp. dan tepung kedelai, dan perlakuan E: Pemberian kombinasi *Tetraselmis* sp. dan tepung kedelai. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian kombinasi mikroalga dan tepung kedelai berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap pertambahan panjang dan berat *Artemia* sp. namun tidak berpengaruh nyata pada sintasan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi *Tetraselmis* sp. dan tepung kedelai menunjukkan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan *Artemia* sp. dibandingkan dengan pemberian *Skeletonema* sp., *Tetraselmis* Sp. dan tepung kedelai secara tunggal. Sedangkan pemberian kombinasi jenis mikroalga dan tepung kedelai terhadap sintasan *Artemia* sp. menunjukkan hasil yang sama.

Kata kunci: *Artemia*, mikroalga, pertumbuhan, sintasan, tepung kedelai

## ABSTRACT

**I Gusti Nyoman Ferdiawan.** L031 18 1026. "The Giving Combination of Microalgae and Soybean Flour on the Growth and Survival of *Artemia* sp." under the guidance of **Badraeni** as main advisor and **Hasni Y. Azis** as member advisor.

---

Feed is one of the keys to success in fish and shrimp farming business activities because it affects the development of larvae, especially at the larval rearing stage. *Artemia* sp. is a natural food for zooplankton which is heterotrophic, which means *Artemia* cannot synthesize or make their own food, so they need food from outside, such as microalga or artificial feed. *Artemia* is needed as natural food for various kinds of fish larvae. Growth and survival in *Artemia* can be influenced by several factors, namely: *Artemia* quality, condition of the media where *Artemia* lives and availability of food. This study aims to determine the best combination of microalgae and soybean flour on the growth and survival of *Artemia* sp. This research was conducted in September 2022 at the Natural Feed Laboratory, Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, Galesong District, Takalar Regency, South Sulawesi Province. The test animals used were *Artemia* nauplii aged 1 day after hatching with a density of 200 tails/liter. *Artemia* was reared using a jar with a volume of 4 L and fed with microalgae and soybean flour with a feeding frequency of 1 time a day. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and each treatment had 3 replications with details of treatment A: giving of *Skeletonema* sp., treatment B: giving of *Tetraselmis* sp., treatment C: giving soybean flour, treatment D: giving the combination of *Skeletonema* sp. and soybean flour, and treatment E: giving the combination of *Tetraselmis* sp. and soybean flour. The results of the analysis of variance (ANOVA) showed that the administration of a combination of microalgae and soybean flour had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on the increase in length and weight of *Artemia* sp. but no significant effect on survival. Based on the results of the study, it can be concluded that the giving combination of *Tetraselmis* sp. and soybean flour showed the best results on the growth of *Artemia* sp. compared with the giving of *Skeletonema* sp., *Tetraselmis* Sp. and soy flour alone. Meanwhile, the giving combination of microalgae and soybean flour on *Artemia* sp. shows the same result.

Key word: *Artemia*, *microalgae*, *growth*, *survival*, *soybean meal*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan judul “**Pemberian Kombinasi Mikroalga dan Tepung Kedelai terhadap Pertumbuhan dan Sintasan *Artemia sp.***”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar. Pelaksanaan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini disadari oleh penulis banyaknya tantangan dan kesulitan yang dilalui, mulai dari awal perencanaan, persiapan, pelaksanaan penelitian, dan sampai akhir penyusunan skripsi. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pemikiran yang berisi kritik dan saran yang membangun. Selama penulisan skripsi ini tentunya penyusun mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing penulis. Kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ayahanda **I Gusti Putu Agung, S.Pi.** dan Ibunda **Hasmawati, S.Pi.** yang tidak henti-hentinya memberi kasih sayang, semangat serta memanjatkan doa dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga bisa sampai pada tahap ini.
2. Bapak **Dr. Safruddin, M.Si., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
3. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P.** selaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik dan Kemahasiswaan) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.** selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP.** selaku Ketua Prodi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Univeristas Hasanuddin.
6. Ibu **Dr. Ir. Badraeni, MP.** selaku pembimbing utama dan Ibu **Dr. Ir. Hasni Y. Azis, MP.** selaku pembimbing anggota yang senantiasa meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan serta arahnya hingga proses akhir dari penyusunan skripsi ini.
7. Ibu **Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.** selaku penasehat akademik sekaligus penguji yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan selama masa perkuliahan serta arahan hingga proses akhir penyusunan skripsi ini.




8. Ibu Dr. rer. Nat. Elmi N. Zainuddin, DES selaku penguji yang telah memberikan pengetahuan baru, saran, masukan, dan kritik yang sangat membangun dalam menyusun skripsi ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanudddin yang telah banyak berbagi ilmu dan pengalaman serta membantu penulis.
10. Teman-teman **AQUACULTURE 2018** yang senantiasa memberi bantuan berupa dukungan dan semangat untuk penulis selama perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi.
11. **Keluarga Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan (KMP BDP) Keluarga Mahasiswa Perikanan (KEMAPI) FIKP UNHAS, Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Perikanan Cabang Makassar Timur** sebagai keluarga yang telah kebersamai dan memberikan banyak pelajaran serta pengalaman kepada penulis selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, dengan senang hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dalam penulisan berikutnya dapat lebih baik lagi.

Akhir kata dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak. Aamiin.

Makassar, 22 Oktober 2022

Penulis



**I Gusti Nyoman Ferdiawan**

## BIODATA DIRI



Penulis bernama lengkap I Gusti Nyoman Ferdiawan, lahir di Maros, 23 Februari 2001 yang merupakan anak ketiga dari 4 bersaudara dari pasangan I Gusti Putu Agung, S.Pi. dan Hasmawati, S.Pi. Penulis beralamat di Desa Boddia, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.

Penulis menyelesaikan jenjang pendidikan sekolah dasar di SDN 69 Galesong Selatan pada tahun 2012, SMPN 2 Galesong Selatan pada tahun 2015, dan SUPM NEGERI BONE pada tahun 2018. Sekarang, penulis terdaftar sebagai mahasiswa semester IX program studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Selama kuliah di Universitas Hasanuddin, penulis bergabung dalam lembaga internal dan eksternal kampus yaitu Keluarga Mahasiswa Profesi Budidaya Perairan Keluarga Mahasiswa Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin (KMP BDP KEMAPI FIKP UH), Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Perikanan dan Aquatic Study Club of Makassar (ASCM).

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
A. Klasifikasi dan Morfologi <i>Artemia</i> sp. ....	3
B. Habitat dan Reproduksi <i>Artemia</i> sp.....	4
C. Pakan dan Kebiasaan Makan <i>Artemia</i> sp. ....	5
D. Kandungan Nutrisi <i>Artemia</i> sp.....	5
E. Mikroalga.....	6
F. Tepung Kedelai .....	7
G. Pertumbuhan.....	8
H. Sintasan .....	8
I. Kualitas Air .....	9
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>11</b>
A. Waktu dan Tempat.....	11
B. Alat dan Bahan.....	11
C. Pakan Uji.....	12
D. Prosedur Penelitian .....	12
E. Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	14
F. Pengukuran Parameter .....	14
G. Analisis Data .....	15
<b>IV. HASIL .....</b>	<b>16</b>
A. Pertumbuhan.....	16
B. Sintasan .....	16

C. Kualitas Air .....	17
<b>V. PEMBAHASAN .....</b>	<b>18</b>
A. Pertumbuhan.....	18
B. Sintasan .....	19
C. Kualitas Air .....	20
<b>VI. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>21</b>
A. Simpulan .....	21
B. Saran.....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>22</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>26</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Alat yang digunakan pada penelitian ini.....	11
2. Bahan yang digunakan pada penelitian ini .....	12
3. Hasil analisis proksimat pakan uji .....	12
4. Nilai rata-rata pertambahan panjang dan berat <i>Artemia</i> sp. ....	16
5. Rata-rata sintasan <i>Artemia</i> sp.....	17
6. Nilai hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan <i>Artemia</i> sp. ....	17

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Nauplius <i>Artemia</i> ( <i>Dokumentasi pribadi, 2022</i> ).....	4
2. Tata letak wadah percobaan setelah pengacakan .....	14

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Tabel Data Pertambahan Panjang dan Berat <i>Artemia</i> sp. ....	27
2. Analisi Ragam (ANOVA) Pertambahan Panjang <i>Artemia</i> sp. ....	27
3. Uji Lanjut (W-Tuckey) Pertambahan Panjang <i>Artemia</i> sp. ....	28
4. Analisi Ragam (ANOVA) Pertambahan Berat <i>Artemia</i> sp. ....	29
5. Uji Lanjut (W-Tuckey) Pertambahan Berat <i>Artemia</i> sp. ....	29
6. Tabel Data Sintasan <i>Artemia</i> sp. ....	30
7. Analisi Ragam (ANOVA) Sintasan <i>Artemia</i> sp. ....	30
8. Uji Lanjut (W-Tuckey) Sintasan <i>Artemia</i> sp. ....	31
9. Hasil Uji Kandungan Proksimat Pakan Uji .....	32
10. Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	34

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam kegiatan usaha budidaya ikan dan udang karena berpengaruh terhadap perkembangan larva terutama pada tahap pemeliharaan larva. Selain itu, untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup dalam pemeliharaan larva dapat dilakukan dengan pemberian pakan yang sesuai kebutuhan ikan. Menurut Maulidiyanti *et al.* (2015) pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan dan jumlah pakan yang diberikan. Larva yang dipelihara memerlukan pakan dengan nilai gizi yang tinggi dan seimbang terdiri dari protein, asam amino, lemak, karbohidrat, serta vitamin dan mineral sehingga ikan yang dibesarkan dapat tumbuh dengan baik.

Jenis pakan yang dapat diberikan pada ikan dan udang ada dua jenis, yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami adalah pakan yang berupa organisme air renik seperti, fitoplankton dan zooplankton (Maryam *et al.*, 2015). Ketersediaan pakan alami sangat diperlukan dalam kegiatan budidaya yang dimanfaatkan sebagai pakan baik fitoplankton maupun zooplankton. Salah satu pakan alami yang memiliki nutrisi tinggi yang baik untuk pertumbuhan serta kelangsungan hidup larva yaitu *Artemia* sp.

*Artemia* sp. merupakan pakan alami dari jenis zooplankton yang bersifat heterotrof yang artinya *artemia* tidak dapat mensintesis atau membuat makanan sendiri sehingga membutuhkan makanan dari luar seperti mikrolaga maupun pakan buatan (Hariansyah *et al.*, 2013). Dalam pernyataan Jubaedah *et al.* (2006), *Artemia* sp. sebagai pakan alami memiliki beberapa manfaat dan kelebihan yaitu mudah beradaptasi dalam kisaran lingkungan yang luas dan memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan larva.

Keunggulan dan manfaat yang dimiliki *Artemia* sp. ini sangat diminati dalam dunia usaha pembenihan untuk digunakan sebagai pakan udang, ikan maupun kepiting. Berdasarkan hasil penelitian Septian dan Hasan (2017), penggunaan pakan alami berupa *Artemia* sp. menunjukkan hasil yang terbaik pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan komet (*Carassius auratus*), pemanfaatan *Artemia* beku, dan silase *Artemia* untuk pertumbuhan postlarva udang vaname oleh Susanti *et al.*, (2015) dan penggunaan nauplius *Artemia* dengan pakan mikro dalam pemeliharaan larva kepiting bakau oleh Usman *et al.* (2018).

Pertumbuhan dan sintasan pada *Artemia* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: kualitas *Artemia*, kondisi media tempat *Artemia* hidup dan ketersediaan makanan (Harefa, 2003). Jenis pakan yang dapat diberikan pada *Artemia* yaitu antara lain: mikroalga (*Chaetoceros*, *Nitzschia*, *Dunaliella*, *Isochrysis*, *Chorella*, *Skeletonema*,



*Tetraselmis*). Mikroalga tersebut sangat cocok dijadikan sebagai pakan untuk pertumbuhan *Artemia sp.* karena memiliki kandungan gizi yang baik. *Skeletonema sp.* dan *Tetraselmis sp.* merupakan jenis fitoplankton yang biasa dijadikan sebagai pakan alami dalam kegiatan budidaya, karena plankton jenis ini mudah dikembangbiakkan dan memerlukan waktu yang singkat dalam pemeliharaannya. Menurut Isnansetyo dan Kurniastuti (1995), *Skeletonema sp.* memiliki kandungan protein 24,7%, lemak 2,6%, karbohidrat 20,2% dan abu 51,8 %. Sedangkan kandungan nutrisi yang dimiliki pada *Tetraselmis sp.* yaitu protein berkisar 49,1%, lemak 10,7%, karbohidrat 19% dan abu 19,1% (Gusrina, 2008).

Selain *Artemia sp.* dapat diberi pakan mikroalga, *Artemia* juga dapat diberi makanan tambahan berupa ragi roti, ragi bir, serta makanan dari sisa produksi pertanian seperti dedak halus, tepung kedelai, dan dedak gandum (Mudjiman, 1989). Tepung kedelai adalah bahan baku pakan yang mengandung protein nabati yang cukup tinggi dan mengandung asam amino esensial yang lebih lengkap (Ansar, 2013). Kedelai termasuk sumber protein, lemak, serta sebagai sumber vitamin A, E, K, dan beberapa jenis vitamin B dan mineral K, Fe, Zn, dan P. Kadar protein kacang-kacangan berkisar antara 20- 25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Kadar protein dalam produk kedelai bervariasi misalnya, tepung kedelai 50%, konsentrat protein kedelai 70% dan isolat protein kedelai 90% (Winarsi, 2010; Surya 2018).

Penelitian terkait pemberian pakan alami dan atau pakan buatan dalam pemeliharaan *Artemia* telah dilakukan, seperti pemberian pakan berupa silase ikan oleh Djunaedi (2015), pemberian pakan alami yang berbeda berupa *Skeletonema sp.*, *Chaetosceros sp.*, *Tetraselmis sp.* oleh Firmansyah *et al.* (2013) dan pemberian pakan tepung kedelai oleh Surya (2018). Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pakan alami dan atau pakan buatan dapat berpengaruh positif terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan *Artemia sp.*

Berdasarkan uraian di atas untuk menghasilkan pertumbuhan dan sintasan yang terbaik maka diperlukan kombinasi pakan alami dan pakan buatan yang tepat. Untuk mendapatkan kombinasi pemberian mikroalga dan tepung kedelai terhadap pertumbuhan dan sintasan *Artemia sp.* yang terbaik maka penelitian ini perlu dilakukan.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi mikroalga dan tepung kedelai yang terbaik terhadap pertumbuhan dan sintasan *Artemia sp.*

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi kepada pembudidaya ikan agar dapat mendapatkan kombinasi pakan terbaik dalam kultur *Artemia sp.* untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi larva ikan atau udang berkualitas.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Klasifikasi dan Morfologi *Artemia* sp.

*Artemia* sp. merupakan zooplankton yang diklasifikasikan ke dalam filum Arthropoda dan kelas Crustacea. Menurut Wibowo *et al.* (2013) klasifikasi *Artemia* sp. adalah sebagai berikut:

Filum : Arthropoda  
Sub Filum : Branchiata  
Kelas : Crustacea  
Sub Kelas : Branchiopoda  
Ordo : Anostraca  
Famili : Artemiidae  
Genus : *Artemia*  
Spesies : *Artemia* sp.

Telur atau kista *Artemia* berbentuk bulat berlekuk dalam keadaan kering dan bulat penuh dalam keadaan basah. Kista artemia memiliki diameter 225-350  $\mu\text{m}$  dengan berat kering sekitar 3,65  $\mu\text{g}$  per kista. Secara morfologis, kista *Artemia* dilapisi oleh tiga lapisan membran yaitu lapisan pertama *alveolar* yang terdiri atas senyawa lipoprotein dan diselubungi oleh kitin dan hematin. Konsentrasi hematin ini yang menentukan warna kista *Artemia* dari cerah sampai cokelat tua. Lapisan ini berfungsi untuk melindungi embrio terhadap kerusakan mekanikal dan radiasi UV. Sementara itu, lapisan kedua adalah membran kutikuler yang melindungi embrio dari penetrasi senyawa bermolekul besar seperti  $\text{CO}_2$ . Adapun lapisan ketiga adalah kutikel embrionik yang transparan dan elastis yang memisahkan embrio dari membran kutikula bagian dalam. Lapisan ketiga ini terdiri atas dua lapis, yaitu lapisan fibrosa dibagian dalam dan selaput kutikuler di bawahnya (Wibowo *et al.*, 2013).

Larva *Artemia* atau biasa disebut nauplius berwarna orange, berbentuk bulat lonjong dengan panjang sekitar 400 mikron, lebar 170 mikron, dan berat 0,002 mg. Nauplius mempunyai sepasang antenulla dan sepasang antenna. Antenulla berukuran lebih kecil dan pendek dibandingkan dengan antenna. Selain itu, diantara antenulla terdapat bintik mata yang disebut dengan ocellus. Sepasang mandibulla 4 rudimenter terdapat dibelakang antenna. Labrum (semacam mulut) terdapat dibagian ventral (Wibowo *et al.*, 2013).

Nauplius perlahan-lahan mengalami perkembangan dan pertumbuhan dengan 15 kali pergantian kulit hingga menjadi dewasa. Setiap tingkatan pergantian kulit disebut dengan instar, sehingga dikenal instar I hingga instar XV. Setelah cadangan makanan

yang berupa kuning telur habis dan saluran pencernaan berfungsi, nauplius mengambil makanan ke dalam mulutnya dengan menggunakan setae pada antenna. *Artemia* mulai mengambil makanan setelah mencapai instar II sekitar 24 jam setelah menetas (Mudjiman, 2008). Nauplius *Artemia* dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Nauplius *Artemia* (Dokumentasi pribadi, 2022).

*Artemia* dewasa memiliki ukuran panjang tubuh antara 11-13 mm dengan berat sekitar 3 mg. Bagian kepalanya lebih besar dan kemudian mengecil hingga bagian ekor. Mempunyai sepasang mata dan sepasang antenulla yang terletak pada bagian kepala. Pada bagian tubuh terdapat sebelas pasang kaki yang disebut thoracopoda. Alat kelamin terletak antara ekor dan pasangan kaki paling belakang. Salah satu antenna *Artemia* jantan berkembang menjadi alat penjepit, sedangkan pada betina antenna berfungsi sebagai alat sensor (Maison, 2017). Jika kandungan oksigen optimal, maka *Artemia* akan berwarna kuning atau merah jambu. Warna ini bisa berubah menjadi kehijauan apabila mereka banyak mengkonsumsi mikroalga. Pada kondisi yang seperti ini, *Artemia* dapat tumbuh dengan cepat (Priyambodo dan Triwahyuningsih, 2003).

#### **B. Habitat dan Reproduksi *Artemia* sp.**

Secara alamiah, *Artemia* hidup pada lingkungan dengan salinitas tinggi dan banyak ditemui di danau Garam (Maison, 2017). Menurut Kurniastuty & Isnansetyo, 1995; Hilda (2018) keistimewaan *Artemia* sebagai plankton yaitu memiliki kemampuan toleransi dalam beradaptasi dan mempertahankan diri pada kisaran salinitas 30-50 ppt dengan suhu 26-31°C. *Artemia* mempunyai kapasitas osmoregulasi atau kemampuan mempertahankan kandungan air dalam tubuhnya yang tinggi. Oleh karena itu, *Artemia* dapat hidup pada perairan dengan kadar garam sangat tinggi. Selain itu, *Artemia* juga mampu mensintesa hemoglobin untuk mengatasi kandungan oksigen yang rendah pada salinitas tinggi. Kisaran parameter kualitas air untuk pertumbuhan *Artemia* yang optimal a sebagai berikut: suhu 25-30°C, pH 7.5-8.5, DO 4.0-6.5 ppm (Suriawaria, 1985; Hilda,

2018). Menurut Maisoni (2017) *Artemia* memiliki ketahanan yang cukup kuat terhadap salinitas, temperatur, dan oksigen. *Artemia* masih dapat bertahan pada oksigen terlarut 0,1 mg/L karena memiliki 3 jenis Haemoglobin (HB), temperatur dari 4-36°C, dan salinitas dari 5-160 gr/L.

Reproduksi *Artemia* dapat melalui dua cara tergantung pada kondisi lingkungan. Reproduksi secara Oviparous, yaitu menghasilkan telur dorman atau kista (Cyst) dan cara Ovoviviparous, yaitu langsung menghasilkan nauplii (larva). Pemicu cara reproduksi ini dipengaruhi oleh salinitas air medium dan kelarutan oksigen. Salinitas diatas 100 ppt reproduksi *Artemia* akan melalui Oviparous, dan kurang dari 100 g/L akan menghasilkan nauplii. *Artemia* akan bereproduksi setelah umur 21 hari dengan periode reproduksi sekitar 7 hari. Medium pemeliharaan *Artemia* untuk menghasilkan biomas, diarahkan ke cara reproduksi Oviparous apabila dilakukan sistem pemanen parsial (Maisoni, 2017).

### **C. Pakan dan Kebiasaan Makan *Artemia sp.***

Hal yang perlu diperhatikan dalam memilih pakan *Artemia* adalah ukuran partikel pakan kurang dari 50 µm sehingga dapat dicerna dengan mudah, sesuai dengan bukaan mulut *Artemia* dan mempunyai nilai gizi tinggi. *Artemia* dapat menelan apa saja yang memiliki ukuran kecil, baik benda hidup maupun benda mati. Di alam, makanan *Artemia* berupa plankton, detritus, dan partikel-partikel halus yang dapat masuk dalam mulut *Artemia* (Firmansyah, 2013). Menurut Maisoni (2017) *Artemia* dengan sebelas pasang kakinya membuat gerakan arus air yang mengarah ke bagian mulut, sehingga partikel makanan dapat difilter kebagian mulutnya.

*Artemia* bersifat pemakan segala atau omnivora. *Artemia* dalam mengambil makanan bersifat penyaring tidak selektif (*nonselective filter feeder*) sehingga apa saja yang dapat masuk mulut *Artemia* seakan-akan menjadi makanannya. Akibatnya kandungan gizi *Artemia* sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan yang tersedia pada perairan tersebut (Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995).

### **D. Kandungan Nutrisi *Artemia sp.***

Menurut Mudjiman (1989), Kandungan nutrisi *Artemia* terdiri dari protein, karbohidrat, lemak, air, dan abu. Protein merupakan kandungan terbesar, yaitu antara 40-60%. Kandungan protein yang tinggi inilah yang menyebabkan *Artemia* banyak digunakan sebagai pakan alami. Kandungan nutrisi lainnya adalah lemak 6,15%, karbohidrat 30,15%, abu 5,12%, dan kandungan energi 5,02 kkal/g.

Kualitas dan kuantitas pakan yang ada pada perairan merupakan salah satu faktor yang menentukan laju pertumbuhan dan nutrisi artemia (Firmansyah *et al.*, 2013). Selain

itu, kandungan karbohidrat pada artemia berkisar 15,4%, lemak 4,8%, air 10,3% dan abu 11,2%. Ada juga kandungan vitamin, EPA, DHA yang merupakan asam lemak tak jenuh, yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh *Artemia* tetapi diperoleh dari pakan. Kandungan asam lemak essensial *Artemia* yaitu EPA berkisar 0,27%-0,39% dan DHA belum diketahui (Suprayudi, 2002; Hilda, 2018).

Kedudukan *Artemia* dalam dunia budidaya ikan memiliki peranan penting, bukan hanya telurnya, melainkan juga *Artemia* dewasa. *Artemia* dewasa merupakan pakan alami yang baik, terutama untuk pembesaran dan pematangan gonad induk. Kandungan protein pada *Artemia* dewasa lebih besar dari pada larva *Artemia* (nauplius). Menurut Cahyati *et al.* (2015) Kandungan protein nauplius *Artemia* yaitu 42%, sedangkan *Artemia* dewasa mencapai 60%.

## **E. Mikroalga**

Mikroalga merupakan makhluk hidup unisel berukuran antara 1 mikrometer sampai ratusan mikrometer yang mempunyai klorofil, dapat hidup di air tawar atau laut, membutuhkan karbon dioksida, beberapa nutrien dan cahaya untuk berfotosintesis. Keragaman mikroalga di dunia diperkirakan berada dalam kisaran jutaan spesies, sebagian besar belum dikenali dan belum bisa dikultivasi (dibiakkan sendiri). Diperkirakan 200.000-800.000 spesies hidup di alam, 35.000 spesies dapat dikenali, dan 15.000 komponen kimia penyusun biomas nya telah diketahui. Adapun yang termasuk dalam mikroalga yaitu *Skeletonema* sp. dan *Tetraselmis* sp. (Hadiyanto dan Azim, 2012).

### **1. *Skeletonema* sp.**

*Skeletonema* sp. adalah mikroalga diatom yang merupakan alga multiseluler filamentik yang selnya berbentuk kotak yang terdiri atas epitheca (bagian yang lebih besar) dan hypotheca (bagian yang lebih kecil) yang bertangkup menjadi satu. *Skeletonema* sp. memiliki diameter sel berukuran 4-15  $\mu\text{m}$ . Warna sel hijau kecoklatan dan pada setiap sel memiliki frustula yang menghasilkan skeletal eksternal. Karotenoid dan diatomin merupakan pigmen yang dominan pada jenis ini (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Selain itu, *Skeletonema* sp. juga dapat memanfaatkan kadar zat hara dilingkungan lebih cepat dibandingkan dengan diatom lainnya (Kurniawan *et al.*, 2013). *Skeletonema* sp. memiliki kandungan nutrisi berupa protein 24,7%, lemak 2,6%, karbohidrat 20,2% dan abu 51,8 % (Firmansyah *et al.*, 2013). Menurut Sambu *et al.* (2016) kandungan nutrisi *Skeletonema* sp. mengandung protein 30,55%, lemak 1,55%, serat 2,09%, abu 44,37% dan kadar air 8,41 %. Kandungan nutrisi *Skeletonema* sp. dapat berbeda sesuai dengan perlakuan yang diberikan.

## 2. *Tetraselmis* sp.

*Tetraselmis* sp. adalah jenis alga yang masuk ke dalam kelompok alga hijau (kelas *Chlorophyceae*). *Tetraselmis* sp. termasuk alga hijau uniseluler yang berbentuk oval sampai elips berukuran 7- 12  $\mu\text{m}$  dan mempunyai sifat selalu bergerak, karena memiliki empat buah flagella. Alga ini bergerak dengan menggunakan flagellanya dan umumnya banyak ditemukan di daerah estuarine dan genangan-genangan air di daerah pasang surut. *Tetraselmis* sp. memiliki lebih banyak pigmen klorofil dari pada pigmen lainnya, sehingga alga ini berwarna hijau yang dipenuhi oleh plastid atau kloroplas (Hermawan *et al.*, 2017). *Tetraselmis* sp. memiliki kandungan nutrisi yaitu protein berkisar 49,1%, lemak 10,7%, karbohidrat 19% dan abu 19,1% (Gusrina, 2008). Menurut Setyawati *et al.* (2017) *Tetraselmis* sp. memiliki nilai gizi tinggi yaitu kandungan protein 74%, lemak 4% dan karbohidrat 21%. Noerdjito dan Suantika (2006) menyebutkan kandungan nutrisi *Tetraselmis* sp. yaitu protein 54,66%, karbohidrat 18,31% dan lemak 14,27%.

## F. Tepung Kedelai

Pada umumnya tepung kedelai dapat digunakan dalam pembuatan pakan karena kandungan nutrisi yang dimiliki dapat menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Menurut Ansar (2013) menyatakan bahwa kebutuhan protein merupakan aspek penting dalam nutrisi ikan karena protein merupakan salah satu nutrisi yang diperlukan oleh ikan untuk pertumbuhan.

Kedelai adalah sumber protein, lemak, serta sebagai sumber vitamin A, E, K, dan beberapa jenis vitamin B dan mineral K, Fe, Zn, dan P. Kadar protein kacang-kacangan berkisar antara 20 - 25%, sedangkan pada kedelai mencapai 40%. Kadar protein dalam produk kedelai bervariasi misalnya, tepung kedelai 50%, konsentrat protein kedelai 70% dan isolat protein kedelai 90% (Winarsi, 2010; Surya 2018).

Tepung kedelai dikenal sebagai soyflour dan grit. Tepung kedelai terbuat dari kedelai yang diolah dan digiling atau ditumbuk menjadi bentuk tepung (Cahyadi, 2007). Kandungan nutrisi kacang kedelai mengandung sekitar 8,4% air, 39,6% protein, 14,3% lemak, 3,5% serat, 7% gula dan sekitar 18% zat lainnya. Menurut Lukito dan Prayugo (2007) dalam Akhsin *et al.* (2014) menyebutkan tepung kedelai memiliki kandungan protein 41,6%, lemak 14,3%, dan karbohidrat 29,5%. Minyak kedelai banyak mengandung asam lemak tidak jenuh sebesar lebih kurang 86% terdiri dari asam lemak linoleat sekitar 52%, 30% asam oleat, 2% asam linolenat dan 2% asam lemak jenuh lainnya. Asam lemak jenuh hanya sekitar 14%, yaitu 10% asam palmitat, 2% asam

stearat dan 2% asam arachidat. Dibandingkan dengan kacang tanah dan kacang hijau, kacang kedelai mengandung asam amino esensial yang lebih lengkap (Ansar, 2013).

### **G. Pertumbuhan**

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran panjang dan berat dalam satu kurun waktu. Menurut Alfira (2015) bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, diantaranya adalah jumlah dan ukuran pakan yang tersedia, suhu, dan oksigen terlarut. Pertumbuhan pada organisme dapat terjadi secara sederhana dengan meningkatkan jumlah dan ukuran sel-sel dalam tubuhnya (Yuniarso, 2006). Dalam pemeliharaan *Artemia*, pakan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi proses pertumbuhan *Artemia*. Menurut Akhsin *et al.* (2014), pertumbuhan panjang tubuh *Artemia* sp. harus ditunjang oleh pakan dengan kandungan protein yang mencukupi. Protein tersebut dibutuhkan oleh tubuh *Artemia* untuk menunjang perkembangan dan pembelahan sel. Pertumbuhan akan terjadi apabila terdapat kelebihan input asam amino (protein) berasal dari makanan. Bahan yang berasal dari makanan akan digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan, produksi organ seksual, perawatan bagian-bagian tubuh untuk mengganti sel-sel yang sudah tidak terpakai (Djunaedi, 2015).

### **H. Sintasan**

Sintasan merupakan persentase dari jumlah individu yang hidup dalam jangka waktu tertentu atau jumlah individu yang hidup dari awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan. Sintasan sangat erat kaitannya dengan mortalitas, yakni kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme sehingga jumlahnya berkurang (Sagala *et al.*, 2013). Faktor utama yang mempengaruhi sintasan atau tingkat kelangsungan hidup organisme yaitu pengelolaan dalam pemberian pakan dan pengelolaan kualitas air yang baik pada media pemeliharaan (Purnamasari *et al.*, 2017). Selain itu, Sorgeloos *et al.* (2001) dalam Djunaedi (2015) menyatakan bahwa kelangsungan hidup dan pertumbuhan *Artemia* sp. sangat tergantung dari kualitas dan kuantitas pakan yang tersedia.

Kandungan nutrisi pakan yang diberikan sangat berpengaruh terhadap sintasan *artemia* terutama kandungan protein dan karbohidrat. Sesuai dengan pernyataan Akhsin *et al.* (2014) metabolisme dalam tubuh suatu biota akan dapat terjadi bila jumlah kandungan karbohidrat dalam pakan dapat menghasilkan energi yang mencukupi untuk menunjang proses fisiologi dan metabolisme. Hal ini diperjelas Aqualand (2004) dalam Akhsin *et al.* (2014) bahwa *Artemia* sp. membutuhkan karbohidrat untuk menunjang kelangsungan hidupnya terutama pemenuhan energi dalam proses fisiologi.

## I. Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi fisiologi organisme perairan. Oleh karena itu kualitas air menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam pemeliharaan *Artemia* karena akan mempengaruhi pertumbuhan yang ideal (Akhsin *et al.*, 2014). Kualitas air yang buruk akan berdampak pada penurunan nafsu makan, pertumbuhan yang lambat dan mudah terserang penyakit. Menurut Firmansyah *et al.* (2013) beberapa parameter kualitas air yang dapat diamati dan menunjang proses pemeliharaan artemia yaitu suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut (DO).

Suhu merupakan parameter yang penting bagi kehidupan berbagai organisme laut karena dapat mempengaruhi metabolisme maupun perkembangbiakan organisme tersebut. Menurut Surya (2018), suhu yang sangat ekstrim serta perubahannya dapat berdampak buruk bagi kehidupan organisme akuatik, baik secara langsung maupun tidak langsung. Widiastuti (2012) menyatakan bahwa, suhu air sangat berpengaruh terhadap jumlah makanan yang dikonsumsi dan ini mempengaruhi kegiatan metabolisme. Peningkatan suhu air akan diiringi oleh peningkatan laju metabolisme yang disebabkan karena meningkatnya tingkat konsumsi pakan sehingga akan meningkatkan pertumbuhannya. Semakin tinggi suhu, maka kadar oksigen dalam air semakin berkurang, sehingga dapat menyebabkan persaingan oksigen dalam media antara *Artemia* sp. dan makanannya. Umumnya suhu air permukaan di perairan Indonesia berkisar 28-31°C, sedangkan *Artemia* secara umum tumbuh dengan baik pada kisaran suhu air 25-30°C (Trisnabatin *et al.*, 2021).

Salinitas merupakan parameter yang penting untuk mengontrol pertumbuhan dan kelangsungan hidup dari *Artemia*. *Artemia* merupakan organisme euryhaline, tetapi *Artemia* merasa nyaman ketika berada pada salinitas yang optimum. Kisaran salinitas yang tidak sesuai berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup dan tingkat pertumbuhannya (Surya, 2018). Menurut Panggabean (1984) Salinitas yang tinggi akan mengurangi respirasi pada *Artemia*. Sebaliknya, pada salinitas yang rendah atau larutan hipotonik, konsumsi O<sup>2</sup> akan meningkat dan ekskresi NH<sup>3</sup> juga bertambah. Untuk pemeliharaan *Artemia* salinitas yang bagus yaitu berkisar antara 30-50 ppt (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

Derajat keasaman (pH) didefinisikan sebagai logaritma negative dari konsentrasi ion hydrogen (H<sup>+</sup>), merupakan indikator asam dan air. Salah satu parameter lingkungan penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan keberadaan organisme air termasuk zooplankton adalah pH. Nilai pH pada perairan mempunyai pengaruh yang besar terhadap organisme perairan sehingga seringkali dijadikan petunjuk untuk



menyatakan baik buruknya suatu perairan. Menurut Wibowo *et al.* (2013) bahwa pH lingkungan perairan yang optimum untuk kehidupan *Artemia* sp. yaitu pada pH 7, akan tetapi kehidupan mulai terganggu jika pH kurang dari 7.

Oksigen terlarut (DO) merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan sebagai pilihan utama menentukan layak tidaknya sumber air untuk digunakan dalam kegiatan budidaya. Oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua organisme hidup untuk respirasi, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan reproduksi. Srihartini (1992) menyatakan bahwa kadar oksigen terlarut jika rendah dalam suatu perairan maka akan dapat mempengaruhi kecepatan makan dan jika kadar oksigen berlebih akan mengakibatkan kematian yang disebabkan terjadi emboli gas pada pembuluh darah yang dapat mengakibatkan tertutupnya pembuluh darah. Menurut Firmansyah *et al.* (2013) kisaran konsentrasi oksigen terlarut yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan *Artemia* sp. adalah 5-8 ppm.