

**OPTIMASI PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA TERHADAP
PERFORMA PERTUMBUHAN POPULASI *Oithona* sp. YANG DIKULTUR
SECARA SEMI MASSAL**

Skripsi

Oleh

**Dhika Maharani
NPM 1614111052**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

OPTIMASI PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN POPULASI *Oithona* sp. YANG DIKULTUR SECARA SEMI MASSAL

Oleh

Dhika Maharani

Salah satu pakan alami yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti artemia pada larva ikan maupun udang ialah *Oithona* sp. karena memiliki kandungan nutrisi yang sama serta harganya yang lebih murah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh pemberian pakan yang berbeda, yaitu tepung *Spirulina* sp., tepung ikan, dan kuning telur dengan dosis yang berbeda terhadap kepadatan dan laju pertumbuhan *Oithona* sp. Penelitian ini menggunakan RAL (rancangan acak lengkap) yang terdiri dari tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan pada *Oithona* sp. meliputi A (tepung *Spirulina* sp. 166 mg/l), B (tepung ikan 60 mg/l), dan C (kuning telur 60 mg/l). Parameter yang diamati meliputi kepadatan populasi, laju pertumbuhan harian *Oithona* sp. serta kualitas air pemeliharaan. Pemeliharaan *Oithona* sp. dilakukan selama 17 hari. Berdasarkan hasil dari penelitian ini diketahui bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B. Nilai kepadatan saat puncak populasi perlakuan A yaitu 1.533 ind/l dan laju pertumbuhan sebesar 0,27 ind/hari sedangkan perlakuan B yang menghasilkan nilai kepadatan 1.333 ind/l dan laju pertumbuhan 0,19 ind/hari dan di perlakuan C yaitu dengan nilai kepadatan 1.233 ind/l dan laju pertumbuhan 0,09 ind/hari.

Kata kunci : *Oithona* sp., kepadatan populasi, laju pertumbuhan.

ABSTRACT

THE OPTIMIZATION OF DIFFERENT FEEDING TO THE POPULATION GROWTH PERFORMANCE OF *Oithona* sp. IN SEMI MASS CULTURE CONDITION

By

Dhika Maharani

One of the natural foods that can be used as an alternative to artemia in fish and shrimp larvae is *Oithona* sp. because it has the same nu-trisi content and the price is cheaper. The purpose of this study was to study the effect of different feedings, namely *Spirulina* sp. flour, fish meal, and egg yolk with different doses on the density and growth rate of *Oithona* sp. This study used RAL (complete randomized design) consisting of three treatments and three tests. The treatment given to *Oithona* sp. includes A (*Spirulina* sp. flour sp. 166 mg/l), B (fish meal 60 mg/l), and C (egg yolk 60 mg/l). The observed parameters include the solids of the population, the daily growth rate of *Oithona* sp. and the quality of the maintenance water. Maintenance of *Oithona* sp. carried out for 17 days. Based on the results of this study, it is known that treatment A did not differ markedly from the behavior of B. Density value at the peak of the population of treatment A was 1,533 ind / l and a growth rate of 0.27 ind / day while treatment B which produced a density of 1,333 ind / l and a growth rate of 0.19 ind / day and in treatment C was with a density value of 1,233 ind / l and a growth rate of 0.09 ind / day.

Keywords: *Oithona* sp., population density, growth rate.

**OPTIMASI PEMBERIAN PAKAN YANG BERBEDA TERHADAP
PERFORMA PERTUMBUHAN POPULASI *Oithona* sp. YANG DIKULTUR
SECARA SEMI MASSAL**

Oleh

Dhika Maharani

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Proposal : **OPTIMASI PEMBERIAN PAKAN
YANG BERBEDA TERHADAP PERFORMA
PERTUMBUHAN *oithona* sp. YANG DIKULTUR
SECARA SEMI MASSAL**

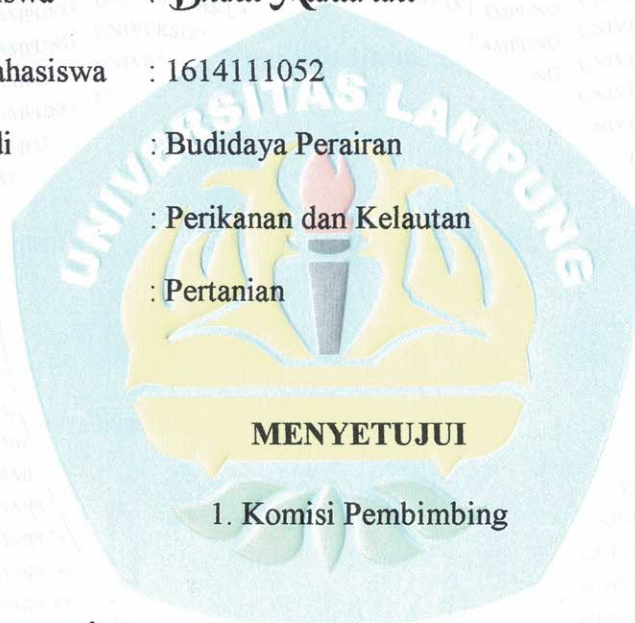
Nama Mahasiswa : **Dhika Maharani**

No Pokok Mahasiswa : 1614111052

Program Studi : Budidaya Perairan

Jurusan : Perikanan dan Kelautan

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.
NIP. 196402151996032001

Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.
NIP. 199003182019032026

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP. 197001851999031001

MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

Ketua

: Ir. Siti Hudaidah, M.Sc



Sekretaris

: Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing**

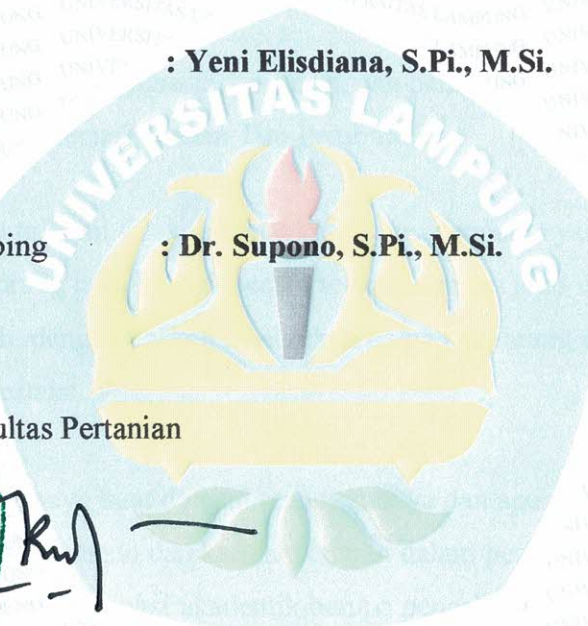
: Dr. Supono, S.Pi., M.Si.



Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Maret 2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 05 September 2022

Saya yang membuat pernyataan



Dinka Maharani

NPM. 1614111052

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 07 April 1998 sebagai anak tunggal, dari pasangan Bapak Suharyono dan Ibu Maryamah (alm).

Penulis mengawali pendidikannya di TK Kartini 2 Bandar Lampung pada tahun 2003. Lalu melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 2 Palapa Kota Bandar Lampung pada tahun 2004, pendidikan menengah pertama di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 9 Kota Bandar Lampung pada tahun 2010, setelah itu melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 3 Kota Bandar Lampung pada tahun 2013. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang strata satu (S1) melalui Jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) sebagai anggota Bidang Penelitian dan Pengembangan periode kepengurusan 2017-2018 dan 2018-2019. Penulis juga aktif di Organisasi Kemahasiswaan Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) sebagai Sekretaris Komisi II Kelembagaan dan Keuangan periode 2019-2020.

Pada bulan Juli – Agustus tahun 2019 penulis melaksanakan Praktik Umum di Unit Kerja Budidaya Air Tawar Cangkringan Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya DIY dengan judul “Pembenihan Ikan Mas Najawa (*Cyprinus carpio*) di Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB), Cang-

kringan - Yogyakarta”. Pada 2020 penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sidodadi, Kecamatan Sungkai Selatan, Kabupaten Lampung Utara, Provinsi Lampung. Penulis melakukan penelitian bulan September 2020 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul “Optimasi Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Performa Pertumbuhan Populasi *Oithona* sp.yang Dikultur secara Semi Massal”

PERSEMBAHAN

Segala puji hanya milik Allah SWT, Rabb semesta alam yang senantiasa menjadi penyejuk hati, pemberi rahmat dan hidayah sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya.

Kupersembahkan skripsi ini khusus untuk ibuku Maryamah (alm), wanita nomor satu di dunia yang telah memberikan kasih sayang yang tulus untuk saya semasa ia hidup. Walau kini ibu memang tidak ada di depanku lagi, tapi ibu selalu ada dalam hatiku dalam setiap langkahku. Dalam hidup aku sangat menyayangimu, dalam kematian aku masih sangat menyayangimu.

Tak lupa untuk kedua orang tuaku, Bapak Suharyono dan Mama Linda Wati. Saya ingin melakukan yang terbaik untuk setiap pengorbanan dan kepercayaan yang telah mereka lakukan untuk saya. Saya akan tumbuh untuk menjadi versi terbaik yang saya bisa. Pencapaian ini adalah persembahan istimewa saya untuk mereka.

Adik-adik saya, Muhammad Alief Bahir dan Amalia Rizqi, yang senantiasa secara sukarela memberikan doa serta dukungan untuk saya selama proses penyelesaian skripsi.

Skripsi ini juga saya persembahkan untuk sahabat dan orang terkasih saya Yola, Eldira, Reny, dan Irfan. Terima kasih telah menyediakan pundak untuk menangis dan senantiasa rela memberikan bantuan saat saya membutuhkannya.

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

**“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”
Umar bin Khattab**

**“Keajaiban pun membutuhkan waktu”
Cinderella**

**“Hidup yang tidak sesuai impian bukanlah hidup yang gagal dan hidup yang sesuai impian belum tentu hidup yang berhasil. Aku hanya ingin melakukan tugas yang diberikan kepadaku dengan baik:
2521 eps 11 (33:42)**

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala kenikmatan-Nya sehingga saya mampu menyusun skripsi yang berjudul “Optimasi Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Performa Pertumbuhan Populasi *Oithona* sp. yang Dikultur secara Semi Massal” dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberi dukungan, bantuan dan juga bimbingan, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu, saran, waktu dan masukan yang sangat bermanfaat serta membimbing mulai dari awal hingga akhir proses penyelesaian skripsi dengan sebaik-baiknya.
4. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Kedua yang telah membantu memberikan arahan dan ilmu kepada penulis selama bimbingan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Dr. Supono, S.Pi., M.Si. selaku Penguji skripsi yang telah memberikan kritik dan saran dalam proses penyelesaian skripsi.
6. Limin Santoso, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan selama kuliah.
7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Perikanan dan Kelautan yang turut serta membantu dalam proses penyelesaian skripsi.

8. Ibu, Bapak, Mama serta adik – adik saya yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan kepada saya selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
9. Muhammad Irfan Pratama selaku manusia yang mengerti gelombang kepala penulis senantiasa membantu dan mengorbankan waktunya untuk penulis, yang selalu menjadi rumah dan tempat mencurahkan isi hati, tempat menghilangkan penat.
10. Yolanda Thursdiani, Eldira Marintha Utami, dan Reny Afriana selaku sahabat penulis yang selalu ada ketika penulis membutuhkan pertolongan kapanpun dan dimanapun. Sahabat yang mengerti keadaan serta perasaan penulis sehingga membuat penulis selalu merasa nyaman dan aman.
11. Joshua, Nopriza, Herdian, Nicholas, dan Reny Astuti selaku teman – teman yang selalu memberikan canda tawa setiap harinya di kampus sehingga membuat masalah menjadi tawa.
12. Teman– teman seperjuangan Budidaya Perairan 16 yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membaca maupun bagi penulis.

Bandar Lampung, 02 Agustus 2022

Dhika Maharani

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	li
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	Iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pikir	4
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Oithona</i> sp.	7
2.1.1 Klasifikasi <i>Oithona</i> sp.	7
2.1.2 Morfologi <i>Oithona</i> sp.	8
2.1.3 Habitat dan Siklus Hidup <i>Oithona</i> sp.	9
2.1.4 Fase Hidup <i>Oithona</i> sp.	9
2.1.5 Kandungan Nutrisi <i>Oithona</i> sp.	10
2.2 Kandungan Nutrisi Tepung <i>Spirulina</i> sp.	11
2.3 Kandungan Nutrisi Tepung Ikan	11
2.4 Kandungan Nutrisi Kuning Telur	12
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Rancangan Penelitian	14
3.4 Prosedur Penelitian	15
3.4.1 Sterilisasi	15
3.4.2 Kultur <i>Oithona</i> sp.	15
3.5 Parameter Pengamatan	16
3.5.1 Kepadatan Populasi	16
3.5.2 Laju Pertumbuhan	16
3.5.3 Kualitas Air	17
3.6 Analisis Data	17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Kepadatan Populasi <i>Oithona</i> sp.	18
4.2 Kepadatan <i>Oithona</i> berdasarkan Stadia	19
4.3 Laju Pertumbuhan <i>Oithona</i> sp.....	23
4.4 Kualitas Air.....	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian	5
2. Morfologi copepod	7
3. Siklus hidup copepoda	8
4. Tata letak wadah kultur	9
5. Grafik kepadatan populasi <i>Oitona</i> sp	14
6. Kepadatan <i>Oithona</i> sp. berdasarkan stadia pada Perlakuan A	18
7. Kepadatan <i>Oithona</i> sp. berdasarkan stadia pada Perlakuan B	20
8. Kepadatan <i>Oithona</i> sp. berdasarkan stadia pada Perlakuan C	20
9. Grafik laju pertumbuhan <i>Oithona</i> sp. selama 14 hari	20

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat-alat yang digunakan	13
2. Bahan-bahan yang digunakan.....	14
3. Rerata laju pertumbuhan populasi <i>Oithona</i> sp. selama 14 hari.....	23
4. Hasil pengukuran parameter kualitas air.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil uji Anova laju pertumbuhan <i>Oithona</i> sp.....	33
2. Hasil uji Anova kepadatan populasi hari ke-10 <i>Oithona</i> sp.....	34

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembenihan ikan merupakan kegiatan penting dalam budi daya perikanan, kesuksesan dalam kegiatan pembenihan akan sangat berpengaruh baik terhadap tahap budi daya selanjutnya. Secara garis besar kegiatan pembenihan meliputi pemeliharaan induk, seleksi induk siap pijah, pemijahan, penetasan telur, dan perawatan larva (D'Noveto, 2013). Kegiatan pembenihan ikan sangat penting dalam menunjang budidaya ekstensif maupun intensif. Pakan alami merupakan sumber nutrisi utama bagi larva maupun benih ikan budi daya.

Pakan ikan pada fase larva yaitu pakan alami yang memiliki kandungan nutrisi tinggi. Pemberian pakan alami dengan kandungan nutrisi tinggi dapat menjamin kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan. Semakin banyak larva ikan yang dapat bertahan hidup, hasil budidaya perikanan akan meningkat (Munandar *et al.*, 2016). Pakan alami sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi larva karena memiliki lemak esensial yang tidak dimiliki oleh pakan buatan (Munandar *et al.*, 2016). Jenis pakan alami yang banyak digunakan dalam pembenihan ikan adalah zooplankton (Munandar *et al.*, 2016).

Zooplankton memiliki kandungan nutrisi seperti asam amino dan enzim yang sangat membantu pencernaan pada larva ikan. Pada stadia larva, struktur dan fungsi sistem pencernaan ikan belum sempurna sehingga enzim sangat diperlukan untuk proses pengenceran serta zooplankton tidak mengandung komponen yang bersifat racun bagi larva ikan (Chumaedi *et al.*, 2001). Keuntungan lain dari penggunaan

zooplankton sebagai pakan larva ikan adalah berukuran kecil yang sesuai dengan bukaan mulut larva ikan, juga karena gerakan zooplankton di dalam air yang merangsang larva ikan untuk makan (Pamungkas dan Khasani, 2006). Salah satu zooplankton yang banyak digunakan dalam pembenihan ikan laut adalah Copepoda, jenis *Oithona* sp.

Sebagai pakan alami, *Oithona* sp. dapat dijadikan sebagai pakan penyelang antara rotifer dan artemia atau sebagai substitusi atau komplemen dari artemia (Aliah *et al.*, 2010). Selain harganya yang lebih murah dibandingkan dengan artemia yang sampai saat ini masih diimpor dan memiliki harga yang lebih mahal, kandungan gizi yang terkandung pada *Oithona* sp. tidak kalah dengan artemia. *Oithona* sp. mengandung asam lemak ganda tak jenuh (*polyunsaturated fatty acids*/ PUFA) serta kalsium yang lebih tinggi dibandingkan dengan artemia. Selain itu, *Oithona* sp. juga mengandung asam lemak essensial (*highly unsaturated fatty acids*/ HUFAs) yang tinggi yaitu EPA (*eicosapentaenoic acid*) sebesar 9,25% dan DHA (*docosahexaenoic acid*) sebesar 24,41% (Aliah *et al.*, 2010; Dian *et al.*, 2016). Tingginya nilai EPA dan DHA tersebut akan menghasilkan perbaikan pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan mengurangi terjadinya abnormalitas pada larva (Aliah dan Yaniharto, 2010).

Budidaya *Oithona* sp. dapat dimaksimalkan dengan pemberian pakan yang sesuai dan dosis yang tepat. Pakan yang tepat bagi *Oithona* sp. haruslah memiliki nilai gizi yang tinggi sehingga kualitas *Oithona* sp. yang dihasilkan pun bergizi tinggi. Salah satu faktor yang memengaruhi pertumbuhan *Oithona* sp. adalah ketersediaan pakannya, antara lain mikroalga (Anindiasuti *et al.*, 2002). Mikroalga yang saat ini banyak digunakan sebagai pakan alami *Oithona* sp. diantaranya *Nannochloropsis* sp. dan *Isochrysis* sp.. Kedua mikroalga ini memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan bagi zooplankton. *Nannochloropsis* sp. memiliki kandungan nutrisi protein 52,11%, karbohidrat 16,00%, lemak 27,65%, dan vitamin C 0,85% (Fulks dan Main, 1991). Adapun kandungan nutrisi *Isochrysis* sp. adalah protein 31%, karbohidrat 10%, lemak 18%, dan mineral 12%. (Nancy dan John, 1990). Namun penggunaan mikroalga sebagai pakan alami *Oithona* sp. memiliki

kekurangan, dimana kultur mikroalga memiliki kesulitan yang cukup tinggi dan tidak semua orang dapat melakukannya. Oleh karena itu, perlu dicari pakan alternatif untuk *Oithona* sp. yang praktis dan mudah didapat.

Penggunaan tepung *Spirulina* sp. (Widyantoro, 2020), tepung ikan (Wiratama, 2020) dan kuning telur (Habibillah, 2020) sebagai pakan *Oithona* sp. dalam kultur skala laboratorium telah dilakukan pada penelitian sebelumnya dan telah didapatkan dosis terbaik pada masing-masing pakan. Tepung *Spirulina* sp. mengandung protein sekitar 60-7-% dari berat kering, provitamin A, vitamin B12, lipid sekitar 4-7% serta karbohidrat sekitar 13,6% (Widyantoro, 2020). Tepung ikan memiliki kandungan asam amino esensial, lemak serta mengandung mineral esensial seperti kalium, fosfor, magnesium, dan *trace elements* (Wiratama, 2020). Tepung ikan dipercaya memiliki nilai protein sekitar 38-42% dimana nilai protein tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan protein di mikroalga yang hanya berkisar 21,85-37% (Erlina, 2004). Adapun untuk kuning telur menurut Listiyowati dan Kinanti (2005) memiliki kandungan protein 12,7 %, lemak 11,3 %, karbohidrat 0,9 % dan abu 1,0 %. Selain kandungan gizi yang terkandung dalam ketiga pakan tersebut dirasa cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi *Oithona* sp. dalam berkembang, ketiga pakan tersebut juga mudah didapat dan relatif lebih murah.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya terkait penggunaan pakan tepung *Spirulina* sp., tepung ikan dan kuning telur untuk *Oithona* sp. dapat mengkultur *Oithona* sp. secara skala laboratorium, maka perlu dilakukan uji coba kultur *Oithona* sp. dengan skala semi massal dengan menggunakan pakan tepung *Spirulina* sp., tepung ikan, dan kuning telur pada setiap dosis terbaiknya untuk mengetahui pakan dan dosis yang lebih efektif dan mampu mensuplai nutrisi untuk menunjang perkembangan bagi *Oithona* sp.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh dari tepung *Spirulina* sp., tepung ikan dan kuning telur terhadap pertumbuhan *Oithona* sp. yang dikultur secara semi massal.

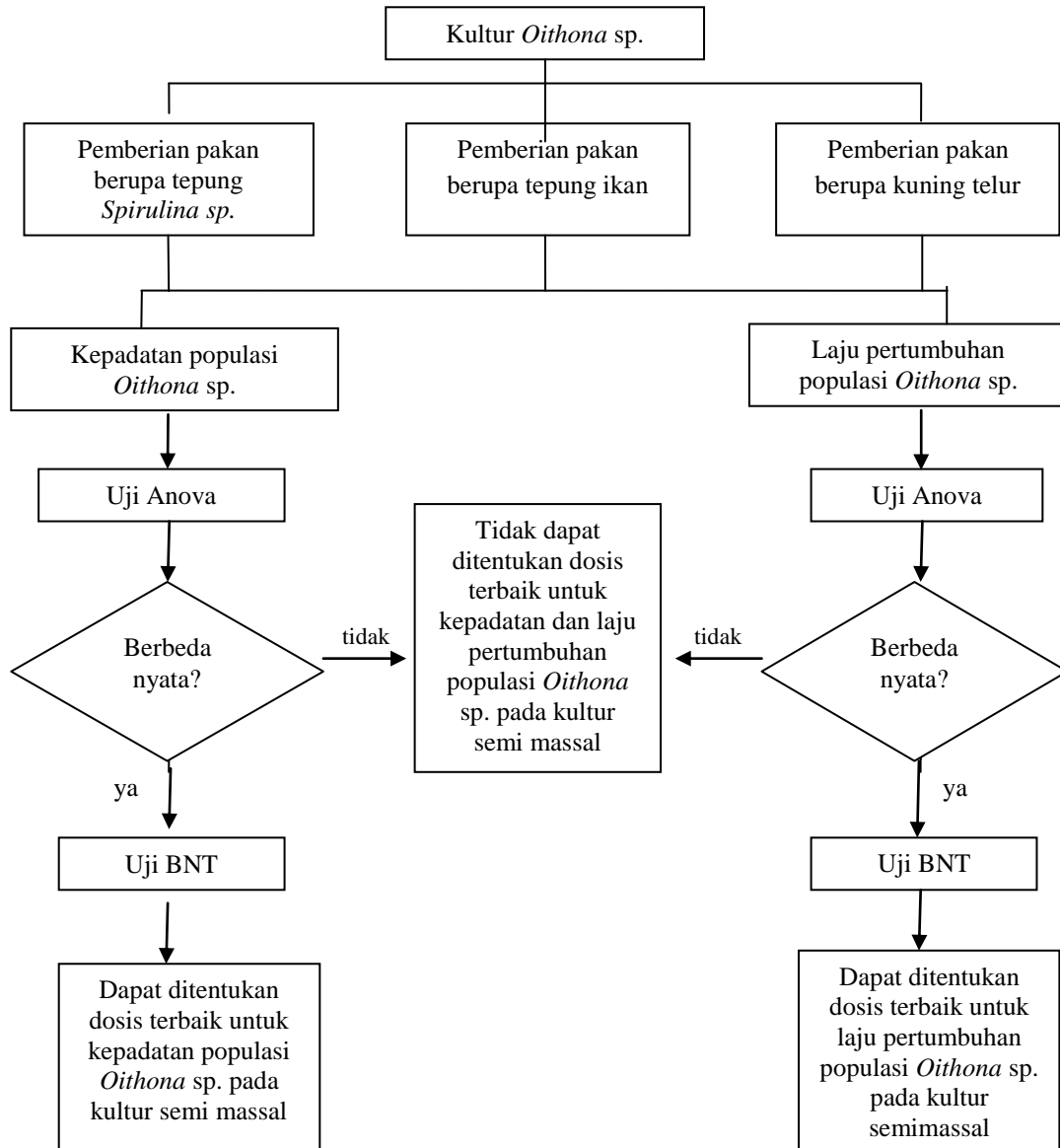
1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai jenis pakan dan dosis yang baik untuk copepoda *Oithona* sp. sehingga dapat menghasilkan laju pertumbuhan dan kepadatan yang maksimal dalam budidaya secara semi massal.

1.4 Kerangka Pemikiran

Oithona sp. merupakan salah satu jenis zooplankton yang dapat digunakan sebagai pakan alami untuk larva ikan. Namun demikian produksi *Oithona* sp. dari kultur sebagai pakan alami di Indonesia jumlahnya belum mampu untuk menyuplai kebutuhan disebabkan hanya mengandalkan ketersediaan di alam dan kultur skala semi masal yang hanya diterapkan di sebagian balai perikanan di Indonesia. Hal tersebut disebabkan tidak semua orang bisa melakukan kultur mikroalga yang dimana merupakan pakan alami dari *Oithona* sp. Oleh karena itu, perlu dilakukan kultur *Oithona* sp. dengan pemberian pakan yang mudah didapatkan serta harganya yang murah dan dirasa mampu untuk menyuplai pertumbuhan *Oithona* sp.

Salah satu faktor yang memengaruhi perkembangan dan pertumbuhan *Oithona* sp. adalah nutrisi. Penggunaan tepung *Spirulina* sp., tepung ikan, dan kuning telur sebagai pakan *Oithona* sp. dalam kultur skala laboratorium telah dilakukan pada penelitian sebelumnya dan telah didapatkan dosis terbaik pada masing-masing pakan. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa tepung *Spirulina* sp. dengan dosis 83 mg/l, tepung ikan dengan dosis 30 mg/l, dan kuning telur dengan dosis 30 mg/l dapat menjadi pakan yang efektif untuk *Oithona* sp. Kandungan pada ketiga pakan tersebut dirasa cukup mampu untuk memberikan nutrisi dan menggantikan mikroalga yang dibutuhkan *Oithona* sp. dalam kultur berskala laboratorium. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut terhadap penggunaan tepung *Spirulina* sp., tepung ikan dan kuning telur sebagai pakan *Oithona* sp. dalam skala semi massal untuk mengetahui efektivitasnya sebagai pakan terhadap populasi *Oithona* sp.. Kerangka pikir penelitian ini dapat dijelaskan secara sistematis melalui diagram alur pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

1.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pengaruh pemberian tepung *Spirulina sp.*, tepung ikan dan kuning telur tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan populasi *Oithona sp.* pada kultur semi massal.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh pemberian tepung *Spirulina sp.*, tepung ikan dan kuning telur yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan populasi *Oithona sp.* pada kultur semi massal.

2. H_0 : semua $\tau_i = 0$

Pengaruh pemberian tepung *Spirulina sp.*, tepung ikan dan kuning telur tidak berbeda nyata terhadap kepadatan populasi *Oithona sp.* pada kultur semi massal.

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh pemberian tepung *Spirulina sp.*, tepung ikan dan kuning telur yang berbeda nyata terhadap kepadatan populasi *Oithona sp.* pada kultur semi massal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Oithona* sp.

2.1.1 Klasifikasi *Oithona* sp.

Klasifikasi *Oithona* sp. menurut Takashi dan Uchiyama (2007) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Crustacea

Sub Kelas : Copepoda

Ordo : Eucopepoda

Sub Ordo : Cyclopoida

Famili : Cyclopoidae

Genus : *Oithona*

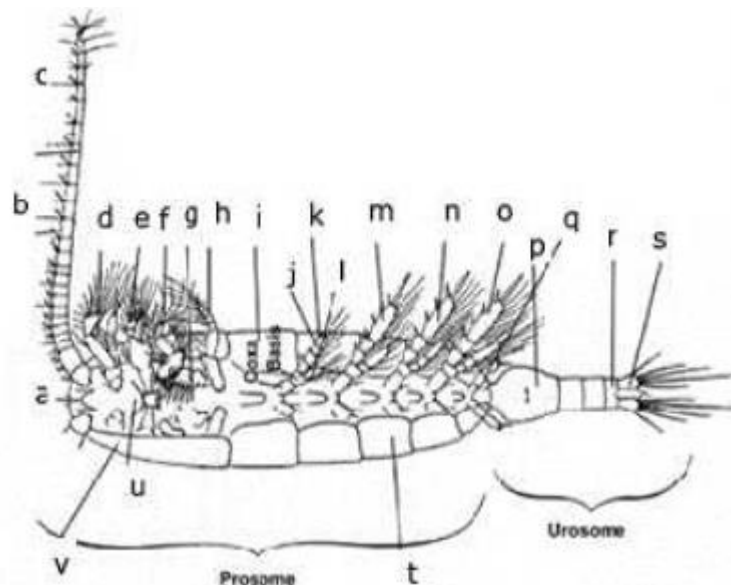
Spesies : *Oithona* sp.



Gambar 2. *Oithona* sp.

2.1.2 Morfologi *Oithona* sp.

Morfologi ordo Cyclopoida umumnya memiliki bentuk badan yang ramping dan panjang serta memiliki alat gerak sebanyak 4-5 segmen pada toraks. Badan bulat dan antena lebih pendek dari badannya (Nugraha dan Hismayasari, 2011) Ciri-ciri khusus *Oithona* sp. yaitu memiliki setae yang panjang pada furcal rami, dan abdomen panjang, serta tubuhnya transparan. Menurut Hutabarat dan Evans (1986) *Oithona* sp. tidak berwarna dan akan menjadi kabur jika diawetkan. Copepoda dengan spesies *Oithona* sp. dapat dibedakan jenis kelamin antara jantan betinanya dengan cara melihat ukuran *Oithona* sp. Jenis kelamin jantan berukuran lebih besar yaitu berkisar 0,5-1,6 mm dari ukuran betina yang hanya berkisar 0,55-0,9 mm. Jenis kelamin jantan memiliki ciri pada bagian segmen genitalnya, yaitu terdapat duri di kedua sisinya dan berbentuk ramping sedangkan pada betina memiliki bentuk yang oval atau lonjong pada segmen genital dan tidak memiliki duri pada bagian genital seperti pada jenis kelamin jantan. Betina juga memiliki duri yang tumbuh pada bagian dua persendian pada ruas antena dan ujung antenanya yang disebut *pseudocella* (Aliah *et al.*, 2010).



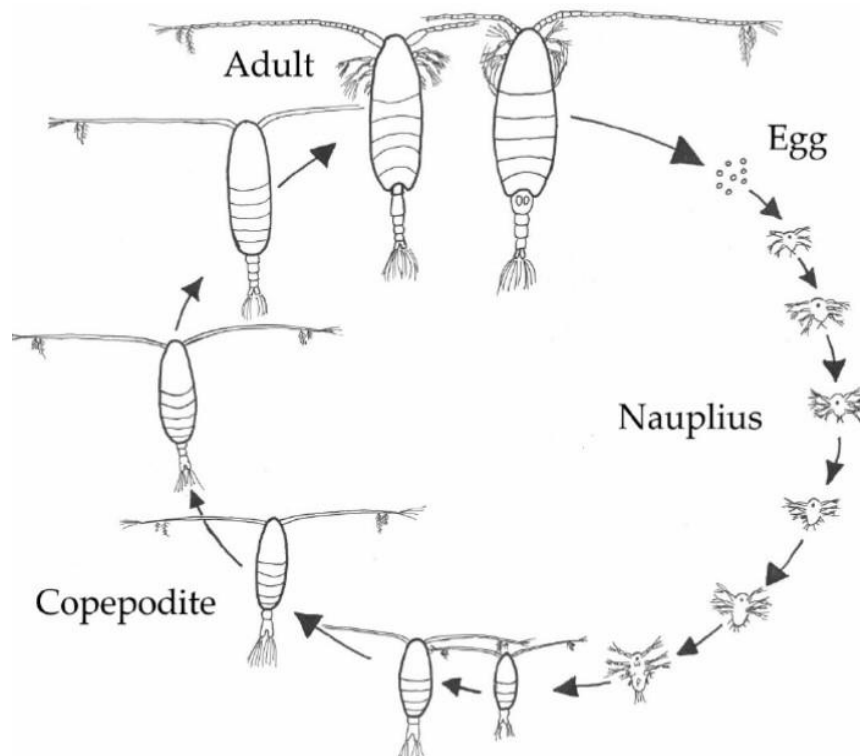
Keterangan : a. rostrum, b. bestetach, c. antennula, d. antenna, e. mandibel, f. maxilulle, g. maxilla, h. maxilliped, i. pedigerous somite, j. eksopod, k. kaki renang 1, l. endopod, m. kaki renang 2, n. kaki renang 3, o. kaki renang 4, p. genital somite, q. kaki renang 5, r. anal somite, s. caudal rami, t. pedigerous somite, u. labrum, v. chepalosom.

Gambar 3. Morfologi copepod

Sumber : Huggett dan Bradford-grieve, 2007

2.1.3 Habitat dan Siklus Hidup *Oithona* sp.

Copepoda jenis *Oithona* sp. berkembang biak secara seksual, yaitu melalui proses perkawinan antara individu jantan dan betina. *Oithona* sp. dewasa sudah dapat berkembang biak pada saat mencapai stadia copepodit dewasa, yaitu mulai hari ke-6 atau ke-7. Kopulasi dilakukan untuk menyalurkan spermatofora ke dalam lubang reseptakel betina. Setelah kopulasi berakhir, sperma akan membuahi telur yang telah berada dalam saluran telur individu betina. Telur yang telah dibuahi akan keluar secara bertahap dari saluran telur memenuhi seluruh kantung telur. Individu betina *Oithona* sp. memiliki sepasang kantung telur masing-masing di sebelah kiri dan kanan tubuhnya. Setiap kantung telur berisi 6-15 butir telur. Telur *Oithona* sp. berbentuk oval, diameter terpanjangnya berukuran $96,93 \pm 5,35 \mu\text{m}$ dan diameter terpendeknya berukuran $88,22 \pm 6,42 \mu\text{m}$. Telur *Oithona* sp. akan menetas setelah 24 sampai 36 jam kemudian menjadi *nauplii* (Aliah *et al.*, 2010).



Gambar 4. Siklus hidup Copepoda (Munandar *et al.*, 2016).

Larva *Oithona* sp. yang baru menetas disebut naupli yang berukuran sangat kecil dan memiliki tiga anggota badan, yaitu antena pertama, antena kedua dan mandibular. Individu *Oithona* sp. menjadi individu dewasa setelah melalui 6 tahapan naupli dan 5 tahapan copepodit. Pertumbuhan dan perkembangan *Oithona* sp. dari telur sampai dewasa memerlukan waktu antara 7 sampai 14 hari. Stadia naupli *Oithona* sp. berlangsung dari hari pertama sampai hari ke lima. Pada hari ke lima dapat dijumpai pula *Oithona* sp. yang telah memasuki stadia copepodit. Menurut Aliah *et al.* (2010) jenis kelamin *Oithona* sp. sudah dapat diidentifikasi pada hari ketujuh atau delapan, yaitu pada saat memasuki tahap copepodit V. Pada saat itu individu jantan dan betina sudah mengalami penyempurnaan segmen genitalnya. Pada individu jantan muncul *pseudocella* yaitu duri pada ujung antena dan dua persendian pada ruas-ruas antena, sedangkan hal tersebut tidak terdapat pada individu betina. Individu jantan memiliki ukuran tubuh lebih kecil dibandingkan dengan individu betinanya.

2.1.4 Fase Hidup *Oithona* sp.

Dalam perkembangannya *Oithona* sp. mengalami beberapa fase, yakni fase lag, fase eksponensial/logaritma, fase stasioner, dan fase kematian. Fase lag merupakan fase penyesuaian zooplankton dengan lingkungan yang baru dimana ditandai dengan rendahnya peningkatan kepadatan individu zooplankton. Lamanya fase lag bergantung pada keadaan lingkungan hidupnya, seperti kadar oksigen, pH, suhu, dan jumlah individu zooplankton dalam wadah pemeliharaan. Fase eksponensial/logaritma ditandai dengan adanya pertumbuhan yang cepat. Fase stasioner terjadi pada saat laju pertumbuhan zooplankton sama dengan laju kematiannya sehingga jumlah keseluruhan zooplankton akan tetap dan yang terakhir ialah fase kematian, yang ditandai dengan menurunnya kepadatan individu secara drastis (Susilowati, 2014).

2.1.5 Kandungan Nutrisi *Oithona* sp.

Kandungan protein copepoda *Oithona* sp. ini tidak kalah dari *Artemia*, bahkan memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi dari *Artemia*. Aliah *et al.* (2010)

melaporkan walaupun kandungan EPA (*eicosapentaenoic acid*) pada copepoda dan rotifer hampir sama, yaitu masing-masing 9,25 % area dan 8,26 % area, tetapi kandungan DHA (*docosahexaenoic acid*) jauh lebih besar dari rotifer, yaitu masing - masing 24,41 % area dan 0,17 % area, sehingga nilai DHA/EPA pada copepoda lebih tinggi dari rotifer. Tingginya nilai DHA/EPA akan menghasilkan perbaikan pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan mengurangi terjadinya abnormalitas pada larva. Copepoda juga diketahui mengandung zat immunostimulan, atraktan serta beberapa enzim pencernaan penting.

2.2 Kandungan Nutrisi Tepung *Spirulina* sp.

Spirulina platensis yang merupakan *Cyanobacteria* atau biasa dikenal dengan alga biru-hijau merupakan salah satu bahan pangan yang sudah banyak dimanfaatkan sebagai pakan alami benih ikan, baik ikan laut ataupun tawar. *Spirulina* sp. mengandung protein 67-70%, karbohidrat 20-25, lemak 3-5%, mineral dan vitamin 5-8%, serta air 2-5% (Brown *et al.*, 1997). Dalam bidang perikanan, mikroalga *Spirulina* sp. telah banyak dijual dalam bentuk tepung. Alvarenga *et al.*, (2011) melaporkan bahwa *Spirulina platensis* dalam keadaan kering mengandung protein yang terdiri dari asam amino seperti serin, glisin, arginin, treonin, alanin, tirosin, valin, metionin, sistin, isoleusin, leusin, fenilalanin yang lebih banyak jika dibandingkan dengan protein yang berasal dari tepung kedelai. Pemanfaatan tepung *Spirulina* sp. dalam pakan dapat mencegah terjadinya penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Kandungan fikosianin dalam *Spirulina* sp. yang larut air dapat meningkatkan aktivitas pertahanan biologi melawan infeksi penyakit dan menurunkan inflamasi alergi melalui fungsi-fungsi sistem imun mukosa (Balachandran *et al.*, 2006). Menurut Tripanji dan Suharyanto (2001) pemberian *Spirulina* sp. sebagai pakan alami larva udang dan ikan dapat menekan besarnya kematian larva tersebut.

2.3 Kandungan Nutrisi Tepung Ikan

Kandungan lemak dari tepung ikan merupakan sumber energi yang sangat bermutu dan tinggi dalam rantai panjang (PUFA) *polyunsaturated fatty acids*, yang ma-

na *essential fatty acids* (EFA) sangat penting bagi ikan. Bahan ini juga merupakan sumber mineral esensial (kalium, fosfor, magnesium dan trace elements) dan vitamin (vitamin B12, A, D3, *choline*, *inositol*, dan beberapa lagi yang belum diketahui, kecuali *ascorbic acid*) yang sangat baik. Tepung ikan sering kali juga mengandung karotenoid. Menurut Sugiantoro dan Hidajati (2013) kandungan nutrisi tepung ikan terdiri dari 10,32% kadar air, 14,34% kadar abu, 54,63% protein, dan 9,85% lemak. Karakteristik tersebut memberikan alasan pemakaian tepung ikan yang berlimpah pada bahan pakan untuk akuakultur, padahal tepung ini hanya tersedia dalam jumlah terbatas dan mahal (Guillaume *et al.*, 2001).

2.4 Kandungan Nutrisi Kuning Telur

Telur mempunyai kandungan nutrisi yang berupa protein 12,7%, lemak 11,3%, karbohidrat 0,9%, dan abu 1,0% (Listiyowati dan Kinanti, 2005) atau memiliki 17% protein, lemak 4% , serat kasar 3,6%, dan kalium Ca 3,2% (Tugiyanti dan Iriyanti, 2012). Kandungan lemak yang terdapat pada kuning telur mencapai 32% (Sudaryani, 2003). Selain itu, kuning telur memiliki Asam miristat, asam palmitoleat, asam palmitat, asam Linolenat, asam Oleat, asam Linoleat, asam stearat, asam arakidonat, EPA, DHA (In *et al.*, 2016).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 20 Agustus – 06 September 2020 bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Alat-alat yang digunakan selama penelitian.

No.	Nama Alat	Fungsi / Kegunaan
1.	Toples plastik	Wadah pemeliharaan <i>Oithona</i> sp..
2.	Wadah kultur	Wadah kultur <i>Chaetoceros</i> .
3.	Blower	Suplai oksigen.
4.	Instalasi aerasi	Penyalur oksigen.
5.	Termometer	Pengukuran suhu.
6.	pH meter	Pengukuran pH.
7.	DO meter	Pengukuran oksigen terlarut.
8.	Mikroskop	Mengamati <i>Oithona</i> sp..
9.	<i>Sedgwick rafter</i>	Penghitung jumlah <i>Oithona</i> sp..
10.	<i>Handtally counter</i>	Penghitung kepadatan <i>Oithona</i> sp.
11.	Timbangan digital	Menimbang bahan.
12.	Botol film	Wadah sampel.
13.	Pipet tetes	Pengambil sampel.
14.	Cawan petri	Wadah perhitungan sampel.
15.	Lampu TL 36 watt	Sumber cahaya.
16.	Wadah penampungan	Tandon air.
17.	Kertas tisu	Untuk mengeringkan alat yang basah.

Tabel 2. Bahan-bahan yang digunakan selama penelitian.

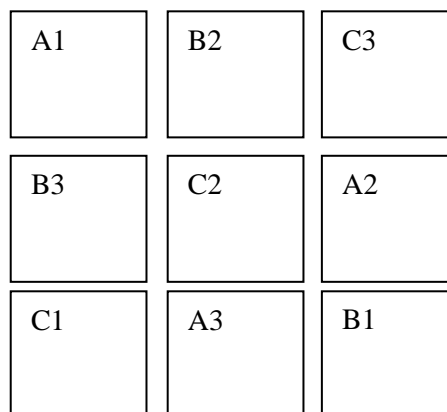
No.	Nama Bahan	Fungsi / Kegunaan
1.	<i>Oithona</i> sp.	Hewan uji.
2.	Tepung ikan	Pakan hewan uji.
3.	Tepung <i>Spirulina</i> sp.	Pakan hewan uji.
4.	Kuning telur	Pakan hewan uji.
5.	Air laut steril	Media pemeliharaan.
6.	Air tawar	Media steril.
7.	Vitamin C	Nutrisi hewan uji.
8.	Pupuk guillard	Nutrisi hewan uji.
9.	Silikat (SiO ₂)	Nutrisi hewan uji.
10.	Akuades	Media pelarut.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan dan tiga ulangan sebagai berikut :

1. Perlakuan A : Kultur *Oithona* sp. dengan pemberian pakan tepung *Spirulina* sp. sebanyak 83 mg/l.
2. Perlakuan B : Kultur *Oithona* sp. dengan pemberian pakan tepung ikan sebanyak 30 mg/l.
3. Perlakuan C : Kultur *Oithona* sp. dengan pemberian pakan kuning telur sebanyak 30 mg/l.

Skema tata letak wadah kultur *Oithona* sp. dapat dilihat pada Gambar 5 :



Gambar 5. Tata letak wadah kultur

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Sterilisasi

Peralatan kultur dibersihkan menggunakan sabun sampai bersih dan dikeringkan sampai benar-benar kering. Setelah itu disemprot dengan alkohol 70% dan dikeringkan kembali. Sterilisasi air laut menggunakan klorin. Air laut disaring dengan kapas yang diletakkan dalam corong air, kemudian disterilkan dengan klorin 60 ppm selama 24 jam. Air laut yang sudah steril disimpan dalam wadah yang tidak tembus cahaya dan tertutup rapat. Setelah sterilisasi, air laut direbus hingga mendidih selama 15 menit, setelah ± 24 jam air laut baru dapat digunakan (Bangun *et al.*, 2015). Jika setelah sterilisasi terjadi peningkatan salinitas, maka dilakukan penurunan salinitas dengan cara penambahan air tawar sehingga salinitasnya sesuai dengan kisaran optimal untuk pertumbuhan *Oithona* sp.

3.4.2 Kultur *Oithona* sp.

Oithona sp. dikultur dalam wadah toples plastik dengan kapasitas 10 liter yang diisi dengan air laut sebanyak 7 liter. Selama proses kultur, ketinggian air diamati dengan pemberian tanda pada wadah pemeliharaan untuk melihat jumlah penurunan air media pemeliharaan akibat evaporasi. Masing-masing wadah pemeliharaan (toples) dimasukkan *Oithona* sp. sebanyak 100 ind/l (Eldy *et al.*, 2014), lalu diberi penutup untuk meminimalisir evaporasi. Pemeliharaan dilakukan selama 17 hari dengan pemberian pakan 3 kali sehari dan dilakukan pengontrolan kualitas air secara teratur. Pakan diberikan sesuai dengan perlakuan, yaitu perlakuan A (tepung *Spirulina* sp. sebanyak 83 mg/liter), perlakuan B (tepung ikan sebanyak 30 mg/liter), dan perlakuan C (kuning telur sebanyak 30 mg/liter).

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Kepadatan Populasi *Oithona* sp.

Kepadatan *Oithona* sp. dihitung setiap hari selama 17 hari pemeliharaan. Perhitungan populasi *Oithona* sp. dilakukan dengan mengambil sampel dari media kultur menggunakan gelas ukur sebanyak 10 ml dari masing-masing perlakuan yang se-belumnya dihomogenkan. Sampel selanjutnya dituang ke dalam cawan petri dan dihitung jumlah *Oithona* sp. dari stadia *nauplii*, copepodit, dan dewasa. Perhitungan jumlah individu dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dan hasilnya dirata-rata. Rata-rata *Oithona* sp. dikonversikan dalam jumlah ind/l dengan persamaan menurut Utarini *et al.*, (2012) sebagai berikut :

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

keterangan :

a : Jumlah individu *Oithona* sp. pada media kultur (ind/l)

b : Rata-rata jumlah *Oithona* sp. dari ulangan perhitungan (Ind)

p : Volume media kultur (liter)

q : Volume air sampel media kultur (liter)

3.5.2 Laju Pertumbuhan Populasi *Oithona* sp.

Pertumbuhan *Oithona* sp. diambil dari data kepadatan populasi bagian eksponensial, kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan Cheng *et al.* (2011) :

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

Keterangan :

N_0 = Kepadatan awal *Oithona* sp (ind)

N_t = Kepadatan puncak populasi (ind)

T = Waktu (hari) dari N_0 ke N_t (hari)

μ = Laju pertumbuhan populasi (ind/hari)

3.5.3 Parameter Kualitas Air

Kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, DO, salinitas, dan amonia. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap dua hari sekali pada sore hari pada semua wadah pemeliharaan.

3.6 Analisis Data

Data pertumbuhan populasi *Oithona* sp. disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang kemudian dianalisis dengan uji normalitas dan homogenitas. Jika data berdistribusi normal dan homogen dilanjutkan dengan uji sidik ragam (Anova) dengan selang kepercayaan 95%. Jika terdapat hasil yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan dengan menggunakan program SPSS 22. Data kualitas air dianalisis dengan metode deskriptif.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pengaruh pemberian pakan tepung *Spirulina* sp. 83 mg/l, tepung ikan 30 mg/l, dan kuning telur 30 mg/l tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan dan kepadatan populasi *Oithona* sp.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pemberian pakan dengan dosis tepung *Spirulina* sp., tepung ikan, dan kuning telur selama penelitian diduga terlalu tinggi sehingga jumlah dosis dapat dikurangi sehingga dapat dijadikan sebagai pakan alternatif untuk budidaya *Oithona* sp.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Aliah, R. S., Kusmiyati, dan Yaniharto, D. 2010. Pemanfaatan copepoda *Oithona* sp. sebagai pakan hidup larva ikan kerapu. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 12(1): 45–52.
- Alvarenga, R. R., Rodrigues, P. B., Cantarelli, V. D. S., Zangeronimo, M. G., Walter, J., Rafael, L., Santos, M., dan Pereira, L. J. 2011. Energy values and chemical composition of spirulina (*Spirulina platensis*) evaluated with broilers. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 40 (5) : 992–996.
- Bangun, H. H., Hutabarat, S., dan Ain, C. 2015. Perbandingan laju pertumbuhan *Spirulina platensis* pada temperatur yang berbeda dalam skala laboratorium. *Diponegoro Journal of Marine Science*. 4(1) : 74–81.
- Cheng, S.-H., Ka, S., Kumar, R., Kuo, C.-S., dan Hwang, J.-S. 2011. Effects of salinity, food level, and the presence of microcrustacean zooplankters on the population dynamics of rotifer *Brachionus rotundiformis*. *Hydrobiologia*. 669 : 289–299.
- Dian, R., Sihombing, L., dan Chilmawati, D. 2016. Pengaruh pemberian pakan alami *Chaetoceros calcitrans* dan *Isochrysis galbana* dengan dosis yang berbeda terhadap ingestion rate dan performa pertumbuhan *Oithona* sp . *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. hal 289–300.
- Eldy, W. F., Murwani, S., dan Rusyani, E. 2014. Laju pertumbuhan *Oithona* sp . dengan menggunakan pakan fermentasi dan kombinasi pakan alami pada skala laboratorium. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung 24 Mei 2014*. hal 107–114.
- Habililah, R. 2020. *Kajian Pemberian Kuning Telur Terhadap Kepadatan Populasi Oithona* sp. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 37 hal.
- Hermawan, A., Anindiasuti, K. A., Wahyuni dan Julianty, E. 2001. Kajian pendahuluan penggunaan pakan fermentasi untuk kultur massal *Cyclops* sp. *Buletin Budidaya Laut*. 13 : 14–23.

- Huggett, J., dan Bradford-grieve, J. 2007. Guide to some common copepods in the Benguela Current LME. *Zooplankton Workshop Swakopmund, Namibia January 2007*. 4-5.
- In, F. C., Haiyee, Z. A., Osman, H., dan Mustapha, W. A. W. 2016. Nutritional composition and colour analysis of cholesterol-reduced egg yolk powder. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 20 (4) : 820-832.
- Munandar, A., Murwani, S., dan Agustrina, R. 2016. Laju pertumbuhan *Oithona* sp. yang diberi pakan alami *Nannochloropsis* sp., *Isochrysis* sp., dan kombinasinya. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 3(2): 1–9.
- Nugraha, M. F. I., dan Hismayasari, I. B. 2011. Copepoda : Sumbu kelangsungan biota akuatik dan kontribusinya untuk akuakultur. *Jurnal Media Akuakultur*. 6(1) : 13–20.
- Susilowati, S. 2014. Pertumbuhan *Diaphanosoma* sp. yang diberi pakan *Nannochloropsis* sp. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 2(1) : 241-250.
- Sugiantoro dan Hidajati, N. 2013. Karakteristik protein kasar dan lemak kasar untuk menentukan kualitas tepung cacing sutra (*Tubifex* sp.) dibandingkan tepung ikan berdasarkan lama penyimpanan. *UNESA Journal of Chemistry*. 2(3) : 195-199.
- Takashi, T., dan Uchiyama, I. 2007. Morphology of the naupliar stages of some *Oithona* species (copepoda : *Cyclopoida*) occurring in Toyama Bay , Southern Japan Sea. *Plankton Benthos Research*. 2(1) : 12–27.
- Tripanji dan Suharyanto. 2001. Optimization media from low-cost nutrient sources for growing *Spirulina platensis* and carotenoid production. *Menara Perkebunan*. 69(1) :18–28.
- Tugiyanti, E., dan Iriyanti, N. 2012. Kualitas eksternal telur ayam petelur yang mendapat ransum dengan penambahan tepung ikan fermentasi menggunakan isolat produser antihistamin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(2) : 44–50.
- Utarini, D. R., Carmudi, dan Kusbiyanto. 2012. Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp pada media kombinasi kotoran puyuh dan ayam dengan padat tebar awal berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II*. 2: hal 978–979.
- Widyantoro, A.G. 2020. *Kultur Oithona spp. Berbasis Tepung Spirulina sp.* (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 35 hal.

Wiratama, A. 2020. *Pengaruh Pemberian Tepung Ikan Terhadap Kepadatan dan Pertumbuhan Copepoda Oithona sp.* (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 29 hal.