

**SINTASAN DAN DAYA TAHAN LARVA IKAN NEMO  
(*Amphiprion percula*) YANG DIBERI ARTEMIA sp. BEKU DAN  
DIPELIHARA INDOOR**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ATIK MUSDHALIFAH**



**JURUSAN BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

## ABSTRAK

### **SINTASAN DAN DAYA TAHAN LARVA IKAN NEMO (*Amphiprion percula*) YANG DIBERI *Artemia* sp. BEKU DAN DIPELIHARA INDOOR**

Oleh

**ATIK MUSDHALIFAH**

Ikan nemo (*Amphiprion percula*) merupakan salah satu komoditas unggulan ikan hias air laut yang umum diminati terutama di pasar luar negeri. Kendala yang terjadi dalam kegiatan pembenihan yaitu tingkat mortalitas yang tinggi dan infeksi penyakit. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dalam bentuk beku terhadap sintasan, pertumbuhan dan daya tahan larva ikan nemo. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan yaitu *Artemia* sp. tanpa diperkaya (perlakuan A), *Artemia* sp. diperkaya dengan tepung *Spirullina* 1 gram (perlakuan B), *Artemia* sp. diperkaya dengan *Nannochloropsis* 600 ml + *Isochrysis* 400 ml (perlakuan C), dan *Artemia* sp. + tepung *Spirullina* 0,5 gram + *Nannochloropsis* 300 ml + *Isochrysis* 200 ml (perlakuan D). Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji beda nyata terkecil. Larva ikan nemo pada perlakuan C dan D memberikan pengaruh pada panjang mutlak, namun tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan berat mutlak dan sintasan. Perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan perlakuan D dengan berat mutlak 110 mg, panjang mutlak 9,06 mm, dan sintasan sebesar 99%. Hasil uji patogenitas (daya tahan) perlakuan C menunjukkan sintasan tertinggi (93,33%) dari larva ikan nemo.

**Kata Kunci :** Ikan nemo, *Artemia*, Pengkayaan, *Spirullina*, *Nannochloropsis*.

## ABSTRACT

### **SURVIVAL RATE AND IMMUNITY OF CLOWNFISH LARVAE (*Amphiprion percula*) FEED BY *Artemia* sp. FROZEN IN INDOOR SYSTEM**

By

**ATIK MUSDHALIFAH**

Clownfish (*Amphiprion percula*) is one of potential commodity of ornamental fish in international markets. High mortality and infectious disease is the critical problem in larvae phase. The aim of this research is to determine the effect of *Artemia* sp. frozen on the survival rate, growth and immunity of clownfish larvae. The experimental was using completely randomized design with 4 treatments, *Artemia* sp. without enriched (A treatment), *Artemia* sp. enriched with *Spirullina* flour 1 gram (B treatment), *Artemia* sp. enriched with *Nannochloropsis* 600 ml + *Isochrysis* 400 ml (C treatment), and *Artemia* sp. + *Spirullina* flour 0.5 gram + *Nannochloropsis* 300 ml + *Isochrysis* 200 ml (D treatment). The results of the study were analyzed by using the least significant difference test. The results show that C and D treatment give effect on the absolute length, otherwise there were no effect on absolute growth weight and survival rate. The D treatment give the best result on absolute weight (110 mg), absolute length (9.06 mm), and the survival rate (99%). The result of pathogenicity test (immunity) showed that C treatment has the highest survival rate (93.33%) of clownfish.

***Keyword : Clownfish, Artemia, enrichment, Spirullina, Nannochloropsis.***

**SINTASAN DAN DAYA TAHAN LARVA IKAN NEMO  
(*Amphiprion percula*) YANG DIBERI *ARTEMIA* sp. BEKU DAN  
DIPELIHARA *INDOOR***

**Oleh**

**Atik Musdhalifah**

**Skripsi**

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

**Pada**

**Jurusan Budidaya Perairan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

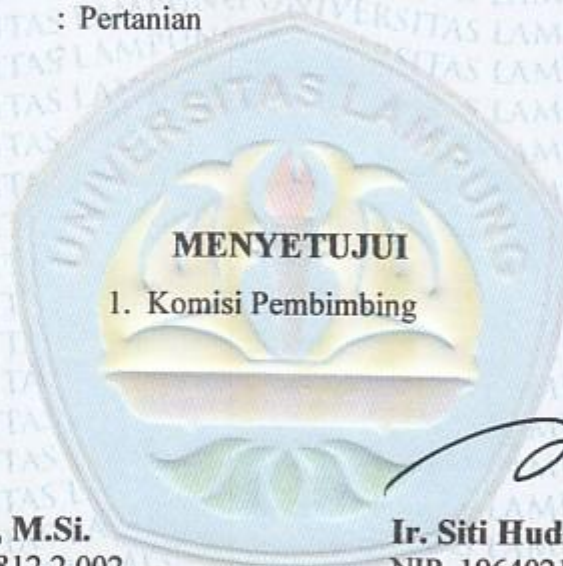
Judul Skripsi : **SINTASAN DAN DAYA TAHAN LARVA IKAN  
NEMO (*Amphiprion percula*) YANG DIBERI  
ARTEMIA sp. BEKU DAN DIPELIHARA INDOOR**

Nama Mahasiswa : **Atik Musdhalifah**

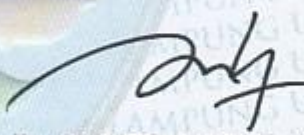
No. Pokok Mahasiswa : 1214111009

Program Studi : Budidaya Perairan

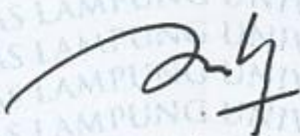
Fakultas : Pertanian



  
**Berta Putri, S.Si., M.Si.**  
NIP 19810914 200812 2 002

  
**Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.**  
NIP 19640215 199603 2 001

2. Ketua Program Studi Budidaya Perairan

  
**Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.**  
NIP 19640215 199603 2 001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Berta Putri, S.Si., M.Si.**

**Sekretaris : Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.**

**Penguji**

**Bukan Pembimbing : Henni Wijayanti M., S.Pi., M.Si.**

**2. Dekan Fakultas Pertanian**

**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

**NIP 19611020 198603 1 002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 02 Agustus 2016**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, Skripsi/Laporan Akhir 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 dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan naskah dengan 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 yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Bandar Lampung, 02 Agustus 2016

Yang Membuat Pernyataan,



ATIK MUSDHALIFAH  
NPM. 1214111009

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Krui (Kabupaten Pesisir Barat), 14 September 1994 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Jamhari dan Ibu Saniyem.

Pendidikan yang ditempuh penulis dimulai dari Taman Kanak-Kanak Aisyiyah Pesisir Barat yang diselesaikan pada tahun 2000, Sekolah Dasar Negeri 03 Liwa, Lampung Barat yang diselesaikan pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama Negeri 01 Liwa, Lampung Barat yang diselesaikan pada tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Liwa, Lampung Barat yang diselesaikan pada tahun 2012. Selanjutnya, penulis diterima di Program Studi Budidaya Perairan / Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2012.

Selama masa kuliah penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan UNILA (HIDRILA) sebagai anggota bidang Kewirausahaan pada tahun 2013 – 2014 dan menjabat sebagai Bendahara Umum pada tahun 2014 – 2015. Pada tahun 2015, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Penelitian dan Pemuliaan Ikan (BPPI) Subang, Jawa Barat dengan judul “Pembenihan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) di Balai Penelitian dan Pemuliaan Ikan (BPPI) Sukamandi, Subang Jawa Barat”. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sidoharjo, Kecamatan Penawartama, Kabupaten Tulang Bawang pada tahun 2015.

Penulis menyelesaikan tugas akhir dengan menulis skripsi yang berjudul “Sintasan dan Daya Tahan Larva Ikan Nemo (*Amphiprion percula*) yang diberi *Artemia* sp. Beku dan Dipelihara *Indoor*”.



Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, kupersembahkan skripsi ini teruntuk Papa dan Mama yang selalu mendoakan, berkorban dan menjadi motivasi di setiap hariku.

Kakakku Muhammad Akbar dan Adikku Sopiah Fitri yang senantiasa berbagi kasih dan memberikan tawa dalam hidupku

Seseorang yang terkasih yang selalu menjadi motivasi dan mengisi hari-hariku

Sahabat-sahabatku yang selalu mengisi canda dan tawa dalam setiap hariku

Almamater tercinta “Universitas Lampung”

“Still no God, there are still an infinite power. He is the creator of the universe. So, do not despair (Atik Musdhalifah)”

“Everybody is genius. But if you judge a fish by its ability to climb a tree, it will live it whole life believing stupid (Albert Einstein)”

"Great people in any field is not new work because they are inspired, but they become inspired as they prefer to work. They do not waste time waiting for inspiration (Ernest Newman) "

"A little knowledge that acts is worth far better than a lot of knowledge but disconnected (Khalil Gibran)"

"Many failures in life because people do not realize how close they were to success when they gave up (Thomas Alva Edison)"

## SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas limpahan karunia, rahmat serta hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sintasan dan Daya Tahan Larva Ikan Nemo (*Amphiprion percula*) yang diberi *Artemia* sp. Beku dan Dipelihara Indoor” yang dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Lampung. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Kedua orang tua, kakak dan adikku yang telah mencurahkan kasih sayang, do'a, dukungan, dan perhatian kepada penulis sehingga dapat tetap berjuang sampai detik ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan selaku pembimbing kedua, yang telah memberikan masukan dan saran untuk perbaikan skripsi ini.
5. Bapak Eko Efendi, S.T., M.Si., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak masukan dan motivasi kepada penulis.

6. Ibu Berta Putri, S.Si, M.Si selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, dukungan, saran serta kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu Henni Wijayanti Maharani, S.Pi, M.Si selaku penguji, yang telah memberikan bimbingan, dukungan, saran serta kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
8. Seluruh dosen dan staf Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
9. Bapak Ir. Mimid Abdul Hamid, M.Sc., selaku Kepala Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di BBPBL Lampung.
10. Seluruh karyawan Laboratorium Divisi Budidaya *Clownfish* BBPBL Lampung (Ibu Yuli Yulianti, S.Pi, Bapak Warsono, dan Mas Rendi), Divisi Laboratorium Lingkungan dan Kesehatan Ikan (Ibu Ir Julinasari Dewi, Ibu Dra. Rini Purnomowati (Pembimbing Lapangan), Ibu Margie Brite, Bapak Hadi, dan Bapak Pebri), Divisi Kualitas Air (Ibu Ana dan Mas Wahyu, dan Mas Doni ).
11. Teman-teman satu perjuangan penelitian (Desy, Shara, Rahajeng, Septi, dan Doni Nurlisa) yang telah saling menyemangati dan membantu baik selama penelitian maupun dalam penyelesaian skripsi.
12. Sahabat-sahabatku (Desy Sasri Untari, Helda Septi Rizawati, Ayu Novy Yanti, Haryanti, Weni Fitriyani, Sundari Sayekti, Suliswati, Anggita Putri Pertiwi, Syohibbatul I.B, Heidy Riana, Triando Kurniawan, Dede Nur Abdul Halim, dan M. Nurul Fajri).
13. Teman-teman Budidaya Perairan 2012 (Ira, Puji, Adit, Gita, Ike, Sulistiyowati, Wijay, Mita, Ayu Yanuarita, Ayi, Dhiah, Denti, Dimas, Doni P, Septa, Jupri, Fajriza, Dharta, Tanjung, Yoga, Gomgom, Zaenal, Ata, Auliyah, Rukni, Renaldo, Rio, Tomas, Tatang, dan Khanif) terimakasih atas kebersamaan, kekeluargaan, semangat dan kerjasamanya

selama ini, semoga tetap terjalin.

14. Kakak-kakak tingkat 2009 - 2011, dan alumni yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih telah memberikan arahan, motivasi, baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas do'a dan dukungannya.

Penulis menyadari dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan pembaca. Amin

Bandar Lampung, 05 Agustus 2016

Penulis  
Atik Musdhalifah

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Manfaat .....	2
1.4. Kerangka Pikir .....	3
1.5. Hipotesis .....	4
<b>II. METODE PENELITIAN</b>	
2.1. Waktu dan Tempat.....	5
2.2. Alat dan Bahan .....	5
2.3. Rancangan Penelitian.....	6
2.4. Prosedur Penelitian .....	7
2.4.1. Persiapan Wadah Penelitian.....	7
2.4.2. Persiapan Wadah Pengkayaan <i>Artemia</i> sp .....	8
2.5. Pelaksanaan Penelitian .....	8
2.5.1. Tahapan penetasan <i>Artemia</i> sp.....	8
2.5.2. Tahapan Pengkayaan <i>Artemia</i> sp .....	8
2.5.3. Tahapan Pemeliharaan Larva .....	9
2.5.4. Reinfeksi Bakteri <i>Vibrio alginolyticus</i> .....	9
2.5.5. Uji LD <sub>50</sub> .....	10
2.5.6. Uji Patogenitas .....	11
2.6. Parameter Penelitian .....	11
2.6.1. Kelangsungan Hidup ( <i>SR</i> ).....	11
2.6.2. Pertumbuhan Berat Mutlak .....	12
2.6.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak .....	12
2.6.4. Daya Tahan Larva Ikan Nemo terhadap <i>Vibriosis</i> .....	13
2.6.5. Pergantian Air dan Pengontrolan Kualitas Air.....	13
2.7. Analisis Data .....	13

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

3.1. Sintasan Larva Ikan Nemo .....	14
3.2. Pertumbuhan Bobot Mutlak .....	16
3.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak .....	20
3.4. Daya Tahan terhadap <i>Vibriosis</i> .....	23
3.5. Parameter Kualitas Air .....	25
3.5.1. Suhu .....	26
3.5.2. pH.....	27
3.5.3. Oksigen Terlarut (DO).....	27
3.5.4. Salinitas .....	28
3.5.5. Amoniak.....	28

### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

4.1. Kesimpulan.....	30
4.2. Saran .....	30

### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Alat Penelitian.....	5
2. Uji Proksimat <i>Artemia</i> sp. Beku .....	17
3. Sintasan Daya Tahan Larva Ikan Nemo .....	23
4. Gejala Klinis Selama Uji Tantang .....	24
5. Parameter Kualitas Air Selama Pemeliharaan .....	26



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian. ....	5
2. Skema Penempatan Wadah Penelitian.....	7
3. Wadah Pemeliharaan Ikan Nemo.....	7
4. Sintasan Larva Ikan Nemo ( <i>Amphiprion percula</i> ).....	14
5. Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	16
6. Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Statistik Persentase Kelangsungan Hidup .....	38
2. Perhitungan Statistik Berat Mutlak Larva Ikan Nemo.....	40
3. Perhitungan Statistik Panjang Mutlak Larva Ikan Nemo .....	42
4. Prosedur Pembuatan Media TSA 400 ml.....	44
5. Prosedur Pembuatan Media TCBS 500 ml .....	45
6. Prosedur Pembuatan Media TSB 100 ml.....	46
7. Prosedur Pembuatan Media TSA Agar Miring 100 ml.....	47
8. Prosedur Reinfeksi Bakteri <i>Vibrio alginolyticus</i> .....	48
9. Standar Mc. Farland's .....	49
10. Alat-alat Penelitian.....	50
11. Bahan-baha Penelitian.....	52
12. Proses Pengkayaan <i>Artemia</i> sp. ....	54
13. Reinfeksi Bakteri <i>Vibrio alginolyticus</i> .....	55
14. Pengukuran Berat dan Panjang Larva Ika Nemo .....	56
15. Uji Patogenitas .....	56
16. Pengukuran Kualitas Air .....	57
17. Data Uji Amoniak .....	58

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan nemo (*Amphiprion percula*) merupakan salah satu komoditas unggulan ikan hias air laut yang hidup bersimbiosis dengan anemon dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Ikan nemo menjadi salah satu jenis produk ikan hias air laut yang umum diminati terutama di pasar luar negeri karena memiliki bentuk yang eksotis, unik, ikan nemo juga memiliki postur tubuh mungil, dan gerakan yang lincah (BBPBL, 2009). Perkembangan teknologi budidaya ikan hias air laut semakin meningkat seiring dengan bertambahnya beberapa ikan hias air laut yang dibudidayakan. Kendala yang terjadi dalam kegiatan pembenihan yaitu ketersediaan benih di alam terbatas akibat *over fishing* (Suharti, 1990).

Kendala utama dalam pembenihan ikan nemo adalah tingkat mortalitas yang tinggi akibat infeksi bakteri dan tidak tersedianya pakan alami dalam jumlah dan mutu yang sesuai kebutuhan (Al-Qodri, 1993). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan stamina dan meningkatkan nilai sintasan larva yaitu dengan pemberian pakan alami yang memiliki kandungan gizi tinggi dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup larva. Pemilihan lokasi *indoor* pada pemeliharaan larva diharapkan mampu menciptakan kondisi terkontrol baik terhadap kualitas air maupun kesehatan larva. Zooplankton dipilih sebagai pakan hidup larva karena sesuai dengan bukaan mulut larva, mudah dikultur secara massal, dan mengandung nutrisi tinggi (BBPBL, 2009). Pakan alami yang diberikan dalam pembenihan ikan nemo adalah *Artemia* yang memiliki kandungan protein kasar mencapai 53,4%, karbohidrat 20%, lemak 15,8% dan abu 9,1% (Gordon, *et al.*, 2000).

Inovasi dalam bidang pakan alami baik fitoplankton maupun zooplankton banyak dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi dari pakan alami tersebut. Mikroalga yang banyak digunakan dalam pengkayaan *Artemia* sp. yaitu *Spirullina*, *Nannochloropsis* dan *Isochrysis*. *Spirullina* merupakan salah satu

*mikroalga* yang mengandung protein tinggi sekitar 55-70%, kaya akan asam amino esensial, metionin (1,3-2,75%), sistin (0,5-0,7%), triptofan (1-1,95%) dan lisin (2,6-4,63%) (Phang, *et al.*,2000). *Nannochloropsis* memiliki kandungan protein 57,02%, Vitamin B12 dan *Eicosapentaenoic acid* (EPA) sebesar 30,5%, omega 3 HUFAS sebesar 42,7%, kandungan lipid yang cukup tinggi antara 31-68% dan memiliki kandungan antibiotik (Fulks & Main 1991). Mikroalga yang memiliki kandungan protein tinggi yaitu dari golongan mikroalga cokelat yakni *Isochrysis* sp. terdiri atas kandungan protein 46,69%, karbohidrat 24,15%, lemak 17,07% dan kandungan asam lemak berkisar antara 14 %-26 % (Nattasya, 2009).

Teknik pengkayaan *Artemia* sp. dengan berbagai jenis fitoplankton diharapkan dapat meningkatkan daya tahan sehingga dapat mengatasi kendala kritis pada fase larva ikan nemo dan dapat meningkatkan sintasan, pertumbuhan dan daya tahan larva ikan nemo (*Amphiprion percula*) yang dipelihara *indoor*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian *Artemia* sp. dalam bentuk beku terhadap sintasan, pertumbuhan dan daya tahan larva ikan nemo (*Amphiprion percula*) yang dipelihara *indoor*.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian adalah memberikan informasi ilmiah kepada mahasiswa dan pelaku budidaya mengenai pengaruh pemberian *Artemia* sp. dalam bentuk beku terhadap sintasan, pertumbuhan dan daya tahan larva ikan nemo (*Amphiprion percula*) yang dipelihara *indoor*.

## **1.4 Kerangka Pikir Penelitian**

Ikan nemo (*Amphiprion percula*) menjadi salah satu jenis produk ikan hias air laut yang paling banyak diminati terutama di pasar luar negeri karena selain bentuknya yang eksotis dan unik, ikan nemo juga memiliki postur tubuh mungil, dan gerakan yang lincah (BBPBL, 2009). Namun untuk memenuhi kebutuhan

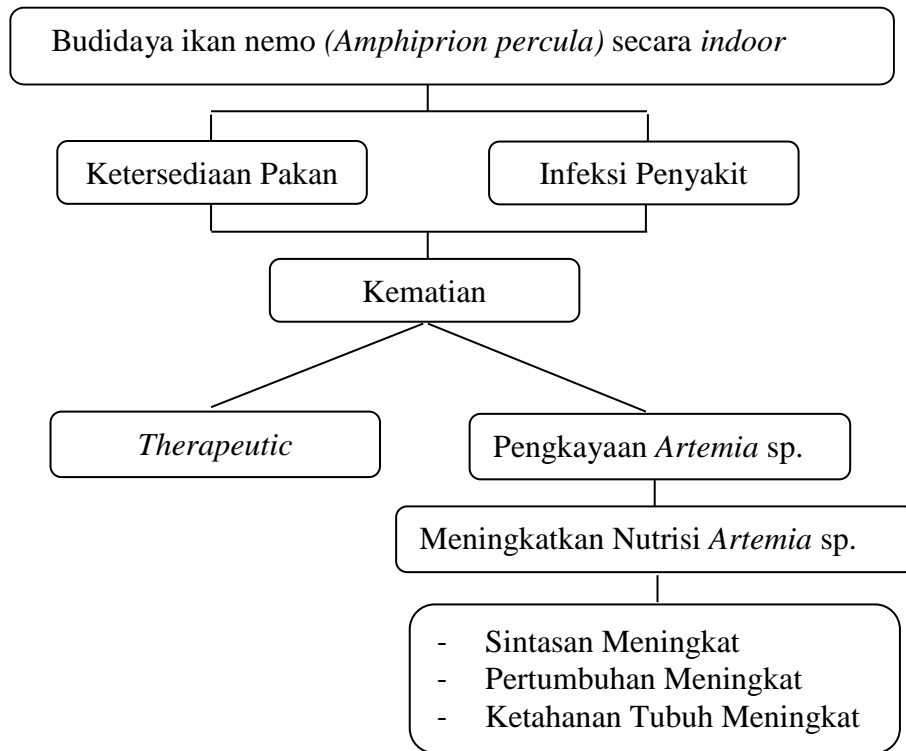
benih masih kurang. Kendala utama dalam kegiatan pembenihan yaitu masih tingginya tingkat mortalitas larva akibat infeksi bakteri dan tidak tersedianya pakan alami dalam jumlah dan mutu yang sesuai kebutuhan (Al-Qodri, 1993). Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi ketersediaan benih diantaranya dengan pemilihan lokasi yang baik dan pengkayaan pakan alami dari berbagai jenis plankton sebagai alternatif pakan alami yang memiliki kandungan gizi tinggi dan dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup larva. Pemeliharaan larva di dalam ruangan (indoor) diharapkan mampu menciptakan kondisi terkontrol baik kualitas air maupun kesehatan larva.

Pakan alami yang diberikan pada kegiatan pembenihan ikan nemo adalah *Artemia* sp. yang memiliki protein 53,4%, karbohidrat 20%, lemak 15,8% dan abu 9,1% (Gordon, *et al.*, 2000). Inovasi dalam bidang pakan alami baik fitoplankton maupun zooplankton banyak dilakukan salah satunya yaitu pengkayaan dengan mikroalga. Mikroalga yang digunakan berupa *Spirullina* yang telah berbentuk tepung, kultur *Nannochloropsis*, dan kultur *Isochrysis*.

Mikroalga *Spirullina* memiliki kandungan protein sekitar 55-70%. *Spirullina* yang telah berbentuk tepung menjadi bahan yang sangat baik ditambahkan pada kultur pakan alami karena senyawa kompleks pada *Spirullina* telah dipecah sehingga lebih sederhana dan dapat dicerna dengan baik. *Spirullina* merupakan salah satu *mikroalga* yang mengandung protein tinggi sekitar 55-70%, kaya akan asam amino essensial, metionin (1,3-2,75%), sistin (0,5-0,7%), triptofan (1-1,95%) dan lisin (2,6-4,63%) (Phang, *et al.*, 2000). *Nannochloropsis* memiliki kandungan protein 57,02%, Vitamin B12 dan *Eicosapentaenoic acid* (EPA) sebesar 30,5%, omega 3 HUFAS sebesar 42,7%, kandungan lipid yang cukup tinggi antara 31-68% dan memiliki kandungan antibiotik (Fulks dan Main 1991).

Teknik pengkayaan *Artemia* sp. dengan berbagai jenis fitoplankton diharapkan dapat meningkatkan nutrisinya dan pada akhirnya meningkatkan stamina larva sehingga dapat mengatasi kendala kritis fase larva ikan nemo.

Secara umum kerangka pikir penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

### 1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini :

$H_0$  ;  $\mu_0 = 0$  : Pemberian pakan *Artemia* sp. dalam bentuk beku tidak berpengaruh nyata terhadap sintasan dan pertumbuhan larva ikan nemo (*Amphiprion percula*) yang dipelihara indoor.

$H_1$  ;  $\mu_0 \neq 1$  : Pemberian *Artemia* sp. dalam bentuk beku berpengaruh nyata terhadap sintasan dan pertumbuhan larva ikan nemo (*Amphiprion percula*) yang dipelihara indoor.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari - Mei 2016 di Laboratorium Ikan Hias dan Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung.

### 2.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 2.2.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Peralatan yang digunakan selama penelitian

No	Alat yang digunakan	
1	Wadah Plastik ukuran (35 x 22 x 22 cm)	26 Gelas Objek
2	Pipa Paralon	27 Kertas Saring
3	Seltip	28 <i>Cover glass</i>
4	Gunting	29 Kamera
5	Toples Plastik (kapasitas 2,5 liter)	30 Kertas Label
6	Ember Plastik 10 liter	31 <i>Tissue</i>
7	Paralon T ½ inch	32 Lemari Pendingin
8	Paralon L ½ inch	33 Jarum Ose
9	Selang Aerasi	34 Inkubator
10	Batu Aerasi	35 Alat Ukur Kualitas Air
11	Kran F	36 Penggaris
12	T Aerasi	37 <i>Scope net</i>
13	Kran Air	38 Kantung Plastik ½ kg
14	<i>Haemocytometer</i>	39 Spidol
15	Mikroskop	40 Buku Tulis
16	<i>Coolbox</i>	41 Gergaji Besi
17	Gelas Ukur	42 Lakban
18	Saringan Pakan Alami	43 Paku
19	<i>Ice cube</i>	44 Lilin
20	<i>Plankton net</i>	45 Kain
21	Pipet Tetes	46 Nampan Plastik
22	Timbangan Digital	47 Cuvet
23	Cawan Petri	48 Tabung <i>Erlenmeyer</i>
24	Bunsen	49 <i>Mikrotip</i>
25	Spektrofotometer	50 <i>Beaker glass</i>

### 2.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah larva ikan nemo (*Amphiprion percula*) umur 7 hari dengan ukuran 2,5-3,5 mm, *Artemia* sp, tepung *Spirullina*, kultur *Nannochloropsis*, kultur *Isochrysis*, Media TSA, Media TCBS, Isolat bakteri *Vibrio alginolyticus*, akuades, NaCl fisiologis, alkohol, larutan lugol, dan air Laut.

### 2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan terdiri dari empat perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan berupa pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan berbagai bahan pengkaya, kemudian dibekukan dan selanjutnya diberikan pada larva ikan nemo yang dipelihara secara *indoor*. Perlakuan tersebut sebagai berikut :

Perlakuan A : Pemberian *Artemia* sp. tanpa diperkaya .

Perlakuan B : Pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan tepung *Spirullina* 1 gram/liter.

Perlakuan C : Pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan *Nannochloropsis* sp. dan *Isochrysis* sp. (kepadatan masing-masing 3 juta sel/ml).

Perlakuan D : Pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan tepung *Spirullina* dan *Nannochloropsis* sp. dan *Isochrysis* sp. (kepadatan masing-masing 3 juta sel/ml).

Model Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  : Data pengamatan perlakuan ke - i, ulangan ke - j

$\mu$  : Nilai tengah umum

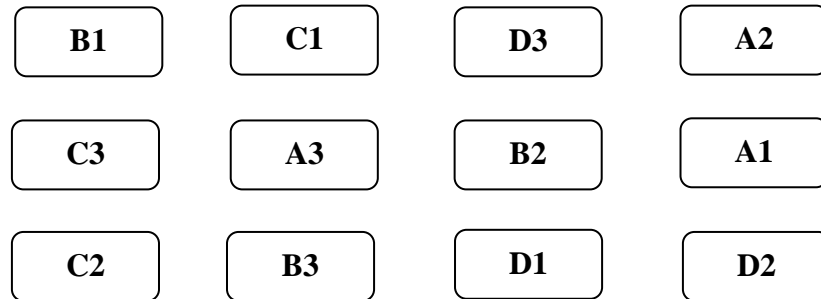
$\sigma_i$  : Pengaruh pemberian pakan ke - i

$\epsilon_{ij}$  : Galat percobaan pada Perlakuan ke - i dan ulangan ke - j



- i : Perlakuan pakan A, B, C  
 j : Ulangan (1,2,3)

Penempatan wadah pemeliharaan ikan nemo (*Amphiprion percula*) dilakukan secara acak (Gambar 2)

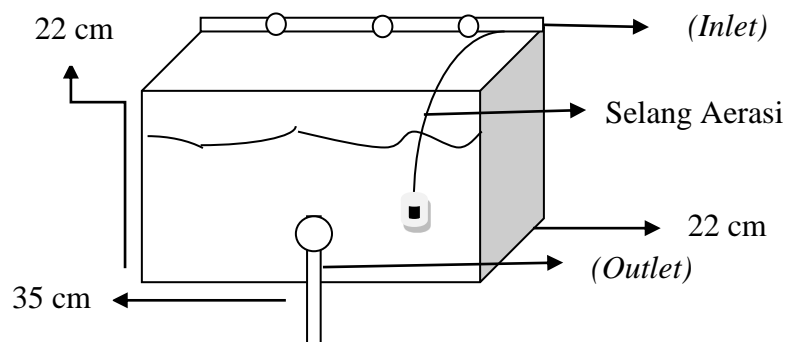


Gambar 2. Penempatan Wadah Pemeliharaan Ikan Nemo

## 2.4 Prosedur Penelitian

### 2.4.1 Persiapan Wadah Pemeliharaan Larva Ikan Nemo

1. Menyiapkan wadah plastik berbentuk kotak berukuran 35 x 22 x 22 cm sebanyak 12 buah.
2. Wadah dibersihkan dengan air bersih dan dikeringkan.
3. Wadah pemeliharaan diisi air laut steril sebanyak 15 liter dan dilengkapi dengan instalasi aerasi



Gambar 3. Wadah Pemeliharaan Ikan Nemo

#### **2.4.2 Persiapan Wadah Pengkayaan *Artemia* sp.**

1. Wadah yang digunakan untuk pengkayaan *Artemia* sp. berupa toples plastik sebanyak 4 buah.
2. Wadah dicuci dan dikeringkan sebelum digunakan. Volume air yang digunakan yaitu 1 liter dan dilengkapi dengan instalasi aerasi.

### **2.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **2.5.1 Tahapan Penetasan *Artemia* sp.**

1. Kista *Artemia* sp. sebanyak 8 gram ditetaskan menggunakan air laut salinitas 30 ppt dengan volume 4 liter. Setelah 24 jam, naupli *Artemia* sp. dipanen dengan menggunakan planktonet.
2. Naupli *Artemia* sp. yang telah dipanen, kemudian dicuci dengan menggunakan air laut mengalir, selanjutnya diletakkan pada baskom dan didiamkan selama 10 menit agar naupli *Artemia* sp. dan cangkang terpisah.
3. Naupli *Artemia* sp. yang telah terpisah dari cangkang kemudian dipanen dengan menggunakan selang dan dimasukkan ke dalam masing-masing wadah pengkaya.

#### **2.5.2 Tahapan Pengkayaan *Artemia* sp.**

1. Tepung *Spirullina* ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian dicampurkan ke dalam wadah pengkaya yang berisi *Artemia* sp. dan 1 liter air yang dipelihara selama 5 jam. Kemudian *Artemia* sp. dipanen dengan cara disaring, selanjutnya dibekukan dalam *freezer* selama 2 jam (Perlakuan B).
2. Kultur *Artemia* sp. dimasukkan ke dalam wadah pengkaya yang berisi 1 liter air. Selanjutnya, dimasukkan kultur *Nannochloropsis* sp. dan kultur *Isochrysis* sp. (kepadatan masing-masing  $3 \times 10^6$  sel/ml) sebanyak 600 ml dan 400 ml dimasukkan ke dalam wadah pengkaya dan dipelihara selama 5 jam. Setelah 5 jam *Artemia* sp. dipanen dengan cara disaring, selanjutnya dibekukan dalam *freezer* selama 2 jam (Perlakuan C).
3. Bahan pengkaya berupa tepung *Spirullina* sebanyak 0,5 gram, dicampurkan ke dalam wadah pengkaya. Kemudian kultur *Nannochloropsis* sp dan kultur *Isochrysis* sp. (kepadatan masing-masing 3

x 10<sup>6</sup> sel/ml) sebanyak 300 ml dan sebanyak 200 ml dimasukkan ke dalam wadah pengkaya dan dipelihara selama 5 jam. Setelah 5 jam *Artemia* sp. dipanen dengan cara disaring, selanjutnya dibekukan dalam *freezer* selama 2 jam (Perlakuan D).

### **2.5.2 Pemeliharaan Larva Ikan Nemo**

1. Larva dipelihara dalam wadah plastik berbentuk kotak berukuran 35 x 22 x 22 cm dengan volume 15 liter yang diletakkan pada meja.
2. Setiap wadah pemeliharaan diisi larva ikan dengan jumlah 30 ekor.
3. Larva dipelihara mulai umur D7 – D20 dengan ukuran rata-rata panjang larva yang baru yaitu 2,5 – 3,5 mm.
4. Pakan beku *Artemia* sp. yang telah diperkaya diberikan pada larva berumur D7–D20.
5. Pemberian pakan dilakukan setiap hari sebanyak 2 kali yaitu pada pukul 09.00 WIB dan 15.00 WIB.
6. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap hari meliputi suhu, pH, DO, dan salinitas. Pengukuran konsentrasi ammonia dilakukan pada awal, tengah, dan akhir pemeliharaan.
7. Perhitungan sintasan larva dilakukan setiap hari selama pemeliharaan.
8. Pemanenan dilakukan pada D-21, selanjutnya dilakukan pengukuran panjang dan berat tubuh larva ikan nemo.
9. Uji patogenitas dilakukan pada D-21 untuk mengetahui daya tahan larva ikan nemo terhadap infeksi bakteri *Vibrio alginolyticus*.

### **2.5.3 Reinfeksi Bakteri *Vibrio alginolyticus***

Proses reinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* adalah sebagai berikut :

1. Isolat bakteri *Vibrio alginolyticus* yang disimpan di lemari pendingin diaktifkan kembali dengan melakukan reinfeksi bakteri.
2. Reinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dilakukan sebanyak 2 kali untuk meningkatkan keganasan bakteri.
3. Bakteri diisolasi ke media TSA miring dengan menggunakan jarum ose steril yang telah dipanaskan di atas bunsen kemudian diinkubasi pada

suhu 33 - 35 °C selama 24 jam.

4. Kemudian, isolat dari media TSA miring diisolasi kembali ke media TCBS dan TSA, selanjutnya disuntik pada ikan sampel (3 ekor) sebanyak 0,05 ml/ekor (reinfeksi 1).
5. Setelah 3 hari dilakukan isolasi kembali dari ikan yang telah diinfeksi ke media TSA dan TCBS lalu disimpan kembali.
6. Isolat yang tumbuh diisolasi kembali ke media TSA untuk kemudian disuntik pada ikan sampel (3 ekor) sebanyak 0,05 ml/ekor (reinfeksi 2).
7. Isolat bakteri kemudian digunakan untuk uji LD<sub>50</sub> dan ujiantang sesuai dengan tingkat kepadatan yang digunakan.

#### 2.5.4 Uji LD<sub>50</sub>

1. Larva ikan nemo berumur 21 hari disiapkan sebanyak 10 ekor dalam 3 wadah, dengan volume air 1 liter.
2. Bakteri *Vibrio alginolyticus* yang telah diaktifkan ditumbuhkan pada media TSA sebanyak 5 cawan.
3. Setelah bakteri tumbuh, bakteri dipanen dengan menggunakan NaCl fisiologis sebanyak 3 ml.
4. Bakteri diukur dengan menggunakan spektrofotometer hingga kepadatan  $3 \times 10^9$  CFU/ml.
5. Perendaman ikan dilakukan dengan kepadatan bakteri  $3 \times 10^8$ ,  $3 \times 10^7$ , dan  $3 \times 10^6$  melalui pengenceran bakteri.
4. Pengamatan dilakukan selama satu minggu dengan melihat sintasan 50% dari populasi ikan.
5. Konsentrasi bakteri yang dapat menyebabkan kematian 50% dari populasi ikan akan digunakan untuk perhitungan LD<sub>50</sub> dan menentukan jumlah bakteri yang digunakan.

Nilai LD<sub>50</sub> dihitung berdasarkan metode Reed-Muench sebagai berikut:

$$m = xi + d \frac{50 - \%xi}{\%xi + 1 - \%xi}$$

Keterangan :

M : log LD<sub>50</sub>

Xi : log dosis bakteri dibawah LD<sub>50</sub>

D : selisih log dosis di bawah LD<sub>50</sub> dan di atas LD<sub>50</sub>

%xi : presentase kematian komulatif pada dosis di bawah LD<sub>50</sub>

Xi+1 : presentase kematian komulatif pada dosis di atas LD<sub>50</sub>

(Brite, 2007).

### 2.5.5 Uji Patogenitas

Patogenitas bakteri *Vibrio alginolyticus* sebagai berikut :

1. Disiapkan ikan uji sebanyak 15 ekor dan dimasukkan ke wadah pemeliharaan yang bervolume 1 liter.
2. Bakteri *Vibrio alginolyticus* ( $3 \times 10^7$ ) dimasukkan ke dalam media pemeliharaan.
3. Ikan uji dipelihara selama satu minggu dengan mengamati sintasan akhir larva ikan nemo dan gejala klinis yang timbul.

## 2.6 Parameter Penelitian

### 2.6.1 Survival Rate (SR)

Kelangsungan hidup (SR) diperoleh berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Zonneveld *et al.* (1991), yaitu :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan akhir (ekor)

No : Jumlah ikan awal (ekor)

### 2.6.2 Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak merupakan selisih berat total tubuh ikan pada akhir penelitian dengan berat total tubuh ikan pada awal penelitian. Laju pertumbuhan mutlak dikemukakan oleh Effendie (1997), yaitu :

$$W_m = W_t - W_0$$

Keterangan :

- $W_m$  : Pertumbuhan berat mutlak (gram)  
 $W_t$  : Bobot rata-rata akhir penelitian (gram)  
 $W_0$  : Bobot rata-rata awal penelitian (gram)

### 2.6.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak merupakan selisih panjang total tubuh ikan pada akhir penelitian dengan panjang total tubuh ikan pada awal penelitian. Perhitungan panjang mutlak dapat dihitung dengan rumus (Effendi, 1997) :

$$L_m = L_t - L_0$$

Keterangan :

- $L_m$  = Pertumbuhan berat mutlak (gram)  
 $L_t$  = Bobot rata-rata akhir penelitian (gram)  
 $L_0$  = Bobot rata-rata awal penelitian (gram)

### 2.6.4 Daya Tahan Larva Ikan Nemo terhadap *Vibriosis*

Populasi ikan nemo diinfeksi dengan bakteri *Vibrio alginolyticus* melalui perendaman dengan dosis kronis. Pengamatan dilakukan selama 7 hari dengan mengamati sintasan dan gejala yang timbul pasca infeksi.

### **2.6.5 Pergantian Air dan Pengontrolan Kualitas Air**

Pengontrolan media pemeliharaan dilakukan setiap hari dengan menyipon kotoran sisa pakan dan feses yang ada di dasar kolam dan pengecekan kualitas air. Volume air ditambah sehingga volume kembali seperti semula. Parameter kualitas air yang diukur setiap hari adalah suhu dan pH, sedangkan DO dan salinitas diukur setiap 5 hari sekali. Konsentrasi amoniak ( $\text{NH}_3$ ) diukur pada awal, tengah dan akhir penelitian.

### **2.7 Analisis Data**

Sintasan dan pertumbuhan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Anova). Apabila hasil uji antar perlakuan berbeda nyata maka akan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan tingkat kepercayaan 95% (Steel dan Torrie, 2001). Pengamatan infeksi *Vibrio alginolyticus* larva ikan nemo dan nilai parameter kualitas air hasilnya dideskripsikan.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Larva ikan nemo yang diberi *Artemia* sp. dengan berbagai bahan pengkaya (Tepung *Spirullina*, *Nannochloropsis*, dan *Isochrysis*) dalam bentuk beku memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan nemo.
2. Sintasan tertinggi larva ikan nemo setelah dilakukan uji tantang dengan bakteri *Vibrio alginolyticus* dihasilkan pada perlakuan C yaitu *Artemia* sp. yang diperkaya *Nannochloropsis* 600 ml + *Isochrysis* 400 ml.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian pakan alami melalui bioenkapsulasi berbagai jenis mikroalga hijau dan cokelat dengan umur *Artemia* sp. dan waktu bioenkapsulasi yang berbeda sehingga dapat menghasilkan sintasan dan pertumbuhan yang optimal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akinbowale O.L., H. Peng and M.D. Barton. 2006. *Antimicrobial resistance in bacteria isolated from aquaculture sources in Australia*. Journal of Applied Microbiology. University of South Australia. Australia.
- Al Qodri, A.H., dan Sudaryanto. 1993. “*Pemeliharaan Juwana Kuda Laut (Hippocampus sp) di bak Terkontrol*”. Buletin Budidaya Laut. Ditjenkan. BBL, Lampung. 7: 10–16.
- Amini, S. 1990. *The biochemical composition of Isochrysis galbana clone Tahiti (T. iso)*. Jur. Pen. Bud. Pantai 6 (1) : 53 - 62.
- Anggraeni N.M dan N. Abdulgani. 2013. *Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (Oxyeleotris marmorata) pada Skala Laboratorium*. Jurnal Sains Dan Seni Pomits, Surabaya, 2 (1): 197-201.
- Arini Setiawati. 2004. Adrenergik. Dalam: Sulistia G. Ganiswarna, dkk., eds. *Farmakologi dan terapi*. Edisi 4. Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. halm. 66-67.
- Arofah YH. 1991. *Pengaruh Jumlah Pakan dan Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer)*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Austin, B. dan D. A. Austin. 1993. *Bacterial Fish Pathogens. Disease in Farmed And Wild Fish*. Second Edition. Ellis Horword limited. Chichester, England.
- Aslianti, T., Afifah, dan A. Priyono. 2011. *Ekspresi beberapa jenis bahan karotenoid dalam pakan pada performansi warna benih ikan kakap merah (Lutjanus sebae)*. Berkala Penelitian Hayati (Edisi Khusus) 4B:51-57.
- Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut. 2009. *Budidaya Clownfish (Ampiphron)*. Lampung : Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut.
- Bentley, D. R. 2008. *Accurate Whole Human Genome Sequencing using Reversible Terminator Chemistry*. National Institute Health (NIH). Nature. 456. (7218). pp. 53-59.

- Boyd, C. E., 1982. *Water Quality Management in Fish Pond Culture Research and Development*. Series No. 22. International Centre for Aquaculture, Aquaculture Experiment Station. Auburn University, Auburn. 300 p.
- Brite, M., Kurniastuty, J. Dewi dan A. T. Kartikasari, 2007. *Rekayasa Imunitas Ikan Kerapu Terhadap Infeksi Bakteri Pseudomonas aeruginosa*. BBPBL. Lampung.
- Brown, M. R., 2002. *Nutritional value of microalgae for aquaculture*. In: Cruz-Suarez, L. E., Ricque-Marie, D., Tapia-Salazar, M., Gaxiola-Cortes, M. G., Simoes, N. (Eds.). *Avances en Nutricion Acuicola VI. Memorias del VI Simposium Internacional de Nutricion Acuicola*. 3 al 6 de Septiembre del 2002. Cancun, Quintana Roo, Mexico.
- Cahyono, B., 2000. *Budidaya Ikan Air Tawar Ikan Gurami, Ikan Nila, Ikan Mas*. Kanisius. Yogyakarta. 113 hal.
- Edward dan F.S. Pulumahuny, 2003. *Kadar Oksigen Terlarut di Perairan*. Lembaga Ilmu Pengetahuan, Jakarta. 25 hal.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Ellis, A.E. 1988. *Fish Vaccination*. Academic Press, London.
- Endar, V.H 2013. *Transfer Nutrisi dan Energi Larva Udang Vanname (Litopennaeus vannamei) dengan Pemberian Pakan Artemia Sp. Produk Lokal Dan Impor*. Universitas Diponegoro, Semarang 17 hal.
- Ferguson, W Hugh. 1989. *Systemic Pathology of Fish*. Iowa State University Ames. Iowa.
- Fulks, W and K.L, Main. 1991. *Rotifer and Microalgae Culture System: Proceeding of a U.S – Asia Workshop*. Argent Laboratories. 364p.
- Furuita, H., Takeuchi, T., Watanabe, T., Fujimoto, H., Sekiya, S. and maizumi, K., 1996b. *Requirements of larval yellowtail for eicosapentaenoic acid, docosahexaenoic acid and highly-Sci unsaturated fatty acid*. *Fisheries encies*, 375-379.
- Garling, DL. Ang Wilson, R.P. 1976. *Optimum dietary Protein to Energy Ratio for chanel Catfish Fingerlings, Ictalurus punctatus*. *J. Nutrition*. 106:1368-1375.
- Ghosh, S., T.T. Ajith Kumar, R. Vinoth, T. Balasubramanian, A.R. Dabbagh and M. Keshavarz. 2011. *Effect of short-term enrichment of wild zooplankton*

*on survival of larval maroon Clownfish (premnas biaculeatus). Middle-East J. of Scientific Research, 7(5):674-677.*

Gupte, S. 1990. *Mikrobiologi Dasar*. (Alih Bahasa oleh Julius E. Binarupa Aksara). Jakarta.

Gordon, K.A., Kaiser. H., Britz., J. P., Hecht., T. 2000. *Effect of feed type and age-at-weaning on growth and survival of clownfish Amphiprion percula (Pomacentridae)*. Departement of Ichthyology and Fisheries Science, Rhodes University, Grahamstown 6139, South Africa. Hal 1-12.

Halver, J. E., 1989. *Fish Nutrition*. Academic Press. New York and London. Pp. 75-80.

Harefa, F., 1996. *Pembudidayaan Artemia untuk Pakan Udang dan Ikan*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

Henson R.H. (1990). *Spirulina algae improves Japanese fish feeds. Aquaculture Magazine* 16 (6), 38-43.

Hoff, F.H. 1996. *Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clown fish*. Dade City. Aquac Consultant. 212p.

Hutabarat, S dan S.M. Evans. 1986. *Pengantar Oceanografi*. Jakarta : UI. Press.

Irianto, A. 2005. *Patologi Ikan Teleostei*. Gadjah Mada University prees. Yogyakarta.

Kadek Ari W dan M. Murdjani, 2008. *Rekayasa Penyediaan Induk Unggul Ikan Hias (Amphiprion ocellaris)*, makalah presentasi Seminar Indonesian Aquaculture 2008, di Yogyakarta 17-21 November 2008, DKP, Ditjenkan, BBPBL- Lampung.

Kamiso, H.N. 1996. *Vibriosis pada ikan dan alternatif penanggulangannya*. Jurnal Perikanan I (I) : 78 – 86.

Kanazawa, A. 1985. *Nutritional of Penaeid Prawn and Shrimp, p.121-130. In Yaki, J.H. Primavera and J.A. Uobera (Eds)*. Processing of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawn / Shrimp Aquaculture. Dept., SEAFDEC, Iloilo, Philippines

Karim, M.Y. 2006. *Respon fisiologis larva kepiting bakau (Scylla serrata) yang diberi nauplius Artemia hasil bioenkapsulasi dengan asam lemak-3 Hufa. J. Protein, 13(1):74-80.*

- Kelabora, D. M., Sabariah. 2010. *Tingkat Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Bawal Air Tawar (Collosoma sp) dengan Laju Debit Air Berbeda ada Sistem Resirkulasi*. Jurnal Akuakultur Indonesia 9(1): 56-60.
- Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 52/Kepmen-Kp/2014.
- Kholis, Mahyudin. 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. 2004. Baku Mutu Air Laut.
- Kolkovski, S., Tandler, A., 2000. *The use of squid protein hydrolysate as a protein source in microdiets for gilthead seabream Sparus aurata larvae*. Aquacult. Nutr. 6, 11-17.
- Kordi, K. M.G.H. 2009. *Budidaya Perairan*. Citra Ditya Bakti. Bandung.
- Kordi, KM. 2010. *Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar Di Kolam Terpal*. Yogyakarta. Penerbit Lily Publisher.
- Lingga, P. 1985. *Ikan Mas dalam Kolam Air Deras*. Penebar Swadaya. Jakarta. 63 hal.
- Lovell, R. T. 1979. *Factor Affecting Vulatary Food Consumtio By Channel Catfish Stoked Intensively In Earhen Pond*. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Berkala Perikanan Terubuk Vol 38 No.2 Juli 2010. M.S. Thesis Auburn University, Alabama. 49 hlm.
- Melianawati, R. 2005. *Aktivitas Makan Larva Kakap Merah Letjanus argentimaculatus pada system pemeliharaan dengan penggunaan cahaya buatan*. J. Penelitian Perikanan Indonesia. 11:33-38.
- Mudjiman, A. 1989. *Udang Renik Air Asin (Aremia salina)*, Jakarta: Penerbit Bhratara Karya Aksara.
- Murdjani, M. 2009. *Budidaya Clownfish (Amphiprion)*. Ditjen Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung.
- Murtidjo, A.B. 2001. *Pedoman Meramu Pakan Ikan*. Kanisius, Yogyakarta. 48-49 hal.
- Natalist. 2003. *Pengaruh Pemberian Tepung Wortel (Daucus Carota L. Dalam Pakan Buatan Terhadap Warna Ikan Mas Koi (Cyprinus Carpio L. Skripsi SI*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.

- Nattasya, G. Yuliani. 2009. Skripsi. *Pengaruh Sedimen Berminyak Terhadap Pertumbuhan Mikroalga Isochrysis sp.* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Nitimulyo, K.H, A. Isnanstyo, Triyanto, I. Istiqomah, & M. Murdjani 2005. *Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi Vibrio spp.* Patogen Penyebab *Vibriosis* pada Kerapu di Balai Budidaya Air Payau. J. Perikanan, VII (2): 80-94
- Nontji, A. 2003. *Laut Nusantara*. Djambatan, Jakarta.
- Nopitawati, T. 2001. *Pengaruh Artemia yang Diperkaya dengan Minyak Ikan, Minyak Kelapa dan Minyak Jagung Terhadap Volume Otak dan Pertumbuhan Ikan Gurame (Osphronemus gouramy Lac).* Skripsi. Program Studi Budidaya Perikanan. 50 halm.
- Novriandi, R. 2010. *Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Laut*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Laut Batam, Batam.
- Novoa, M.A., 1998. *Effect of the use of the microalga Spirulina maxima as fish meal replacement in diets for tilapia, Oreochromis mossambicus (Peters), fry.* *Aquaculture Research*. Unidad Merida, Yucatan, Mexico Vol. 29. 709-715.
- National Research Council. 1983. *Nutrient requirements of warmwater fishes and shellfishes*. National Academy of Science Press, Washington D.C.
- Payne, M. F. And J. R. Rippingale 2000. *Evaluation of diets for culture of the calanoid copepod Gladioferes imparipes.* *Aquaculture* 187 : 85 - 96.
- Perkins, E. J. 1974. *The Biology of Estuaries and Coastal Water*. Academi Press Co. New York.
- Phang, S.M., M. S. Miah, W. L. Chu, and M. Hashim. 2000. *Spirulina Cul ture in Digested Sago Starch Factory Waste Water.* J.Appl.Phycol., 12:395-400.
- Promya J, Chitmant C (2011) *The effect of Spirulina platensis and Cladophora alga on the growth performance, meat quality and immunity simulating capacity of the African sharptooth catfish (Clarias gariepinus).* Int J Agric Biol 13:77–82.
- Purnomowati, R. 2007. *Pengembangan Histopatologi pada Kerapu Terinfeksi Vibrio sp. dalam Laporan Tahunan Balai BudidayaLaut Lampung.* Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Budidaya Laut : Lampung.

- Reddy, M.P.M. 1993. *Influence of the Various Oceanographic Parameters on the Abundance of Fish Catch*. Proceeding of International workshop on Application of Satellite Remote Sensing for Identifying and Forecasting Potential Fishing Zones In Developing Countries, India, 7-11 December 1993.
- Rønnestad, I., Conceição, L.E.C., Aragão, C., Dinis, M.T., 2000. *Free amino acids are absorbed faster and assimilated more efficiently than protein in postlarval Senegal sole (Solea senegalensis)*. J. Nutr. 130, 2809–2812.
- Saputra, R.U.H. 2000. *Pengaruh Metionina dalam Media pada Berbagai Kondisi Osmotik Terhadap Kinerja Pertumbuhan Larva Ikan Nilem, Osteochilus hasselti*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sikong, Ma'sud. 1982. *Beberapa Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Produksi Biomassa Udang Windu (P. monodon)*. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Sorgeloos, P., Dhert, P., and Candreva, P. 2001. *“Use of The Brine Shrimp Artemiasp in Marine Fish Larviculture”*. *Aquaculture* 200 : 147-159.
- Suharti, S.R. 1990. *Mengenal Kehidupan Kelompok Ikan Anemon (Pomacentridae)*. *Oseana*, 15 (4) : 135-145.
- Supono. 2014. *Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Perairan*
- Steel, G.D., Torrie, J.H. 2001. *Principles and Procedure of Statistics. A Biometrical Approach*, Mc Graw-Hill Inc. New York.
- Supriatna. 1998. *Pengaruh Kadar Asam Lemak ω3 yang Berbeda pada Kadar Asam Lemak ω6 Tetap dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (Colossoma makropomum CUVIER)*. Tesis. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor 53 halm.
- Susanto, H. 2003. *Seri Agriwawasan : Ikan Hias Air Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta: 37 -38.
- Sutihat, A. 2003. *Pengaruh Astaxanthin Dalam Pakan Buatan Terhadap Peningkatan Warna Dan Pertumbuhan Ikan Rainbow Merah*. Skripsi. Jakarta; Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
- Takeuchi T., S. Satoh & T. Watanabe. 1983. *Requirement of Tilapia nilotica for essential fatty acids*. Bull. Japanese Soc. Sci. Fish., 49 (7) : 1127-1134.
- Tang, M. U., 2003. *Budidaya Air Tawar*. Unri Press.

- Watanabe, T., C. Kitajima., S. Fujita 1983. *Nutrional value of live organisms used in Japan for mass propagation of fish: a review. Aquaculture* 34 : 115- 143.
- Widyati, W. 2009. *Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen pada Pakan Berbasis Daun Lamtoro gung Leucaena leucophala*. Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya. Institut Pertanian Bogor.
- Wijaya, R. 2003. *Pengaruh Penambahan Multi Asam Amino Esensial Dalam Media Kultur Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Nilem (Osteochilus hasselti C.V)*. Tesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tidak Dipublikasikan).
- Zonneveld, N. E.A. Huinsman and J.H Boon. 1991. *Prinsip-prinsip Budaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hal.