

**OPTIMASI PEMBERIAN *SPIRULINA* PADA PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SINTASAN BENIH IKAN NILA (*Orhecromis
nilaticus*)**

**NURUL HIDAYAH
10594082113**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR
2017**

**OPTIMASI PEMBERIAN *SPIRULINNA* PADA PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SINTASAN BENIH IKAN NIALA (*Orhecromis
nilaticus*)**

NURUL HIDAYAH

10594 082113

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan Pada
Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas
Muhammadiyah Makassar*



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul :Optimasi Pemberian *spirulina* PadaPakan Terhadap
Pertumbuhan dan Sintasan Benih ikan nila(*Oreocramis
nilaticus*)

Nama : Nurul hidayah

Stambuk : 10594082113

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas Pertanian : Pertanian

Telah Diperiksa dan Disetujui

Komisi Pembimbing :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Abdul Haris Sambu, S.Pi, M.Si.
NIDN: 00210 36 708

Asni Anwar, S.Pi, M.Si
NIDN : 0921067302

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian,

Ketua Proqram Studi.

H. Buchanuddin, S.Pi.M.P
NIDN : 0912066901

Murni, S.Pi, M.Si
NIDN : 0903037306

Tanggal Pengesahan :

PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul :Optimasi Pemberian *spirulina* PadaPakan Terhadap
Pertumbuhan dan Sintasan Benih ikan nila(*Oreocramis
nilaticus*)

Nama : Nurul hidayah

Stambuk : 10594082113

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

Universitas : Muhammadiyah Makassar

SUSUNAN PENGUJI



No. Nama Tanda Tangan

1. Dr.Abdul Haris Sambu S.Pi,M.Si (.....)
Ketua Komisi

2. Asni Anwar S.Pi M,si (.....)
Sekertaris Komisi

3. H.Burhanuddin S.Pi, M,Si (.....)
Penguji I

4. Nur Insana Salam S,Pi,M,Si (.....)
Penguji II

HALAMAN HAK CIPTA

@ Hak Cipta milik Universitas Muhammadiyah Makassar, Tahun 2017

Hak Cipta Dilindungi Undang – Undang

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber.*
 - a. *Pengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.*
 - b. *Pengutip tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Muhammadiyah Makassar.*
2. *Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Universitas Muhammadiyah Makassar.*



HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Nurul Hidayah

Nim : 10594 082113

Program Studi : Budidaya Perairan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul

**“OPTIMASI PEMBERIAN *Spirulina* PADA PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN SINTASAN BENIH IKAN NIALA (*Orhecromis
nilaticus*)**

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan penulis demi kesempurnaan skripsi ini.

Dengan terselesaikannya skripsi ini, penulis menyadari akan dukungan dan dorongan dari berbagai pihak yang menginginkan skripsi ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Oleh karena itu, melalui kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada ayahanda **Mansyur** dan Ibunda **Rukiah** yang tak henti – hentinya memberikan dukungan dan doa kepada saya selama ini, selain itu penulis juga tak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ayahanda **H.Burhanuddin S.Pi, M.P** selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibunda **Murni, S.Pi., M.Si** selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar
4. Ayahanda **Dr. Abdul Haris Sambu, S.Pi, M,Si** Selaku pembimbing utama terimakasih atas keikhlasan dan keteguhan hatinya membimbing penulis.

5. Ibunda **Asni Anwar, S.Pi, M,Si** Selaku pembimbing ke dua terimakasih atas keikhlasan dan keteguhan hatinya membimbing penulis.
6. Ayahanda dan Ibunda Dosen Serta Staff Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
7. **Armin maryamin dan Muhammad Fatier** saudara Laki-laki penulis terima kasih atas semangat dan dorongan untuk penyelesaian Skripsi ini.
8. **Naalia S.E dan Rahma Parauddin S.Pd** terima kasih atas dorongannya selama ini mulai awal kuliah hingga penyelesaian Skripsi ini.
9. Kanda **Achmad hidayat S.Pi dan Kamar fitrah S.Pi** terimah kasih atas bantuan dan motivasinya selama penyusunan proposal hingga penyusunan skripsi.
10. Pada teman seperjuangan angkatan 2013, adinda dan kakanda di Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMARIN) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberi dorongan semangat untuk penyelesaian Skripsi ini.

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menghindari kesalahan, Namun, apabila masih ada kesalahan dan kekurangan, penulis mohon maaf.

Akhirnya, penulis harap Skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Makassar,

Nurul Hidayah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN KOMISI PENGUJI	iv
HALAMAN HAK CIPTA	v
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Dan Kegunaan	2
11. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ikan Nila	3
2.1.1 Klasifikasi Ikan Nila	3
2.1.2. Makan dan Kebiasaan Makan	5
2.2. <i>Spirulina Platensis</i>	5
2.2.1. Klasifikasi dan Morfologi <i>Sprulina</i>	8
2.2.2. Kandungan Kimia <i>Sprulina</i>	8
2.2.3. Kandungan Nutrisi Pada Pakan Komsusi	9

111.METODE PENELITIAN

3.1.Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2.Alat dan Bahan	15
3.3.Hewan Uji	16
3.4.Prosedur Penelitian	16
3.4.1.Persiapan Wada Penelitian	16
3.4.2.Persiapan Media Penelitian	17
3.4.3. Persiapan Hewan Uji	17
3.4.4.Persiapan Pakan Uji	17
3.4.5.Pemberian Pakan Uji	18
3.4.6.Perlakuan dan Rancangan Percobaan	19
3.5.Peuba Yang Diamati	19
3.5.1.Sintasan	19
3.5.2.Kualitas Air	20
3.6.Analisis Data	20
1V. HASIL DAN PEMAHASAN	
4.1.Tingkat Kecerahan Ikan Nila	21
4.2.Pertumbuhan	27
4.3.Kualitas Air	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.Kesimpulan	30
5.2. Saran	30

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
Tabel 1.	Kandungan <i>Spirulina</i>	9
Tabel 2.	Persyaratan Media Air Pada Pemeliharaan Ikan Nila	13
Tabel 3.	Alat Yang Akan Digunakan Selama Penelitian	14
Tabel 4.	Bahan Yang Akan Digunakan Selama Penelitian	15
Tabel 5.	Pertumbuhan Mutlak	20
Tabel 6.	Rata-rata Sintasan (%) Benih Ikan Nila Setelah Penelitian	24
Tabel 7.	Kualitas Air Selama Penelitian	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila 1 Minggu	31
Lampiran 2. Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila 2 Minggu	32
Lampiran 3. Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila 3 Minggu	33
Lampiran 4. Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila Minggu 4	34
Lampiran 5. Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila Minggu 5	35



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
Gambar 1.	Ikan nila (<i>Orhecromis nilaticus</i>)	3
Gambar 2.	<i>Spirulina</i>	7
Gamabar 3.	Grafik pertumbuhan mutlak	21



I.PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang populer di kalangan masyarakat. Oleh karena kepopulerannya itu membuat ikan nila memiliki prospek usaha yang cukup menjanjikan. Apabila ditinjau dari segi pertumbuhan, ikan nila merupakan jenis ikan yang memiliki laju pertumbuhan yang cepat dan dapat mencapai bobot tubuh yang jauh lebih besar dengan tingkat produktivitas yang cukup tinggi.

Nilai kualitas pakan ikan sangat ditentukan oleh seberapa lengkap ketersediaan komponen penyusunnya. Semakin lengkap komponen penyusunnya, maka semakin tinggi pula kualitas pakan tersebut. Komponen pakan yang lengkap itu meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral.

Pemberian *spirulina* pada pakan komersil maka akan meningkatkan kandungan nutrisi pada pakan, sehingga pemanfaatan dalam pertumbuhan, kebutuhan energi dan metabolisme ikan nila akan terpenuhi dengan maksimal.

Pemberian pigmen alami berupa *spirulina* pada pakan merupakan salah satu upaya optimalisasi lingkungan untuk meningkatkan kualitas ikan nila, terutama terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan. *Spirulina* adalah ganggang hijau – biru yang sering kali ditemukan di air payau dan bersifat alkalis. Ganggang ini memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi (Angka dan Suhartono, 2000).

Spirulina dapat digunakan sebagai suplemen dan bahan pelengkap sumber protein pada pakan (Habib *et al.* 2008). Selain itu *Spirulina* banyak mengandung nutrisi yang sangat dibutuhkan ikan nila dalam meningkatkan tingkat kelangsungan hidup.

Spirulina mengandung protein 67-70%, karbohidrat 20-25%, lemak 3-5%, mineral dan vitamin 5-8%, air 2-5% (Brown *et al.*, 1997). Dengan memberikan dosis yang tepat dan sesuai untuk kebutuhan pada ikan maka hal inilah yang bisa mempercepat proses peningkatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada benih ikan nila.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk menentukan optimasi pemberian *spirulina* pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kegunaan dari penelitian yang dilakukan ini diharapkan menjadi salah satu bahan informasi bagi para pelaku usaha budidaya ikan tentang penggunaan *spirulina* dalam tingkat pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dan lebih mengedepankan agar penggunaan *spirulina* ini agar lebih efektif dan efisien untuk para pembudidaya ikan nila.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1.2. Ikan Nila

1.2.1. Klasifikasi Ikan Nila

Menurut Saanin (1984), klasifikasi ikan nila adalah sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Subkelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Percomorphi
Subordo	: Percoidea
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



Gambar 1. Ikan nila

Ikan nila masih digolongkan kelompok tilapia yang memiliki bentuk tubuh memanjang, ramping dan relatif pipih. Sisinya besar dan kasar, bentuknya gurat sisi terputus-putus di bagian badan ikan. Warna sisik abu-abu kecoklatan Ikan nila dapat hidup di perairan yang dalam dan luas maupun di kolam yang sempit dan dangkal. Ikan nila juga dapat hidup di sungai, danau, rawa, sawah, tambak air payau atau di dalam jaring terapung. Salah satu sifat biologi ikan nila yang penting sehingga ikan ini cocok untuk dibudidayakan adalah respon yang luas terhadap pakan yakni dapat tumbuh dengan memanfaatkan pakan alami serta pakan buatan (Khoironi 1996).

Menurut Bardach *et al.* (1972) ikan nila bersifat herbivora, omnivora dan pemakan plankton. Sifat penting lain dari ikan nila adalah pertumbuhannya relatif cepat dibandingkan ikan jenis lainnya. Ikan nila dikenal sebagai ikan yang relatif tahan terhadap perubahan lingkungan hidup walaupun hidup di perairan tawar. Nila adalah spesies akuakultur yang cukup menarik karena pertumbuhannya cepat, trofik level feeding-nya rendah sehingga dapat digunakan sebagai filter feeder, reproduksinya cepat dan mampu menstabilkan kelimpahan fitoplankton.

Tubuh berwarna kehitaman atau keabuan, dengan beberapa pita gelap melintang (belang) yang makin mengabur pada ikan dewasa. Ikan nila yang masih kecil belum tampak perbedaan alat kelaminnya. Setelah berat badannya mencapai 50 gram, dapat diketahui perbedaan antara jantan dan betina dapat dilihat melalui bentuk dan alat kelamin yang ada pada bagian tubuh ikan. Ikan jantan memiliki sebuah lubang kelamin yang membentuknya memanjang dan menonjol. Berfungsi sebagai alat pengeluaran sperma dan air seni .

Ikan betina memiliki dua lubang kelamin di dekat anus, berbentuk seperti bulan sabit dan berfungsi untuk keluarnya telur. Lubang yang kedua berada dibelakang saluran telur berbentuk bulat (Hasni 2008)

2.2.2. Makanan dan Kebiasaan Makan

Kebiasaan makan ikan nila dibandingkan kebanyakan ikan konsumsi lainnya adalah makan segala (*Omnivora*). Pada masa larva, setelah cadangan makanan berupa kuning telur habis, benih ikan nilaakan memakan zooplankton yang tersedia di alam. Setelah berumur lebih dari seminggu, benih ikan nilaakan memakan lumut atau alga. Makanan alami pada ikan nila meliputi tumbuhan air, lumut, cacing, keong, larva serangga, dan organisme lainnya yang ada di dasar perairan, pertengahan maupun permukaan air (Susanto, 2004).

Makanan mempunyai peranan sangat penting bagi makhluk hidup sebagai sumber energi untuk pemeliharaan tubuh, pertumbuhan, dan berkembang biak. Setiap spesies ikan memiliki cara makan dan kebiasaan makan yang berbeda-beda, tergantung kepada lingkungan tempat ikan itu hidup. Ikan nila yang dipelihara dalam kolam umumnya diberikan pakan berupa pelet.

Menurut Bachtiar (2002), frekuensi pemberian pakan untuk ikan nila adalah tiga kali sehari dengan interval waktu pagi, siang, dan sore. Jenis makanan ikan dapat dibedakan menjadi tiga macam golongan, yaitu herbivora, karnivora, dan omnivora. Jenis omnivora pada ikan ada yang bersifat omnivora cenderung karnivora dan omnivora cenderung herbivora. Ikan nila termasuk jenis omnivora yang cenderung herbivora karena memiliki pencernaan yang lebih mirip dengan herbivora sehingga.

Ikan nila lebih dapat menyerap pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Keuntungan sebagai ikan omnivora adalah mudah menerima pakan tambahan atau pakan buatan sewaktu masih burayak, benih atau setelah dewasa.

Makanan pada benih ikan nila pada umumnya dipergunakan untuk merangsang pertumbuhan dan meningkatkan tingkat kelangsungan hidupnya. Ikan nila memiliki fungsi metabolisme tubuh yang paling baik pada suhu di atas 21 derajat celsius. Karena itu selain makanan yang mengandung unsur-unsur penting yang dibutuhkan benih Ikan nila, perlu mempertimbangkan juga saat-saat yang tepat untuk memberikan makanan.

Di dalam memberikan makanan pada benih ikan nila harus dijaga komposisi yang seimbang dan ideal antara makanan yang ditujukan untuk perkembangan pertumbuhan dan kelangsungan hidup (sintasan). Di alam, ikan dapat memenuhi kebutuhan pakannya dengan berbagai macam makanan yang tersedia, namun lain halnya pada kegiatan budidaya. Ikan lebih bergantung pada pakan buatan dan tidak dapat memilih makanan lain. Sehingga pada kegiatan budidaya diperlukan pakan yang cocok dan tepat dengan segala kebutuhan yang diperlukan oleh ikan.

Makanan memegang peranan yang cukup penting bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih Ikan nila. Makanan yang baik adalah makanan yang mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan oleh benih Ikan nila tersebut. Makanan benih Ikan nila biasanya mengandung unsur stimulasi pertumbuhan.

2.2. *Spirulina platensis*

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi *Spirulina*

Klasifikasi *Spirulina* menurut Bold dan Wyne (1978) dalam Pamungkas (2005) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Protista
Divisi	: Cyanophyta
Kelas	: Cyanophyceae
Ordo	: Nostocales
Famili	: Oscilatoriaceae
Genus	: <i>Spirulina</i>
Spesies	: <i>Spirulina</i>



Gambar 2. *Spirulina*

Ciri-ciri morfologinya yaitu filament yang tersusun dari trikoma multiseluler berbentuk spiral yang bergabung menjadi satu, memiliki sel berkolom

membentuk filament terpilin menyerupai spiral, tidak bercabang, autotrof, dan berwarna biru kehijauan. Bentuk tubuh *spirulina* yang menyerupai benang merupakan rangkaian sel yang berebentuk silindris dengan dinding sel yang tipis, berdiameter 1-12 pm. Filamen *spirulina* hidup berdiri sendiri dan dapat bergerak bebas (Borowitzka, 1988).

Spirulina berwarna hijau tua di dalam koloni besar yang berasal dari klorofil dalam jumlah tinggi. *Spirulina* memiliki struktur trachoma spiral dengan filament-filamen bersifat mortal dan tidak memiliki heterosit. Sel *spirulina* berukuran relative besar yaitu 110 pm, sehingga dalam proses pemanenan dengan menggunakan kertas saring lebih mudah (Borowitzka, 1988).

2.2.2. Kandungan Kimia *Spirulina*

Spirulina mengandung 65% protein, dimana kandungan proteinnya ini lebih tinggi dibandingkan dengan makanan lain seperti telur (45%), tempe (45%), kacang kedelai (40%), susu kering (35%) dan daging sapi (17%), disamping itu juga mengandung 8 jenis asam amino esensial dan 10 jenis asam amino non esensial (Tokusoglu dan onal, 2003).

Sebelumnya jumlah vitamin B-12 yang sangat penting diperkirakan hanya ada pada hewan, ternyata spirulina mengandung dua kali vitamin B-12 yang terdapat pada hati, dan sebagai sumber vitamin B alamiah yang dapat menggantikan *Spirulina* juga kaya akan vitamin dan mineral serta mengandung seluruh kelompok vitamin B-kompleks kebutuhan akan vitamin B sintesis. *Spirulina* adalah Beta-Carotene yang sewaktu diserap tubuh diubah menjadi vitamin A. Dua gram *Spirulina* menyediakan lebih dari 100% RDI vitamin A,

ditambah kalsium, zat besi, fosfor, kalium, seng dan banyak unsur mineral lainnya (Brown *et al.*, 1997). *Spirulina* tidak memiliki dinding sel, hanya sel selaput yang merupakan mucopolysakarida terdiri dari protein dan gula kompleks, sehingga memudahkan diserap dan digunakan oleh tubuh (Tokusoglu dan Onal, 2003).

Secara umum *Spirulina* memiliki kandungan sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan *Spirulina*

No	Kandungan <i>Spirulina</i>	Jumlah (%)
1	Protein	67-70
2	Karbohidrat	20-25
3	Lemak	3-5
4	Mineral dan Vitamin	5-8
5	Air	2-5

Sumber: Brown *et al.*, 1997.

2.2.3. Kandungan Nutrisi Pada Pakan Komersil

Dalam Pakan komersil terdiri dari 6 bahan pokok kandungan kimia yaitu sebagai berikut:

1. Protein

Protein adalah komponen utama dalam pakan ikan nila yang sangat penting untuk pertumbuhan. Setiap sel pada makhluk hidup termasuk ikan nila terbuat dari protein, bahkan sel darah merah dan sel darah putih pun terbuat dari protein. Protein juga sangat penting untuk membuat jaringan sel baru dan enzim. Nila muda usia 0 – 2 tahun membutuhkan pakan dengan kadar protein tinggi, hal ini untuk pembentukan jaringan dan pertumbuhan, 40% kandungan protein pada pakan adalah angka yang sering dianjurkan para ahli nutrisi ikan nila.

Sedangkan ikan nila usia lebih tua membutuhkan protein dengan kadar lebih rendah, sekitar 30% – 35%. Sumber utama protein bagi pakan ikan adalah tepung ikan dan tepung kedelai.

2. Lemak (Fat)

Lemak (fat) atau lipid adalah sumber energi primer bagi ikan nila. Lemak juga membantu daya apung ikan nila. Dalam jumlah yang terukur, yakni 3% – 10%, lemak akan sangat baik untuk kesehatan nila. Tetapi kalau terlalu banyak (lebih dari 10%) akan menyebabkan kenaikan berat badan dan membahayakan hati. Sedangkan terlalu sedikit lemak (dibawah 3%) akan membahayakan jantung. Sumber lemak untuk pakan ikan nila bisa dari gandum, tepung ikan, atau minyak jagung.

3. Karbohidrat (Carb)

Karbohidrat adalah salah satu sumber energi utama bagi ikan nila. Kadar karbohidrat yang dianjurkan adalah 30%-40%. Hindari makanan nila yang terbuat dari beras, gandum, dan jagung karena mengandung terlalu banyak karbohidrat. Sebaliknya, karbohidrat yang berasal dari sayuran dan buah-buahan lebih baik karena banyak mengandung fiber (serat), serat membantu daya serap nutrisi pada sistem pencernaan nila. Jika ikan nila kekurangan karbohidrat, mereka akan memecah protein yang menghasilkan lebih banyak amonia dan berbahaya bagi kolam filter karna akan menyebabkan bom amonia.

4. Serat (Fiber)

Serat atau fiber membantu pencernaan ikan nila dengan memperlancar penyerapan nutrisi. Namun terlalu banyak makanan mengandung serat juga tidak

baik karena akan terdapat banyak kotoran di kolam (terutama untuk kolam filter). Komposisi yang dianjurkan adalah 5% kandungan serat dalam pakan ikan nila. Sumber serat pada pakan bisa berasal dari gandum, jagung, oats dll (pokoknya yang berasal dari tumbuh-tumbuhan)

5. Vitamin

Seperti halnya pada manusia, ikan nila juga membutuhkan vitamin. Vitamin A, B, C, D, dan K sangat penting bagi pertumbuhan ikan, terutama ikan nila yang masih muda (benih). Fungsi utama vitamin adalah pencegahan penyakit untuk berlangsungnya pertumbuhan pada ikan. Karena apabila jumlah konsumsi vitamin yang cukup dan sesuai yang diberikan pada benih ikan nila akan memberikan dampak positif kepada lajunya pertumbuhan pada ikan, begitu juga sebaliknya.

6. Mineral.

Mineral seperti zat besi, tembaga, yodium, dan magnesium sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan nila. Pemberiannya bisa melalui pakan atau bisa langsung ke air kolam. Pastikan kebutuhan mineral ikan nila. Kita terpenuhi untuk menghindari penurunan nafsu makan dan ketidakseimbangan pertumbuhan. Mineral seperti kalsium dan fosfor penting untuk pembentukan dan kekuatan tulang. Magnesium dibutuhkan untuk fungsi metabolisme ikan. Kalium dan natrium diperlukan untuk fungsi saraf.

2.3. Kelangsungan Hidup (Sintasan)

Kelangsungan hidup adalah perbandingan jumlah ikan yang hidup pada akhir suatu periode dengan jumlah ikan yang hidup pada awal periode (Effendi,

1979). Kelangsungan hidup dipengaruhi oleh dua faktor yaitu dari dalam ikan itu sendiri dan faktor dari lingkungan luar. Faktor dari dalam diantaranya umur ikan, ukuran, dan kemampuan ikan beradaptasi dengan lingkungan. Sedangkan faktor dari luar meliputi kondisi fisik-kimia dan media biologi, ketersediaan makanan, kompetisi antar ikan dalam mendapatkan makanan apabila jumlah makanan dalam media pemeliharaan kurang mencukupi, serta proses penanganan ikan yang kurang baik (Royce, 1972).

Kualitas air berupa parameter fisik dan kimia yang tidak stabil akan mempengaruhi kelangsungan hidup organisme akuatik dalam melakukan aktivitas (zonneveld *et al*, 1991)

Kelangsungan hidup ikan nila sangat bergantung pada kondisi perairan tempat hidupnya mengingat besarnya potensi pencemaran perairan akibat racun yang ditimbulkan dari sisa pakan dan kotoran sisa metabolisme yang mengendap di dasar perairan (alex, 2011).

2.5. Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam proses kelangsungan hidup ikan nila. Meskipun nila dapat hidup dan berkembang pada air yang berkualitas buruk tetapi akan rentan terhadap serangan penyakit, dan hal ini dapat berpengaruh buruk pada proses kelangsungan hidup pada benih ikan nila. Untuk menjaga kualitas benih ikan yang tinggi dan sehat faktor pertama yang harus diperhatikan adalah kualitas air (Lesmana, 2001).

Kualitas air merupakan hal yang penting untuk diperhatikan dalam budidaya ikan. Air yang kurang baik akan menyebabkan ikan nila mudah terserang

penyakit. Kualitas air memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap kelulusan hidup dan pertumbuhan ikan. Rendahnya kualitas sifat fisik dan kimia air yang digunakan pada tempat-tempat pembenihan akan berkaitan dengan rendahnya produksi benih ikan. Sifat-sifat fisik dan kimia air tersebut antara lain kecerahan, oksigen terlarut, pH, CO₂, suhu, kekeruhan, warna (Khairuman dan Sudenda, 2002).

Kualitas lingkungan perairan adalah suatu kelayakan lingkungan perairan untuk kisaran tertentu. Sementara itu, perairan ideal adalah perairan yang dapat mendukung kehidupan organisme dalam menyelesaikan daur hidupnya (Boyd, 1982). Kualitas air adalah suatu keadaan dan sifat-sifat fisik, kimia dan biologi suatu perairan yang dibandingkan dengan persyaratan untuk keperluan tertentu, seperti kualitas air untuk air minum, pertanian dan perikanan, rumah sakit, industri dan lain sebagainya. Sehingga menjadikan persyaratan kualitas air berbeda-beda sesuai dengan peruntukannya (Ismoyo, 1994). Ikan nila merupakan hewan yang hidup di daerah beriklim sedang dan hidup pada daerah perairan tawar. Menurut SNI 7734-2011, persyaratan media untuk ikan nila sesuai yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan media air pada pemeliharaan ikan nila

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
a. Fisika		
➤ Suhu	°C	20-26
b. Kimia		
➤ pH	-	6,5-8
➤ Oksigen terlarut	mg/L	Min.5
➤ Amoniak	mg/L	Maks. 0,02
➤ Nitrat	mg/L	Maks 50
➤ Nitrit	mg/L	Maks 0,2

III. METODE PENELITIAN


3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei sampai bulan Juni 2017, yang dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Limbung. Lokasi penelitian berada di Kelurahan Kalebajeng Kecamatan Bajeng Kab. Gowa Provinsi Sulawesi Selatan.

3.2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan selama penelitian mulai dari persiapan sampai akhir penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Alat yang akan digunakan selama penelitian



No	Alat	Kegunaan
1	Wadah plastik volume 15 liter	Wadah penelitian
2	Blower dan aerasi	Mensuplai oksigen ke media
3	Ember	Wadah pencampuran pakan
4	Seser	Menangkap ikan
5	pH Meter	Mengukur Ph
6	Thermometer	Mengukur suhu
7	Timbangan	Menimbang pakan dan ikan uji
8	Gelas ukur 1 liter	Menakar air media pemeliharaan

Bahan yang digunakan pada penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Bahan yang akan digunakan selama penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1	Benih Ikan nila	Ikan uji
2	Pakan komersil	Pakan uji
3	<i>Spirulina</i> bubuk	Bahan pencampur pakan
4	Air tawar	Media Penelitian
5	Putih telur	Perekat <i>Spirulina</i> pada pakan uji
6	Deterjen	Membersihkan wadah

3.3. Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan nila yang berumur sekitar 2 bulan dengan panjang benih 5 cm dengan berat 15 g. Ikan nila yang digunakan terlebih dahulu ditampung pada bak penampungan sebelum digunakan sebagai ikan uji. Hal tersebut untuk memperoleh yang seragam sehingga mempermudah dalam proses penelitian.

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan selama penelitian meliputi persiapan wadah penelitian, persiapan media pemeliharaan, persiapan hewan uji, persiapan pakan uji, pemberian pakan uji, dan perlakuan dan penempatan wadah penelitian.

3.4.1. Persiapan Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan adalah wadah ember plastik dengan kapasitas volume 15 liter air. Sebelum digunakan, wadah terlebih dahulu dicuci dengan menggunakan air deterjen dan dibilas hingga bersih. Wadah yang telah

dicuci kemudian ditiriskan dibawah sinar matahari. Siapnya wadah penelitian ditandai dengan keringnya wadah tersebut.

3.4.2. Persiapan Media Penelitian

Media penelitian yang digunakan adalah air yang dipompa dengan menggunakan sumur bor. Air ditampung dengan menggunakan ember untuk mempermudah menghitung jumlah air yang digunakan pada masing-masing wadah penelitian. Setiap wadah diisi air sebanyak 10 liter dan setiap wadah juga dilengkapi aerasi untuk mensuplai oksigen ke masing-masing media penelitian.

3.4.3. Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah benih ikan nila dengan ukuran 5 cm dengan berat 15 gram. Ikan uji sebelumnya ditampung pada bak beton untuk dipilih (disortir) ukuran panjang dan berat ikan yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Benih ikan nila yang telah disortir kemudian dimasukkan pada wadah penelitian dengan kepadatan 1 ekor/1 liter air atau 10ekor/wadah.

3.4.4. Persiapan Pakan Uji

Pakan yang digunakan selama penelitian berupa pakan buatan pelet ikan nila yang dicampur dengan *spirulina platensis* sesuai dengan perlakuan. Pakan yang digunakan untuk kontrol tidak mengandung *spirulina platensis* (Perlakuan A), sedangkan dosis 1% mengandung 1 gram serbuk *spirulina platensis* dan 100 gram pakan (Perlakuan B), dosis 3% mengandung 3 gram serbuk *spirulina platensis* dan 100 gram pakan (Perlakuan C), dan dosis 5% mengandung 5 gram serbuk *spirulina platensis* dan 100 gram pakan (Perlakuan D). *Spirulina platensis*

yang digunakan berupa tepung dalam bentuk kering. Tepung *spirulina platensis* ditambahkan sesuai dosis. Adapun tahapan pencampuran *spirulina platensis* yang akan dilakukan adalah:

- Tepung *spirulina platensis* terlebih dahulu ditimbang sesuai dosis yang dibutuhkan. *Spirulina platensis* kemudian dicampur dengan putih telur dalam wadah ember dan diaduk hingga rata.
- Setelah perlakuan yang menggunakan *spirulina platensis* telah tercampur dengan rata, maka setiap perlakuan dimasukkan pakan sebanyak 100 gram dan diaduk hingga rata.
- Jika pakan telah tercampur dan *spirulina platensis* telah menempel pada pakan maka akan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada ruangan tertutup selama 30-60 menit. Setelah semua proses tersebut telah dilakukan maka persiapan pakan uji telah selesai dan siap untuk diberikan pada ikan uji.

3.4.5. Pemberian Pakan Uji

Pakan uji yang telah dibuat dengan campuran *spirulina platensis* dengan dosis berbeda diberikan pada ikan uji. Pemberian pakan menggunakan dosis 5% dari berat biomassa dengan frekuensi 3 kali sehari. Pemberian pakan akan dilakukan pada jam 07.00 pagi, jam 12.00 siang, jam 17.00 sore.

3.4.6. Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Desain percobaan sangat diperlukan dalam melakukan penelitian eksperimental, dengan tujuan untuk memperoleh suatu keterangan yang maksimum mengenai cara membuat percobaan dan bagaimana proses

perencanaan serta pelaksanaan percobaan akan dilakukan. Menurut Nazir (2005), Rancangan Acak Lengkap (*Complete Randomized Design*) sering digunakan dalam percobaan yang sifatnya homogen seperti percobaan yang umumnya dilakukan dilaboratorium.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga berjumlah 12 unit (Gazpersz, 1991).

- Perlakuan A = Pakan komersil (kontrol)
- Perlakuan B = Pakan komersil 100 g + 1 g *spirulina platensis*
- Perlakuan C = Pakan komersil 100 g + 3 g *spirulina platensis*
- Perlakuan D = Pakan komersil 100 g + 5 g *spirulina Platensis*

3.5. Peubah Yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah tingkat kelangsungan hidup (sintasan) benih ikan nila.

3.5.1. Sintasan

Sintasan benih ikan nila dilakukan dengan cara mengambil hewan uji kemudian dilakukan penyamplingan tiap wadah, adapun rumus yang dianjurkan oleh Effendi (1997) dalam menghitung sintasan adalah sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan : SR = Sintasan (%)

N_t = Jumlah individu pada akhir penelitian (ind)

N_o = Jumlah individu pada awal penelitian (ind)

3.6. Kualitas Air

Sebagai data penunjang selama penelitian yang dilaksanakan, akan dilakukan pula pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi: suhu, pH, dan oksigen terlarut. Suhu akan diukur dengan termometer air raksa, pH dengan pH meter, dan oksigen terlarut dengan DO meter. Pengukuran suhu dan pH akan dilakukan setiap hari sebanyak 3 kali yaitu pagi, siang, dan sore hari. Oksigen terlarut diukur 3 kali dalam seminggu.

3.7. Analisis Data

Analisis data secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS 16.0. Analisis bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pemberian pakan dengan dosis *spirulina platensis* berbeda, terhadap warna dan pertumbuhan benih ikan nila. Pada penelitian ini menggunakan uji lanjut Least Significant Differences (LSD).

\

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

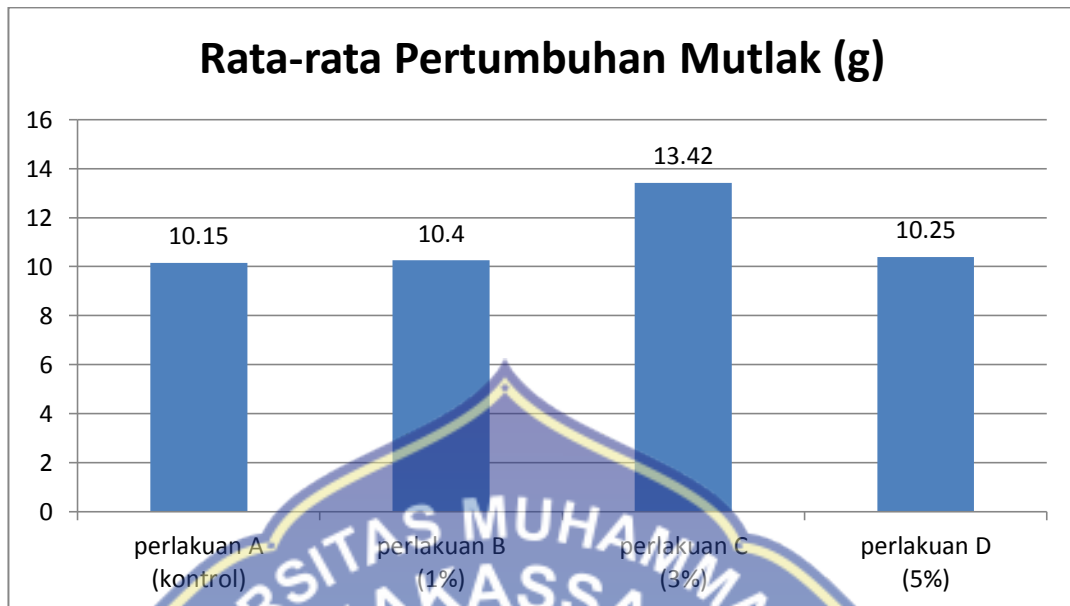
4.1. Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila

Pada penelitian ini juga melihat tingkat pertumbuhan mutlak dari ikan tersebut pada awal hingga sampai akhir penelitian, seperti yang tersaji pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Pertumbuhan mutlak pada ikan nila

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	10.13	10.33	13.35	10.19
2	10.11	10.41	13.7	10.27
3	10.22	10.47	13.22	10.31
Jumlah	30.46	31.21	40.27	30.77
Rata - rata	10.15	10.40	13.42	10.25

Berdasarkan tabel di atas hasil penelitian yang disajikan pada tabel 5, menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan pertumbuhan ikan nila yang tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu 13,42. Disusul perlakuan B dengan rata-rata peningkatan pertumbuhan yaitu 10,25 kemudian perlakuan A yaitu 10,15 dan terendah pada perlakuan D yaitu 10,40. Hasil analisis of varians (anova) (lampiran 2), menunjukkan bahwa pemberian *Spirulina* dengan dosis berbeda pada pakan ikan nila berpengaruh sangat nyata antara perlakuan ($p < 0,01$). Hasil uji lanjut dengan metode LSD (lampiran 3), menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan D. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, D, dan C. Perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D.



Gambar 3. Grafik pertumbuhan mutlak

Terjadinya peningkatan pertumbuhan pada benih ikan nila setelah penambahan tepung *Spirulina* pada pakan karena *Spirulina* mengandung protein, karbohidrat, lemak, mineral dan vitamin yang sesuai untuk kebutuhan pada tubuh ikan. Perlakuan dengan pemberian *Spirulina* membuat pertumbuhan benih ikan nila meningkat yang disebabkan terpenuhinya nutrisi yang terdapat pada pakan.

Spirulina mengandung protein yang tinggi yaitu mencapai 65%, karena sumber protein adalah yang memicu proses percepatan pertumbuhan pada ikan, hal ini sesuai seperti pendapat Effendie 1997, yang menyatakan pertumbuhan dalam individu adalah pertambahan jaringan akibat dari pembelahan sel secara mitosis, hal ini terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) berasal dari makanan.

Spirulina tidak memiliki dinding sel, hanya sel selaput yang merupakan mucopolysakarida terdiri dari protein dan gula kompleks, sehingga memudahkan diserap dan digunakan oleh tubuh (Tokusoglu dan Onal,2003).

Hal tersebut yang membuat benih ikan nila pada perlakuan pakan yang diberi *Spirulina* dapat meningkatkan pertumbuhan dengan baik. Pertumbuhan pada perlakuan tanpa penambahan *Spirulina* (perlakuan A) disebabkan terpenuhinya nutrisi dari pakan komersil berkualitas baik yang diberikan kepada benih ikan nila.

Selain itu penanganan kualitas air, sterilisasi alat yang digunakan,serta pemberian pakan tepat waktu menjadi faktor lain dalam mencapai peningkatan pertumbuhan dengan baik. Tingginya peningkatan pertumbuhan pada benih ikan nila pada perlakuan C yaitu 13,42 dibandingkan perlakuan lain, itu dikarena penambahan *Spirulina* 3 % pada pakan sudah cukup untuk meningkatkan pertumbuhan ikan nila. Karena penambahan nutrisi kedalam pakan memiliki batas maksimal artinya jika kandungan nutrisi ditambahkan ke dalam pakan dalam jumlah berlebih, pada titik tertentu tidak akan memberikan perubahan pertumbuhan yang lebih baik. Hal tersebut yang terjadi pada perlakuan A, dengan penambahan *Spirulina* 5% (perlakuan A) dengan peningkatan pertumbuhan ketiga yaitu 10,15 lebih rendah dari perlakuan C dan B.

Hal tersebut disebabkan kandungan nutrisi yang diberikan pada pakan telah melebihi batas maksimal. Ikan nila membutuhkan waktu yang lebih lama untuk memproses kandungan nutrisi yang berlebih di dalam tubuhnya, hal ini yang memperlambat proses pertumbuhan benih ikan nila.

Sumber makanan memberi peranan penting dalam sekresi hormon secara langsung menghasilkan dan menyimpan sejumlah kandungan nutrisi lainnya dalam tubuh ikan. Namun, hormon juga memiliki batas kemampuan dalam bekerja. Pemberian sumber nutrisi yang berlebih dapat menurunkan kerja hormon (Fujaya,2004).

Perlakuan B dengan penambahan *Spirulina* 1% merupakan perlakuan dengan peningkatan pertumbuhan tertinggi kedua benih ikan nila yaitu 10.4. Hal tersebut disebabkan penambahan kandungan nutrisi yang mengandung beta-karotene pada pakan belum cukup untuk memenuhi kebutuhan benih Ikan nila.

Spirulina merupakan bahan nutrisi alami yang mengandung karotenoid (beta-karoten). Satu diantara manfaat *Spirulina* adalah sebagai bahan pakan tambahan benih ikan nila untuk meningkatkan pertumbuhan pada benih ikan nila, karena *Spirulina* banyak mengandung kandungan nutrisi seperti protein 67-70%, karbohidrat 20-25%, lemak 3-5%, mineral & vitamin 5-8%, air 2-5% (Brown *et al.*, 1997), hal inilah yang menyebabkan alasan utama kenapa *Spirulina* menjadi sesuai untuk kebutuhan peningkatan pertumbuhan pada benih ikan nila.

Makanan memegang peranan yang cukup penting bagi kelangsungan pertumbuhan benih Ikan Nila. Makanan yang baik adalah makanan yang mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan oleh benih Ikan Nila. Makanan benih Ikan Nila biasanya mengandung unsur stimulasi pertumbuhan dan stimulasi pencerah warna (color enhancer).

Secara umum makanan yang baik mengandung protein antara 20 – 40%, tetapi kandungan protein sekitar 25% sudah dapat memberikan hasil yang baik pada pertumbuhan benih ikan Nila. Bahkan apabila hanya sebagai makanan tambahan kandungan proteinnya cukup 20% (Bachtiar, 2002).

4.2. Sintasan

Setelah penelitian sintasan benih ikan Nila pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.:

Tabel 6. Rata-rata Sintasan (%) Benih Ikan Nila Setelah Penelitian :

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	100	100	100	100
Jumlah	300	300	300	300
Rata - rata	100	100	100	100

Sesuai hasil pengamatan terhadap tingkat kelangsungan hidup selama masa penelitian, sintasan rata-rata adalah sebesar 100 %. Tingkat kelangsungan hidup merupakan nilai persentase jumlah ikan yang hidup selama periode pemeliharaan (Effendie, 1979). Data perlakuan A, B, C dan D semuanya memiliki nilai sintasan sebesar 100% yang berarti tidak terjadi kematian sampai akhir penelitian. Menurut Wardoyo (1985) kelangsungan hidup ikan sangat ditentukan oleh kualitas air.

4.2.Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi suhu, oksigen terlarut (DO) dan derajat keasaman (pH). Suhu air berkisar antara 27°C - 28°C, pH air berkisar antara 7-7,5. Oksigen terlarut berkisar antara 5 – 6 mg/L.

Sehingga secara umum terlihat kualitas air selama penelitian masih pada kondisi yang optimum untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila.

Ikan nila mampu mentolelir pH air antara 5-11, dan menurut Boyd and Lichtkopler (1991) kandungan oksigen terlarut yang baik untuk ikan adalah lebih dari 5 ppm.

Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air media penelitian meliputi suhu, dan pH.

Tabel 7. Kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	25-29	25-29	25-29	25-29
pH	7-8	7-8	7-8	7-8

Dengan melihat pada tabel di atas, maka kisaran suhu yang diperoleh selama penelitian adalah 25°C - 29°C. Suhu mempengaruhi aktivitas ikan, seperti pernafasan, pertumbuhan, dan reproduksi (Huet, 1970). Suhu air sangat berkaitan erat dengan konsentrasi oksigen terlarut dan laju konsumsi oksigen hewan air. Toksisitas suatu senyawa kimia dipengaruhi oleh derajat keasaman suatu media. Sedang titik batas kematian organisme air terhadap pH adalah 4 dan 11. Kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan Nila antara 25°C - 29°C (Sucipto, 2005).

Oksigen terlarut dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernafasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakkan. Disamping itu, oksigen juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Sumber utama oksigen dalam suatu perairan berasal dari suatu proses difusi dari udara

bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut (Salmin, 2000).



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian *Spirulina Platensis* dapat meningkatkan pertumbuhan yang lebih signifikan. Penambahan *Spirulina* pada pakan dengan dosis 3% (Pakan komersil 100g + 3g *Spirulina platensis*) dapat menghasilkan tingkat pertumbuhan yang lebih optimal pada benih Ikan nila dan lebih efektif dibandingkan dengan dosis *Spirulina* yang lain.

5.2. Saran

Disarankan dalam pemberian pakan dengan penambahan spirulina, perlu memperhatikan frekuensi pemberian pakan yang tepat agar hasil yang diperoleh bisa lebih baik lagi. Menjaga kualitas air agar selama penelitian atau pemeliharaan masih dalam keadaan yang layak untuk menunjang pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex. 2011. *Budidaya Ikan Koi Ikan Eksotis Yang Menguntungkan*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Angka S.L dan Suhartono MT. 2000. *Bioteknologi Hasil-hasil Laut*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Laut. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bachtiar, Y. 2002. *Mencermelangkan warna koi*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Bardach, J. E., Ryther, J. H., McLarney, W. O., 1972. *Aquaculture: The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms*. Wiley-Interscience, New York.
- Borowitzka, M.A. 1988. *Algal growth media and sources of cultures*. In: Borowitzka M.A. & Borowitzka L.J. (eds.), *Micro-algal Biotechnology*. Cambridge University Press: Cambridge . pp. 456-465.
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management For Pond Fish Culture*. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science vol,9* , Elsevier, New York.
- Boyd, C.E dan F. Lichtkoppler. 1991. *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. Auburn University. Alabama
- Brown, M.R., Jeffrey, S. W., Volkman, J. K., & Dunstan, G. A. 1997. *Nutritional Properties of Microalgae for Mariculture*. *Aquaculture*. 151:315-331.
- Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta..
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Cetakan pertama. Rineka Putra. Jakarta.
- Habib MAB, Parvin M, Huntington TC, Hasan MR. 2008. *A Review on Culture Production and use of Spirulina as Food for Humas and Feeds For Domestic Animals and Fish*. Roma Italia: FAO.
- Hasni, 2008. *Biologi Umum*. Surabaya : Gramedia
- Huet, M. 1970. *Text Book of Fish Culture*. Fishing Book Ltd. London. 436 hal.

- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan . Bandung : Armico
- Ismoyo IH. 1994. *Kamus Istilah Lingkungan*. PT. Bina Rena Pariwara, Jakarta.
- Khairuman dan Sudenda D. 2002. *Budidaya Patin Secara Intensif*. Agro Media Pustaka. Jakarta. 89 pp.
- Khoironi. 1996. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) pada Suhu Media $28 \pm 0,25^{\circ}\text{C}$ dengan Salinitas 0, 10 dan 20 ppt. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Lesmana, D. 2001. *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya, Jakarta. 88 hlm.
- Nazir, Moh. 2005. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Pamungkas E. 2005. *Pengolahan limbah cair PT. Pupuk Kujang dengan Spirulina pada reactor curah (Batch)*. Bogor : Program Studi Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Royce, W. F. 1972. *Introduction to the Fishery Sciences*. Academic Press. Inc. New York. 315 hal.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Binacipta, Jakarta.
- Salmin. 2000. Kadar Oksigen Terlarut di Perairan Sungai Dadap, Goba, Muara Karang dan Teluk Banten. Dalam : *Foraminifera Sebagai Bioindikator Pencemaran, Hasil Studi di Perairan Estuarin Sungai Dadap, Tangerang* (Djoko P. Praseno, Ricky Rositasari dan S. Hadi Riyono, eds.) P30 – LIPI hal 42 – 46.
- SNI. 2011. *Ikan Hias Koi (Cyprinus carpio) Syarat Mutu dan Penanganan*. Badan Standardisasi Nasional/BSN. SNI 7734-2011 (Koi).
- Sucipto, A. 2005. *Broodstock Management Ikan Mas dan Nila*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi.
- Susanto, H. 2004. *Budidaya Ikan di Pekarangan*. Penerbit Swadaya. Jakarta. 150 hal.
- Tokusoglu O, Onal MK. 2003. Biomass nutrient profiles of three microalgae: *Spirulina platensis*, *Chorella vulgaris*, and *Isochrysis galbana*. *Journal of Food Science* 68(4): 1144-1148.

Wardoyo, S. T. H. 1985. Kriteria Kualitas Air untuk Pertanian dan Perikanan. Makalah pada Seminar Pengendalian Pencemaran Air. Dirjen Pengairan Departemen Pekerjaan Umum. Bandung.

Zonneveld, N., E. A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama.318 hlm.



L



N

Lampiran 1.Pertumbuhan Mutlak ikan nila minggu 1

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,029	3	,010	,075	,972
Within Groups	1,562	12	,130		
Total	1,591	15			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ulangan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference			95% Confidence Interval	
		(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
A	B	,11250	,25511	,667	-,4433	,6683
	C	,09500	,25511	,716	-,4608	,6508
	D	,07000	,25511	,788	-,4858	,6258
B	A	-,11250	,25511	,667	-,6683	,4433
	C	-,01750	,25511	,946	-,5733	,5383
	D	-,04250	,25511	,870	-,5983	,5133
C	A	-,09500	,25511	,716	-,6508	,4608
	B	,01750	,25511	,946	-,5383	,5733
	D	-,02500	,25511	,924	-,5808	,5308
D	A	-,07000	,25511	,788	-,6258	,4858
	B	,04250	,25511	,870	-,5133	,5983
	C	,02500	,25511	,924	-,5308	,5808

Lampiran 2. Pertumbuhan mutlak ikan nila minggu 2

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,221	3	,074	1,501	,264
Within Groups	,590	12	,049		
Total	,812	15			

Dependent Variable: Ulangan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference			95% Confidence Interval	
		(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
A	b	,11250	,25511	,667	-,4433	,6683
	c	,09500	,25511	,716	-,4603	,6508
	d	,07000	,25511	,788	-,4858	,6258
B	a	-,11250	,25511	,667	-,6683	,4433
	c	-,01750	,25511	,946	-,5733	,5383
	d	-,04250	,25511	,870	-,5983	,5133
C	a	-,09500	,25511	,716	-,6508	,4608
	b	,01750	,25511	,946	-,5383	,5733
	d	-,02500	,25511	,924	-,5808	,5308
D	a	-,07000	,25511	,788	-,6258	,4858
	b	,04250	,25511	,870	-,5133	,5983
	c	,02500	,25511	,924	-,5308	,5808

Lampiran 3. Pertumbuhan mutlak benih ikan nila minggu 3

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11,691	3	3,897	112,227	,000
Within Groups	,417	12	,035		
Total	12,107	15			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ulangan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)			95% Confidence Interval	
		(I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
A	b	,21500	,13176	,129	-,0721	,5021
	c	-1,96500*	,13176	,000	-2,2521	-1,6779
	d	-,80250	,13176	,000	-1,0896	-,5154
B	a	-,21500	,13176	,129	-,5021	,0721
	c	-2,18000*	,13176	,000	-2,4671	-1,8929
	d	-1,01750*	,13176	,000	-1,3046	-,7304
C	a	1,96500*	,13176	,000	1,6779	2,2521
	b	2,18000*	,13176	,000	1,8929	2,4671
	d	1,16250*	,13176	,000	,8754	1,4496
D	a	,80250*	,13176	,000	,5154	1,0896
	b	1,01750*	,13176	,000	,7304	1,3046
	c	-1,16250*	,13176	,000	-1,4496	-,8754

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 4. Pertumbuhan mutlak ikan nila setiap perlakuan minggu 4

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20,254	3	6,751	7,446	,004
Within Groups	10,881	12	,907		
Total	31,134	15			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ulangan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)			95% Confidence Interval	
		Mean Difference	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
A	b	-,52250	,67332	,453	-1,9895	,9445
	c	-2,97250	,67332	,001	-4,4395	-1,5055
	d	-1,35250	,67332	,068	-2,8195	,1145
B	a	,52250	,67332	,453	-,9445	1,9895
	c	-2,45000	,67332	,003	-3,9170	-,9830
	d	-,83000	,67332	,241	-2,2970	,6370
C	a	2,97250	,67332	,001	1,5055	4,4395
	b	2,45000	,67332	,003	,9830	3,9170
	d	1,62000	,67332	,033	,1530	3,0870
D	a	1,35250	,67332	,068	-,1145	2,8195
	b	-,83000	,67332	,241	-,6370	2,2970
	c	-1,62000	,67332	,033	-3,0870	-,1530

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 5. Pertumbuhan ikan nila minggu 5

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15,839	3	5,280	4,460	,025
Within Groups	14,206	12	1,184		
Total	30,045	15			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ulangan

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)			95% Confidence Interval	
		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
A	b	-,83000	,76936	,302	-2,5063	,8463
	c	-2,55000*	,76936	,006	-4,2263	-,8737
	d	-,25000	,76936	,751	-1,9263	1,4263
B	a	,83000	,76936	,302	-,8463	2,5063
	c	-1,72000*	,76936	,045	-3,3963	-,0437
	d	,58000	,76936	,465	-1,0963	2,2563
C	a	2,55000*	,76936	,006	,8737	4,2263
	b	1,72000*	,76936	,045	,0437	3,3963
	d	2,30000*	,76936	,011	,6237	3,9763
D	a	,25000	,76936	,751	-1,4263	1,9263
	b	-,58000	,76936	,465	-2,2563	1,0963
	c	-2,30000*	,76936	,011	-3,9763	-,6237

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Gambar 1. Tahap awal persiapan penelitian



Gambar 2. Menimbang berat ikan



Gambar 3. Pencampuran Spirulina pada pakan komersil



Gambar 4. Pencampuran putih telur pada pakan komersil



Gambar 5. Penimbangan Spirulina

BIOGRAFI PENULIS



NURUL HIDAYAH lahir di Batu-batu kab. Takalar pada tanggal 23 Maret 1993. Anak pertama dari tiga orang bersaudara dari ayahanda Mansyur dan Ibunda Rukiah. Penulis memulai pendidikan dasar di SD Inpres Tamannyeleng dan tamat pada tahun 2005. Tingkat pendidikan selanjutnya di SMP Negeri 2 Galesong Utara kab. Takalar dan tamat pada tahun 2008, yang kemudian diteruskan ke SMK Negeri 4 Takalar dan mengambil jurusan Agribisnis produksi sumberdaya perairan dan tamat pada tahun 2011, dan pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan tinggi dan diterima di Universitas Muhammadiyah Makassar, Program Strata satu (S1) pada program studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian. Penulis pernah melaksanakan Magang Budidaya di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar. Penulis melakukan penelitian di Balai Benih Ikan Limbung Kab. Gowa.

Berkat karunia Allah subhanahu wata'ala penulis dapat menyelesaikan studi di Universitas Muhammadiyah Makassar dengan tersusunnya skripsi yang berjudul ***"Optimasi Pemberian Spirulina Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Nila"***.