

**PENAMBAHAN TEPUNG *Spirulina* sp. DALAM PAKAN UNTUK  
PENINGKATAN INTENSITAS WARNA DAN PERTUMBUHAN BENIH  
IKAN NEMO (*Amphiprion percula*) YANG DIPELIHARA SEMI  
OUTDOOR**

**(SKRIPSI)**

Oleh  
**SEPTI DIAH PALUPI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2016**

## ABSTRACT

### THE USED OF *Spirulina* sp. POWDER IN FEED TO INCREASE THE COLOR INTENSITY AND GROWTH OF NEMO (*Amphiprion percula*) IN SEMI OUTDOOR SYSTEM

By

SEPTI DIAH PALUPI

*Spirulina* sp. powder widely used as artificial food use to in fish culture due to has high nutrient content. *Spirulina* sp. usually increase color intensity of nemo (*A. percula*) because it carotenoid contain. The research was to determine the effect of *Spirulina* sp. powder on color intensity and growth nemo (*A. percula*) in semi outdoor system. The research conducted in Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung during 60 days. The research design was completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replicates. The treatments were A (without *Spirulina* sp. powder), B (with *Spirulina* sp. powder 0,9%), C (*Spirulina* sp. powder 1,2%) and D (*Spirulina* sp. powder 1,5%). The results showed that *Spirulina* sp. powder gave effect to increase the color intensity and growth of nemo (*A. percula*) in semi outdoor system ( $p < 0,05$ ). The highest increase in color intensity and growth were on treatment of *Spirulina* sp. 1,2%.

Keywords: *A. percula*, color intensity, growth, *Spirulina* sp. powder.

## ABSTRAK

### **PENAMBAHAN TEPUNG *Spirulina* sp. DALAM PAKAN UNTUK PENINGKATAN INTENSITAS WARNA DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN NEMO (*Amphiprion percula*) YANG DIPELIHARA SEMI OUTDOOR**

Oleh

**SEPTI DIAH PALUPI**

Tepung *Spirulina* sp. banyak digunakan sebagai bahan tambahan pakan buatan dalam budidaya ikan karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Selain memiliki kandungan protein yang tinggi Tepung *Spirulina* sp memiliki kandungan karotenoid yang dapat meingkatkan intensitas warna benih ikan nemo (*A. percula*). Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Tepung *Spirulina* sp. terhadap intensitas dan pertumbuhan benih ikan nemo (*A. percula*) yang dipelihara *semi outdoor*. Penelitian dilakukan di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung selama 60 hari masa pemeliharaan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian meliputi A tanpa penambahan Tepung *Spirulina* sp., B (Penambahan Tepung *Spirulina* sp. 0,9%), C (Tepung *Spirulina* sp. 1,2%) dan D (Penambahan Tepung *Spirulina* sp. 1,5%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan Tepung *Spirulina* sp. berpengaruh terhadap pertumbuhan dan intensitas warna benih ikan nemo (*A. percula*) ( $p > 0,05$ ). Peningkatan intensitas warna dan pertumbuhan tertinggi terdapat pada pakan perlakuan dengan penambahan tepung *Spirulina* sp. 1,2%.

Kata Kunci: Benih *A. percula*, intensitas warna, pertumbuhan, Tepung *Spirulina* sp.

**PENAMBAHAN TEPUNG *Spirulina* sp. DALAM PAKAN UNTUK  
PENINGKATAN INTENSITAS WARNA DAN PERTUMBUHAN BENIH  
IKAN NEMO (*Amphiprion percula*) YANG DIPELIHARA *SEMI OUTDOOR***

**Oleh  
SEPTI DIAH PALUPI**

**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  
2016**

Judul Skripsi : **PENAMBAHAN TEPUNG *Spirulina* sp. DALAM PAKAN UNTUK PENINGKATAN INTENSITAS WARNA DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN NEMO (*Amphiprion percula*) YANG DIPELIHARA SEMI OUTDOOR**

Nama Mahasiswa : **Septi Diah Palupi**

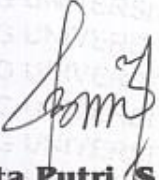
Nomor Pokok Mahasiswa : 1214111058

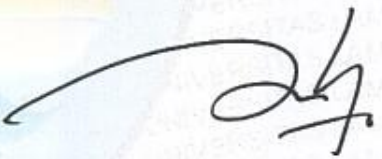
Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian


**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

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

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

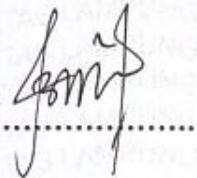
**2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan**

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

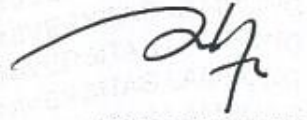
## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

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



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



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Tarsim, S.Pl., M.Si.**



### 2. Dekan Fakultas Pertanian



  
**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **16 September 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 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 ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah tertulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian 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 norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Bandar Lampung, 13 Oktober 2016



Yang Membuat Pernyataan

  
Septi Diah Palupi

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Rukti Harjo 3, Kecamatan Seputih Raman pada tanggal 12 September 1994 sebagai putri pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Suyono dan Ibu Gutiaty yang di beri nama Septi Diah Palupi. Penulis menempuh pendidikan formal dari Taman Kanak-kanak (TK) Aisyah Busthanul Atfhal desa Rukti Harjo, Lampung Tengah

pada tahun 1999-2000, dilanjutkan ke Sekolah Dasar di SD Negeri 3 Rukti Harjo, Seputih Raman, Lampung Tengah pada tahun 2000-2006, Sekolah Menengah Pertama di SMP Ma'arif 01 Rukti Harjo, Seputih Raman, Lampung Tengah pada tahun 2006-2009, dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 01 Rama Murti, Seputih Raman, Lampung Tengah pada tahun 2009-2012. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan kejenjang Perguruan Tinggi di Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2012 dan telah menyelesaikan studinya pada tahun 2016.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Biologi Perikanan pada Tahun Ajaran 2014-2015 dan Tahun Ajaran 2015-2016 . Selain itu, penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi di Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan (HIDRILA) sebagai anggota bidang Kewirausahaan pada Periode 2013-2014 dan menjadi anggota bidang Penelitian dan Pengembangan pada tahun 2014-2015 serta di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Pertanian sebagai anggota Departemen Informasi, Komunikasi dan Jurnalistik pada periode 2014-2015.

Penulis melakukan kegiatan Praktik Umum (PU) di Unit Kerja Budidaya Air Tawar (UKBAT) Cangkringan, Yogyakarta dengan judul “Pembenihan Ikan Mas Merah (*Cyprinus carpio*) di Unit Kerja Budidaya Air Tawar Cangkringan, Yogyakarta” pada tahun 2015 dan melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata



(KKN) di Desa Pakuan Baru, Kecamatan Pakuan Ratu, Kabupaten Way Kanan selama 40 hari pada bulan Januari-Maret 2015. Pada tahun 2016, penulis melaksanakan penelitian dan menyelesaikan tugas akhir dalam bentuk skripsi yang berjudul “**Penambahan Tepung *Spirulina* sp. Dalam Pakan Untuk Peningkatan Intensitas Warna dan Pertumbuhan Benih Ikan Nemo (*Amphiprion percula*) yang Dipelihara Semi Outdoor**”.

## **PERSEMBAHAN**

*Alhamdulillah, karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik*

*Kupersembahkan skripsi ini kepada :*

*Bapak dan mamak tercinta, yang selalu memberikan begitu banyak nasihat, motivasi, kasih sayang dan do'a yang menjadikan kemudahan dalam penyelesaian studi ini.*

*Adik-adikku tersayang dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan do'a dan dukungan selama masa studi.*

*Sahabat-sahabatku yang selalu tidak pernah henti memberikan semangat juga omelan berarti.*

*Teman-teman Pengejar Toga 2012 yang telah memberikan keceriaan dari awal hingga akhir masa studi.*

***Terima kasih***

*Dan*

*Almamater tercinta "UNIVERSITAS LAMPUNG"*

## **MOTTO**

“Janganlah sekali-kali engkau menganggap remeh perbuatan baik, meskipun (perbuatan baik itu) dengan engkau menjumpai saudaramu (sesdama muslim) dengan wajah yang ceria”.

-H.R Muslim-

Jika ragu dalam melakukan sesuatu, sebaiknya tanyakan kepada diri sendiri, apa yang akan kita lakukan esok hari dan apa yang telah kita lakukan sebelumnya

-John Lubbock-

“Untuk menjadi seorang juara hebat Anda harus percaya bahwa Anda yang terbaik. Jika tidak berpura-puralah”.

-Muhammad Ali-

## SANWACANA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kekuatan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Penambahan Tepung *Spirulina* sp. dalam Pakan untuk Peningkatan Intensitas Warna dan Pertumbuhan Benih Ikan Nemo (*Amphiprion percula*) yang Dipelihara Semi Outdoor”**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung.

Selama proses penyelesaian skripsi, penulis telah memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak, ibu tercinta untuk setiap doa, motivasi, kasih sayang, materi, dan tetes keringat yang selalu menjadi semangat dalam setiap usahaku.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung serta selaku dosen Pembimbing Kedua atas ilmu, saran, waktu dan kesabaran yang diberikan kepada penulis.
4. Ibu Berta Putri, S.Si., M.Si selaku dosen Pembimbing Utama atas kesabaran dan kesediaan untuk meluangkan waktu disela-sela kesibukan untuk memberikan bimbingan, ilmu dan gagasan serta mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
5. Bapak Tarsim, S.Pi., M.Si selaku dosen Pembahas yang telah memberikan kritik, saran dan masukan yang membangun dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Herman Yulianto, S.Pi., M.Si selaku Pembimbing Akademik terimakasih telah memberikan bimbingan, motivasi, serta saran-sarannya selama perkuliahan.
7. Seluruh dosen dan staff Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang dedikasi dalam memberikan ilmu yang bermanfaat

bagi penulis, serta segala bantuan yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan studi.

8. Bapak Ir. Mimid Abdul Hamid, M.Sc selaku Kepala Balai Besar Peikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung yang telah memberikan kami izin untuk melaksanakan penelitian.
9. Ibu Ir. Juliana Sari selaku Kepala Devisi Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Ibu Margie Brite, M.Sc selaku pembimbing lapang, Ibu Yuli Yulianti, S.Pi, Ibu Dra. Rini Purnomowati, Pak Hadi, Pak Pebri di Balai Besar Peikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung terima kasih telah menyempatkan diri untuk memberikan ilmu dan juga nasihat selama masa penelitian.
10. Adik lelakiku BJ. Dwiki Ardiansyah dan Adik baruku Marwah Cahaya Kamila serta Atong dan Awekku yang telah memberikan do'a, motivasi dan dukungan selama studi.
11. Sahabat-sahabatku yang super duper Doni Nurlisa, Ira Septiana, Puji Lestari dan Adetya Putri Anica Rahmawatiterima kasih atas kekuatan kalian.
12. Teman-Teman sepenanggungan sepenelitian, gerombolan *Clownfish* Atik Musdhalifah S.Pi, Desi Sasri Untari, Rahajeng Utami Putri dan Shara Anbia Putri. Terima kasih untuk bantuan dan semangatnya selama fase penelitian.
13. Neng sul (Suliswati), Ncun (Sundari), mbak Wen (Weni), Para Pengejar Toga 2012 (BDPi'012) Denti, Tuyul (Diah), Haryanti (mbak Bro), Gita (Mas'ul), Heidy, Mita, Sulistiyo (Sule), Wijay, Dharta, Tanjung, Yoga, Abay (Andika Bayu),Wirya, Thomas, Edo, Auliyani (Ketum), Tatang, Khanif, Rukni, Zainal, Rio, Ayu Y.P, Helda, Ike, Anggita (Cebong), Jupri, Septa, Ata, Fajri, Eshy, Ajeng, Shara, Doni Putra, gom-gom (Komti), Akbar(Irul), Elis, Tari, Firman, Dede dan Ojan (Fajriza) atas kebersamaannya sejak awal hingga akhir studi.
14. Teman-temanku yang telah mengenalku selam lebih dari 10 tahun, Tri Maryati dan Yullianna. Tidak akan pernah kulupakan ketidakbosanan kita selama ini.
15. Teman-teman KKN Dias Putra Pambudi, S.Si (Kordes)Anitsa Asrining Puri S.Tp.,Marie Syajumi, S.Si, Noverawati Sidabalok,S.A.B, Arista Pribadi S.Pt, , dan Husen Hariadi. Teman-teman Praktik Umum Puji Lestari, Auliyani Azizi, Tatang Purnama dan Khanif Ardiansyah.

16. Abang dan mbak angkatan 2009-2011 Mbak Etu, Mbak Tiwi, dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu serta adik-adik angkatan 2013-2016.
17. Semua pihak yang ttidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, akan tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca maupun bagi penulis untuk mengembangkan dan mengamalkan ilmu yang telah diperoleh.

Bandar lampung, 13 Oktober 2016  
Penulis,

**Septi Diah Palupi**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>v</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Kerangka Pikir .....	4
1.5 Hipotesis .....	5
<b>II. METODE PENELITIAN</b>	
2.1 Waktu dan Tempat .....	7
2.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	7
2.2.1 Alat Penelitian.....	7
2.2.2 Bahan Penelitian .....	7
2.3 Desain Penelitian .....	8
2.4 Prosedur Penelitian .....	9
2.4.1 Persiapan Wadah.....	9
2.4.2 Pembuatan Pakan .....	9
2.4.3 Masa Adaptasi.....	10
2.5 Pelaksanaan Penelitian.....	10
2.5.1 Pemeliharaan dan Pemberian Pakan .....	10
2.5.2 Pengamatan Pertumbuhan dan Intensitas Warna .....	10
2.5.3 Pengontrolan Kualitas Air.....	11
2.6 Parameter yang diamati atau diukur.....	11
2.6.1 Intensitas Warna Ikan Nemo.....	12
2.6.2 Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	12
2.6.3 Pertumbuhan Berat Mutlak .....	12
2.7 Analisis Data.....	12
<b>III. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
3.1 Peningkatan Intensitas Warna Benih Ikan Nemo ( <i>A. percula</i> ) .....	13
3.2 Pertumbuhan Benih Ikan Nemo ( <i>A. percula</i> ) .....	17
3.2.1 Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Nemo ( <i>A. percula</i> ).....	17
3.2.2 Pertumbuhan Berat Benih Ikan Nemo ( <i>A. percula</i> ).....	19
3.3 Mortalitas Benih Ikan Nemo ( <i>A. percula</i> ) .....	22
3.4 Faktor Kualitas Air .....	23
3.4.1 Suhu .....	23
3.4.2 pH.....	23
3.4.3 Salinitas.....	24

3.4.4 Amonia.....	24
3.4.5 Nitrit.....	24

**IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

4.1 Kesimpulan .....	26
4.2 Saran .....	26

**DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Formulasi Bahan Baku Pakan.....	10
2. Hasil Analisis Proksimat Pakan .....	19
3. Mortalitas Benih Ikan Nemo ( <i>A. percula</i> ) selama Penelitian .....	22
4. Faktor Kualitas Air Selama Penelitian.....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian .....	5
2. Tata letak wadah pemeliharaan ikan nemo ( <i>A. percula</i> ).....	8
3. Peningkatan intensitas warna benih ikan nemo ( <i>A. percula</i> ).....	13
4. Uji statistik peningkatan intensitas warna benih ikan nemo .....	14
5. Panjang rata – rata benih ikan nemo ( <i>A. percula</i> ) selama penelitian.....	17
6. Rata – rata panjang mutlak benih ikan nemo ( <i>A. percula</i> ).....	18
7. Berat rata – rata benih ikan nemo ( <i>A. percula</i> ) selama penelitian .....	19
8. Rata - rata berat mutlak benih ikan nemo ( <i>A. percula</i> ).....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Proses Pembuatan Pakan Ikan. ....	32
2. Perhitungan Formulasi Pakan .....	33
3. Pembuatan Preparat Histologi.....	38
4. Skema Perhitungan Jumlah Kromatofor Benih Ikan Nemo ( <i>A. percula</i> ) .....	39
5. Uji Statistik Intensitas Warna Benih Ikan Nemo ( <i>A. percula</i> ).....	40
6. Uji Statistik Panjang dan Berat Mutlak Benih Ikan Nemo ( <i>A. percula</i> ).....	42
7. Hasil Analisis Kromatofor pada Bagian Epidermis Benih Ikan Nemo ( <i>A. percula</i> ) .....	45
8. M-TCF yang telah Disusun Ulang Sesuai dengan Kebutuhan Penelitian ....	50
9. Dokumentasi Penelitian .....	51

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman terumbu karang yang merupakan tempat tinggal ikan hias. Salah satu ikan hias yang ditemukan di perairan laut Indonesia adalah *clownfish* (*Amphipion percula*) yang diminati oleh para pembudidaya ikan hias. Hal ini dikarenakan *Amphipion percula* memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Ikan hias *Amphipion percula* lebih dikenal dengan ikan nemo yang berasal dari perairan sekitar Papua, memiliki harga jual benih mencapai tiga ribu rupiah per centimeter (cm) sehingga dapat dijadikan usaha perikanan yang memiliki prospek usaha yang baik (Ari dkk., 2007). Mengingat permintaan pasar yang semakin meningkat maka budidaya ikan nemo sangat diperlukan, untuk mengurangi penangkapan di alam yang dapat merusak habitat aslinya karena penangkapan ikan biasanya menggunakan bahan-bahan yang berbahaya (Moria, *et al.*, 2005).

Ikan nemo memiliki warna jingga dengan tiga garis putih, garis tengah tampak menonjol ke depan, serta jumlah tepi hitam pada garis dan sirip bervariasi (Allen, 1991). Warna pada ikan disebabkan oleh sel kromatofor (sel – sel pigmen) yang terdapat pada kulit diantara sisik serta mengandung butiran pigmen sebagai sumber warna (Solichin, dkk., 2012). Kromatofor dapat bergerak dalam sitoplasma atau menumpuk pada permukaan kulit (Yahyadi, dkk., 2004).

Karotenoid merupakan pigmen yang berada di alam dan dapat disintesis oleh semua organisme fotosintetik dan fungi (Vilchez *et al.*, 2011). Salah satu organisme yang dapat mensintesis karotenoid adalah mikroalga (Campo *et al.*, 2007). Peningkatan intensitas warna pada ikan nemo selain dipengaruhi oleh faktor internal seperti umur ikan, dapat juga dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal seperti kualitas air, intensitas cahaya dan pakan yang mengandung

karoten serta memiliki kandungan gizi yang tinggi (Satyani, 2002 *dalam* Yulianti, 2014).

Warna ikan nemo akan memudar seiring dengan pertumbuhan dan penambahan umur. Hal tersebut disebabkan karena intensitas warna tubuh ikan semakin meningkat pada umur tertentu dan akan kembali terjadi penurunan, sehingga dibutuhkan sumber karotenoid untuk meningkatkan intensitas warna pada ikan nemo (Satyani, 2002). Ikan nemo tidak dapat menghasilkan karotenoid di dalam tubuh, sehingga dibutuhkan pakan tambahan dari luar tubuh ikan untuk membantu pembentukan warna ikan Nemo (Yulianti, 2014).

Tepung *Spirulina* sp. dapat dimanfaatkan sebagai sumber karotenoid yang merupakan komponen pembentuk zat warna yang memberikan warna merah dan kuning pada ikan hias (Satyani dan Sugito, 1997). Tepung *Spirulina* sp. juga memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik seperti kandungan protein *Spirulina* sp. mencapai 60-70%, sebagian besar dari protein tersebut dapat dicerna dengan baik oleh ikan. Sedangkan memiliki kandungan lemak sebesar 1,5 - 12% (Ciferri, 1983 *dalam* Utomo 2005).

Selain memiliki kandungan nutrisi yang mencukupi untuk membantu pertumbuhan ikan nemo, tepung *Spirulina* juga memiliki pigmen warna yaitu fikosianin dan karotenoid. Fikosianin merupakan pigmen biru yang memiliki fungsi sebagai penyimpan protein dan sebagai antioksidan (Boussiba dan Richmond, 1980; Romay *et al.*, 2003). Pigmen biru pada *Spirulina* sp. dapat dapat memodulasi sistem imun non spesifik juvenil ikan kerapu bebek yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan produksi eritrosit, leukosit. Sesuai dengan fungsi darah untuk mengangkut nutrien dan oksigen, maka pada ikan dengan gambaran darah yang lebih baik diduga akan mampu mendistribusikan nutrien dan oksigen dengan optimal ke seluruh tubuh. Penelitian Satyani dkk (2014) menyatakan bahwa dengan meningkatnya kemampuan sistem imun ikan, akan meningkatkan kesehatan ikan yang berdampak pada pertumbuhan ikan yang baik.

Aktivitas makan ikan dipengaruhi oleh komposisi pakan, padat tebar, lingkungan pemeliharaan, kondisi stres dan penyakit yang akan mempengaruhi pertumbuhan dan efisiensi pakan. Manajemen kesehatan merupakan alat yang penting untuk pencegahan terhadap penyakit dalam kegiatan akuakultur yang sangat penting untuk keberlanjutan budidaya ikan (Harikrishnan *et al.*, 2011).

Pemanfaatan tepung *Spirulina* sp. dalam kegiatan budidaya ikan nemo dapat diformulasikan dengan pakan buatan atau pelet yang disesuaikan dengan kebutuhan protein ikan nemo. Kebutuhan optimum protein ikan nemo bekisar antara 35 – 55% (Wahyuni, 2008). Pakan memiliki peran penting dalam proses pertumbuhan ikan. Ikan akan tumbuh optimum jika kebutuhan nutrisi dalam pakan dapat terpenuhi (Yulianti, 2014).

Selain faktor makanan, yang dapat mempengaruhi intensitas warna pada ikan adalah lingkungan pemeliharaan. Ikan yang dipelihara pada kondisi terang akan memberikan reaksi warna berbeda dengan ikan yang dipelihara di tempat gelap karena adanya perbedaan reaksi melanosom yang mengandung pigmen melanofor terhadap rangsangan cahaya yang ada (Said *et al*, 2005). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan tepung *Spirulina* untuk peningkatan intensitas warna dan pertumbuhan benih ikan nemo yang dipelihara *semi outdoor*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung *Spirulina* sp. dalam pakan terhadap intensitas warna dan pertumbuhan benih ikan nemo yang dipelihara *semi outdoor*.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan dosis tepung *Spirulina* sp. yang optimal untuk peningkatan intensitas warna dan pertumbuhan benih ikan nemo serta dapat dan meningkatkan keberhasilan budidaya ikan nemo yang dipelihara *semi outdoor* .

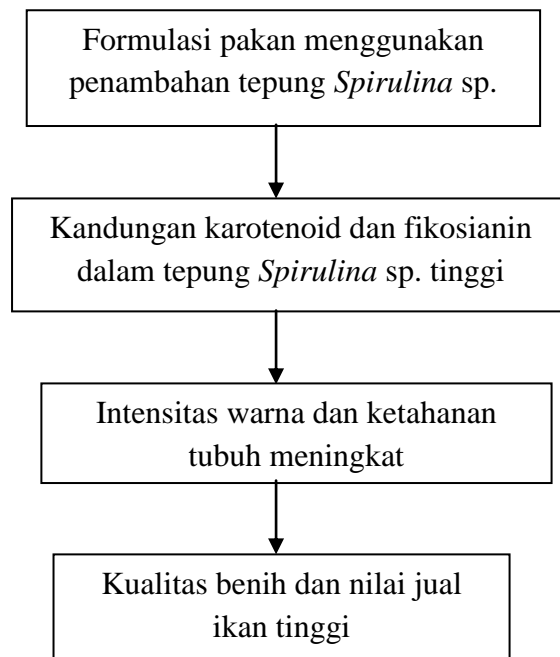
#### 1.4 Kerangka Pikir

Budidaya ikan hias *clownfish* jenis *Amphiprion percula* telah memberikan dampak positif dalam peningkatan produksi ikan hias air laut (Ari *et al.*, 2007). Upaya yang perlu dilakukan untuk menjaga peningkatan produksi *clownfish* dalam kegiatan budidaya perlu dilakukan manajemen pakan dan manajemen kualitas air yang baik, karena pada fase larva, *clownfish* rentan terhadap penyakit dan perubahan kualitas air. Manajemen pakan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan pakan buatan/pelet yang dikombinasikan dengan tepung *Spirulina* sp.. Hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan nemo, serta meningkatkan imunitas ikan terhadap penyakit infeksi.

Mikroalga jenis *Spirulina* sp. memiliki kandungan karotenoid yang dapat dimanfaatkan sebagai komponen pembentuk zat warna yang memberikan warna merah atau warna kuning (Satyani dan Sugito, 1997). Karotenoid yang didapat dari pakan akan didistribusikan dalam jaringan lemak tubuh ikan, kemudian secara fisiologis ikan akan mengubah pigmen dalam tubuhnya sehingga menghasilkan variasi warna (Evans, 2002).

Pemanfaatan tepung *Spirulina* sp. dalam pakan buatan untuk ikan Nemo dapat mencegah terjadinya penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Salah satu bakteri yang sering menyerang ikan air laut adalah bakteri jenis *Vibrio alginolyticus*, yang dapat menyebabkan kematian dalam kegiatan budidaya ikan air laut. Kandungan fikosianin dalam *Spirulina* sp. yang larut air dari *Spirulina*, bertanggung jawab untuk meningkatkan aktivitas pertahanan biologi melawan infeksi penyakit dan menurunkan inflamasi alergi melalui fungsi-fungsi sistem imun mukosa (Balachandran *et al.*, 2006).

Pemberian pakan dengan perlakuan penambahan tepung *Spirulina* sp. diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan, intensitas warna, dan sintasan benih ikan Nemo, sehingga dapat meningkatkan kualitas benih ikan Nemo. Secara umum kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

### 1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a. Tepung *Spirulina* sp. dalam pakan terhadap intensitas warna :

$H_0 = \tau_i = 0$  : Perlakuan pemberian tepung *Spirulina* sp. tidak memberikan pengaruh terhadap intensitas warna benih ikan nemo (*Amphiprion percula*) yang dipelihara *semi outdoor*.

$H_1 = \tau_i \neq 0$  : Perlakuan pemberian tepung *Spirulina* sp. memberikan pengaruh terhadap intensitas warna benih ikan nemo (*Amphiprion percula*) yang dipelihara *semi outdoor*.



b. Tepung *Spirulina* sp. dalam pakan terhadap pertumbuhan :

$H_0 = \tau_i = 0$  : Perlakuan pemberian tepung *Spirulina* sp. tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan nemo (*Amphiprion percula*) yang dipelihara *semi outdoor*.

$H_1 = \tau_i \neq 0$  : Perlakuan pemberian tepung *Spirulina* sp. memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan nemo (*Amphiprion percula*) yang dipelihara *semi outdoor*.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2016 di Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung yang berlokasi di Desa Hanura, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

### 2.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 2.2.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah akuarium berukuran  $40 \times 40 \times 40$  cm sebanyak 12 unit, kamera digital, penggaris, *Modifed Toca Color Finder* (M-TCF) termometer, pH meter, DO meter, refraktometer, instalasi aerasi, selang sipon, pipet tetes, mesin penepung, mesin pencetak pellet, alat pengering (oven) alat tulis, kertas millimeter blok, baskom, ember, alat bedah (*dissecting set*), sarung tangan, masker, botol sampel, nampan bedah, *cassete embedding*, *tissue processor*, alat *embedding*, *paraffin mold*, mikrotom, rak *slide*, *floating bath*, kaca preparat, *cover glass*, *staining set*, refrigerator, dan mikroskop yang dihubungkan dengan komputer.

#### 2.2.2 Bahan Penelitian

##### a) Ikan Uji

Ikan uji berupa benih ikan nemo yang berasal dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, sebanyak 720 ekor berukuran 2 - 3 cm dengan berat rata-rata 1 gram/ekor.

##### b) Pakan Uji

Pakan yang digunakan adalah pakan buatan yang terdiri aras tepung ikan, tepung *Spirulina* sp., tepung kedelai, tepung jagung, minyak ikan, premix, dan tepung terigu. Formulasi pakan dilakukan setelah uji proksimat bahan baku pakan.

### 2.3 Desain Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri atas 4 perlakuan meliputi :

- 1 Perlakuan A : Pakan tanpa penambahan tepung *Spirulina* sp.
- 2 Perlakuan B : 0,9% tepung *Spirulina* sp. dalam 1 kg pakan buatan
- 3 Perlakuan C : 1,2% tepung *Spirulina* sp. dalam 1 kg pakan buatan
- 4 Perlakuan D : 1,5% tepung *Spirulina* sp. dalam 1 kg pakan buatan

Masing – masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. 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

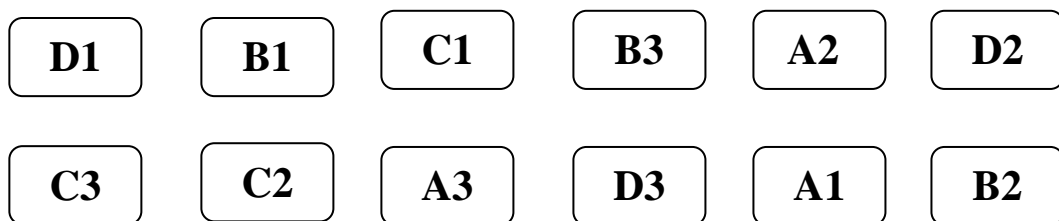
$\sigma_i$  : Pengaruh pemberian pakan ke-i

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

$i$  : Perlakuan pakan A, B, C

$j$  : Ulangan (1,2,3)

Berikut penempatan wadah pemeliharaan ikan nemo secara acak



Gambar 2. Tata letak wadah pemeliharaan ikan nemo (*Amphiprion percula*).

Keterangan :

$A_{123}$  : Pakan tanpa penambahan tepung *Spirulina* sp.

$B_{123}$  : 0,9% tepung *Spirulina* sp. dalam 1 kg pakan buatan

$C_{123}$  : 1,2% tepung *Spirulina* sp. dalam 1 kg pakan buatan

$D_{123}$  : 1,5% tepung *Spirulina* sp. dalam 1 kg pakan buatan

## 2.4 Prosedur Penelitian

### 2.4.1 Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan adalah akuarium dengan ukuran 40x40x 40 cm. Akuarium kemudian dibersihkan, dibilas dengan air bersih dan dikeringkan. Setelah kering akuarium terlebih dahulu diisi dengan air laut steril hingga ketinggian 30 cm atau dengan volume 48 liter dan dilengkapi dengan instalasi aerasi.

### 2.4.2 Pembuatan Pakan

Pakan yang digunakan berupa pakan buatan, bahan-bahan pakan buatan meliputi tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, tepung *Spirulina* sp., tepung terigu, minyak ikan, minyak jagung dan premix. Tahapan dalam pembuatan pakan (Lampiran 1) meliputi :

- a) Bahan baku yang digunakan harus dalam bentuk tepung yang halus seperti tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, tepung *Spirulina* sp., tepung terigu, dan premix.
- b) Dilakukan penimbangan bahan baku pakan sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan.
- c) Bahan baku pakan yang sudah ditimbang selanjutnya dicampurkan hingga homogen.
- d) Bahan baku pakan yang sudah tercampur kemudian dicetak menggunakan mesin pencetak pakan.
- e) Pakan yang sudah dicetak dijemur selama  $\pm$  12 jam dan kemudian dioven.
- f) Pakan yang sudah jadi disesuaikan dengan bukaan mulut ikan nemo.
- g) Proses terakhir yaitu pengujian proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi formulasi pakan untuk setiap perlakuan (Lampiran 2).

Tabel 1. Formulasi Bahan Baku Pakan Ikan Nemo (*Amphiprion percula*)

Bahan Pakan	Perlakuan (gram)			
	A (kontrol)	B	C	D
Tepung Ikan	495,3	486,3	483,3	480,3
<b>Tepung <i>Spirulina</i> sp.</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
Tepung Jagung	247,6	247,6	247,6	247,6
Tepung Kedelai	137,1	137,1	137,1	137,1
Tepung Tapioka	70	70	70	70
Minyak Ikan	20	20	20	20
Minyak Jagung	10	10	10	10
Premix	20	20	20	20
Jumlah	1000	1000	1000	1000

### 2.4.3 Masa Adaptasi

Ikan nemo yang digunakan dalam penelitian diaklimatisasi selama 7 hari agar ikan tersebut dapat menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan dan jenis pakan yang diberikan. Pakan yang diberikan dalam masa adaptasi ini adalah pakan kontrol tanpa penambahan tepung *Spirulina*. Ikan yang digunakan adalah ikan sehat dengan panjang tubuh 2 – 3 cm. Ikan ditebar dengan padat tebar 30 ekor/akuarium.

## 2.5 Pelaksanaan Penelitian

### 2.5.1 Pemeliharaan dan Pemberian Pakan

Pemeliharaan dilakukan selama 60 hari. Frekuensi pemberian pakan yaitu empat kali sehari pada pukul 08.00 WIB, 10.00 WIB, 14.00 WIB dan 16.00 WIB dengan *feeding rate* (FR) 5% dari bobot tubuh.

### 2.5.2 Pengamatan Pertumbuhan dan Intensitas Warna

Pengamatan yang dilakukan adalah pengukuran pertumbuhan berat mutlak dan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan nemo menggunakan timbangan digital dan penggaris. Pengukuran dilakukan setiap 10 hari pada pukul 08.00 WIB. Pengamatan untuk mengetahui peningkatan intensitas warna ikan nemo dilakukan dengan membandingkan warna tubuh ikan nemo dengan skor pada M-TCF (*Modified Toca Colour Finder*).

### .5.3 Pergantian Air dan Pengontrolan Kualitas Air

Pergantian air dilakukan 10 hari sekali sebelum pemberian pakan. Pengontrolan media pemeliharaan dilakukan setiap hari dengan menyipon kotoran sisa pakan yang ada di dasar akuarium. Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian adalah Suhu dan pH yang diukur setiap hari, salinitas setiap 10 hari sekali, amoniak, dan nitrit diukur pada awal, pertengahan, dan akhir penelitian.

## 2.6 Parameter yang diamati atau diukur

### 2.6.1 Intensitas Warna Ikan Nemo

#### 1) M-TCF (*Modifed Toca Color Finder*)

Pengamatan terhadap intensitas warna yang dilakukan dengan pemberian nilai atau pembobotan pada kertas warna M-TCF dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a) Pembobotan dimulai dari terkecil 1,2,3 hingga skor terbesar 24 dengan gradasi warna dari oranye muda hingga merah pekat.
- b) Pengamatan dilakukan dengan cara membandingkan warna asli ikan pada kertas warna TCF dan diamati oleh 5 orang yang memiliki pengelihan normal.
- c) Pengamatan peningkatan warna diberi nilai 1, 2, 3, sampai 24, sehingga akan didapatkan selisih antara nilai warna awal dan nilai warna di akhir penelitian.

#### 2) Analisis Kromatofor

Pengamatan histologi kromatofor dilakukan pada awal dan akhir penelitian melalui prosedur sebagai berikut :

- a) Sampel ikan per perlakuan setiap akuarium diambil kemudian dibedah dan disimpan dalam larutan formalin 10% untuk menghitung kromatofor pada lapisan epidermis menggunakan teknik pewarnaan Hematoksilin dan Eosin (H & E).
- b) Setiap sampel kulit ikan di depan sirip punggung dipotong menggunakan mikrotom, dehidrasi, dan melakukan penyusupan paraffin.

- c) Penggunaan pewarnaan (H & E) dilakukan untuk menghitung jumlah selkromatofor melalui mikroskop cahaya (Withrow & Mac Ewan 1989; Yager & Wilcock 1994) Proses pengamatan histologi kromatofor dapat dilihat pada Lampiran 3.

### 2.6.2 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) :

$$P_m = P_t - P_0$$

Keterangan :

- $P_m$  : pertumbuhan panjang mutlak (g)  
 $P_t$  : panjang ikan pada waktu t (g)  
 $P_0$  : panjang ikan pada awal penelitian (g)

### 2.6.3 Pertumbuhan Berat Mutlak

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

$$W_m = W_t - W_0$$

Keterangan :

- $W_m$  : pertumbuhan berat mutlak (g)  
 $W_t$  : berat ikan pada waktu t (g)  
 $W_0$  : berat ikan pada awal penelitian (g)

## 2.7 Analisis Data

Data hasil pengamatan peningkatan intensitas warna, pertumbuhan dan sintasan (*Survival Rate*), diuji menggunakan sidik ragam (uji F) dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan, dilanjutkan dengan uji lanjut BNT dengan tingkat kepercayaan 95%. Data hasil pengamatan kromatofor dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

## **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **4.1 Kesimpulan**

Pada penelitian ini pakan dengan penambahan tepung *Spirulina* sp. memberikan pengaruh terhadap intensitas warna dan pertumbuhan benih ikan nemo (*A. percula*) yang dipelihara *semi outdoor*.

### **4.2 Saran**

Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan dosis tepung *Spirulina* sp. dalam pakan untuk meningkatkan sintasan benih ikan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan*. Kanisius. Yogyakarta. 148 hlm.
- Allen, G. R. 1991. *Damsel-fishes of the world*. Germany, Hans A. Baensch.
- Amanta, R., Usman, S., & Lubis, M. R. K. 2015. Pengaruh Kombinasi Pakan Alami Dengan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) The Influence of Combination Natural Feed with Artificial Feed for Growth the African Catfish (*Clarias gariepinus*). *Aquacoastmarine*, 8 (3), 12.
- 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.
- Ari W. Kadek, S. Antoro dan Anindiastuti. 2007. Pemeliharaan Larva Clownfish (*A. ocellaris*) dalam Buletin Budidaya Laut No. 23, hal : 17 – 24, BBPBL - Lampung, Ditjenkan Budidaya. DKP.
- Agusaputra. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung *Spirulina* sp. Pada Pakan Terhadap Intensitas Warna Ikan Komet (*Carassius auratus*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Balachandran P, Pugh ND, Guoyi Ma, Pasco DS. 2006. Toll-like receptor 2-dependent activation of monocytes by *Spirulina* polysaccharide and its immune enhancing action in mice. *International Immunopharmacology* 6 : 1808-1814.
- Burhanuddin, A.I. 2008. *Ikhtologi Ikan dan aspek kehidupannya*. Yayasan Citra Emulsi. Makassar.
- Boussiba S, Richmond AE. 1980. C-phycoyanin as A Storage Protein in the Blue Green Alga *Spirulina platensis*. *Arch Microbiol* 125 : 143-147.
- Boyd, C. E. 1990. *Water Quality Management in Aquaculture and Fisheries Science*. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam. 3125p.
- Campo J.A., M. Garzia-Gonzales, & M.G. Guorrero. 2007. Outdoor Cultivation of Microalgae for Carotenoid Production : Current State and Perspectives. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 74 : 1163-1174.
- Ciferri, O. 1983. *Spirulina*, The Edible Microorganism. *Microbiological Reviews*. Vol. 47 No. 4 hal 558-570.

- Effendie M. 1997. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor. Yayasan Dewi Sri Bogor.
- Evans, M. E. 2002. Pigmentation in Marine Fish. Dikutip dari [www.media.com](http://www.media.com). Diakses pada tanggal 12 Februari 2016 pukul 06.10 WIB.
- Furuichi M. 1988. *Fish nutrition*. pp. 1-78. In. Watanabe T, editor. Fish nutrition and mariculture, JICA textbook, the General Aquaculture Course. Tokyo. Kanagawa International Fisheries Training Center.
- Gunawan, A. 2005. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Bayam pada pakan Buatan Terhadap Tingkat Perubahan Warna Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Jenis Kohaku. *Skripsi*. Jurusan Perikanan. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Hariati, A.M. 1989. Makanan Ikan. Diktat Kuliah Universitas Brawijaya. Malang. 155 hal.
- Harikrishnan R, Ballasundaram C, and Heo M. 2011. Fish health aspects in grouper aquaculture. *Aquaculture* 320 : 1-21.
- Indriati, S. Muhaemin, M. Hudaidah, S. 2012. Modified Toca Colour Finder (M-TCF) dan Kromatofor Sebagai Penduga Tingkat Kecerahan Warna Ikan Komet (*Carasius auratus auratus*) yang Diberi Pakan dengan Proporsi Tepung Kepala Udang (TKU) yang Berbeda. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. Vol 1. 9 – 16.
- Kordi, K. M. Ghufran. 2010. *Budi Daya Ikan Nila di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Lachman L., Lieberman H.A., Kanig J.L., (1994), *Teori dan Praktek Farmasi Industri* diterjemahkan oleh Suyatni S., Edisi II, UI Press, Jakarta. Halaman : 651- 662.
- Moria, S.B., Haryanti, G.N. Permana, I.K. Wardana dan B. Slamet. 2005. Studi Pendahuluan Karakter Genetik Ikan Napoleon, *Cheilinus undulates* dengan Metode Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP) mt-DNA. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Perikanan dan Kelautan*. Tahun 2005 tanggal 30 Juli. Yogyakarta : 48 – 54.
- [NRC] National Research Council, Subcommite on Warmwater Fish Nutrition. 1993. Nutrient requirements of fish. Washington DC : National Academy of science, 114 pp. Peres H. and Teles AO. 1999. Effect of dietary lipid level on growth performance and feed utilization by European sea bass juveniles (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture*, 179: 325-334.
- Royan, F., Sri, R., & A. H. Condro Hadinoto. 2014. Pengaruh Salinitas yang Berbeda Terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal of Aquaculture Management and Technology*. Vol 3(2). Hal 109 - 117

- Said, S. D., Supyawati. W. D., Noortiningsih. 2005. Pengaruh Jenis Pakan Dan Kondisi Cahaya Terhadap Penampilan Warna ikan Pelangi Merah *Glossolepis incisus* Jantan. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. Vol. 5 No.2 hal 61 – 67.
- Sarijito, O.K, Radjasa, S. Hutabarat dan S. B. Prayitno. 2009. *Phylogenitic Diversity of Causative Agent of Vibriosis Associated With Groupers Fish from Karimun Jawa Islands. Indonesia. Asian Network for Scientific Information*.2 (1): 14 – 21.
- Sarijito, O.K, Radjasa, S. Hutabarat dan S. B. Prayitno. 2009. *Aplikasi Biomolekuler untuk Deteksi Agensia Penyebab Vibriosis pada Ikan Kerapu dan Potensi Bakteri Sponge Sebagai Anti Vibriosis*. Dis. Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Satyani, D dan Sugito, S. 1997. Astaxanthin Sebagai Sumber Pakan untuk Peningkatan Warna Ikan Hias. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia*. hal 6 –8.
- Satyani, D dan Sugito, S. 2002. Astaxanthin Sebagai Sumber Pakan untuk Peningkatan Warna Ikan Hias. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia* 3 (1).
- Satyantini, W. H., Harris, E., & Utomo, N. B. P. 2014. Pemberian Fikosianin *Spirulina* Meningkatkan Jumlah Sel Darah, Aktivitas Fagositosis, Dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Bebek Juvenil (Administration Of *Spirulina* Phycocyanin Enhances Blood Cells, Phagocytic Activity And Growth In Humpback Grouper Juvenile). *Jurnal Veteriner*, 15 (1).
- Sparre, P. E S C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Buku I Manual.FAO Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-bangsa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Jakarta. Hal 438.
- Setiawati, K. M., Gunawan, G., & Hutapea, J. H. 2012. *Reproduction Biology Of True Percula Clown Fish Amphiprion Percula In Hatchery*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2).
- Simanjuntak, S. B. I., Yuwono, E., & Rachmawati, F. N. 2006. Pengaruh Penyuplemenan *Spirulina* dalam Pakan terhadap Hematologis Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti cv*). *Pembangunan Pedesaan*, 6 (2).
- Sitompul, S. 2004. Analisis asam amino dalam tepung ikan dan bungkil kedelai. *Buletin Teknik Pertanian*, 9(1), 33-37.
- Solichin, I., Haetami, K., Suherman, H., 2012. Pengaruh Penambahan Tepung Rebon Pada Pakan Buatan Terhadap Nilai Chroma Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 3, No. 4. 185-190.

- Stickney, R.R. 1979. Principles of Warmwater Aquaculture. Willey Interscience. New York.
- Sulawesty, F. 1997. Perbaikan penampilan warna ikan pelangi merah (*Glassolepis incisus*) jantan dengan menggunakan karotenoid total dari rebon. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia* 5(1): 23–29.
- Supito, Kuntiyo, dan I. S. Djunaidah. 1998. Kaji pendahuluan pembesaran kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Tambak. *Prosiding seminar teknologi perikanan pantai Bali.* Hlm.: 25-32.
- Utomo, N. B. P., & Winarti, dan A. Erlina. 2005. Pertumbuhan *Spirulina platensis* yang dikultur dengan pupuk inorganik (Urea, TSP dan ZA) dan kotoran ayam. *Jurnal Akukultur Indonesia*, Vol 4 No.1, hal.41-48.
- Vilchez C, Forjan E, Cuaresma M, Bedmar F, Garbayo I, Vega JM. 2011. Marine Carotenoid : biological function and commercial application. *Mar Drugs* 9 : 319-333
- Van Wyk P. and J. Scarpa. 1999. *Water Quality Requirements and Management. Chapter 8 in . Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems.* Prepared by Peter Van Wyk, Megan Davis-Hodgkins, Rolland Laramore Kevan L. Main, Joe Mountain, John Scarpa. Florida Department of Agriculture and Consumers Services. Harbor Branch Oceanographic Institution.
- Wahyuni, K. A. 2008. *Rekayasa Penyediaan Induk Unggul Ikan Hias (Amphiprion ocellaris) dalam Wadah Terkendali di BBPBL Lampung.* Pesawaran. Lampung.
- Webster, C.D., C. Lim. 2002. Nutrient Requirement and Feeding of Finfish for Aquaculture. New York, USA : CABI Publishing, CAB International.
- Yager, J. A. dan Wilcock, B. P. 1994. *Color atlas and text of surgical pathology of the dog and cat.* Wolfe Publishing, London, UK.
- Yahyadi, Y., Aliah, R. S., Murdjani, M., & Sumantadinata, K. 2004. Correlation between Number of Spot with Body Length in Humback Grouper, *Cromileptes altivelis*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 3 (2), 1-4.
- Yulianti E.S. 2014. Kajian Perbedaan Astaxanthin terhadap Intensitas Warna pada Clownfish (*Amphiprion ocellaris*). *Skripsi.* Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Zoonneveld, N., E.A. Huisman dan J.K. Boar. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan.* Terjemahan PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.