

**TESIS**

**EVALUASI BIOLOGI *Brachionus rotundiformis* DAN *Nitzschia*  
sp. SEBAGAI PAKAN AWAL LARVA IKAN BARONANG EMAS  
(*Siganus guttatus* Bloch, 1787)**

**BIOLOGICAL EVALUATION OF *Brachionus rotundiformis* AND  
*Nitzschia* sp. AS INITIAL FEED FOR GOLDEN RABBITFISH  
(*Siganus guttatus* Bloch, 1787) LARVAE**

**UNGGUL ADI UTAMA  
L012182001**



**PROGRAM MAGISTER ILMU PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

HALAMAN PENGESAHAN TESIS

EVALUASI BIOLOGI *Brachionus rotundiformis* DAN *Nitzschia*  
sp. SEBAGAI PAKAN AWAL LARVA IKAN BARONANG EMAS  
(*Siganus guttatus* Bloch, 1787)

Disusun dan Diajukan oleh:

Unggul Adi Utama

L012182001

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Perikanan Fakultas Ilmu  
Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin,

pada tanggal 20 Desember 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

DR. Ir. Siti Aslamyah, MP  
NIP. 19690901 199303 2 003

Pembimbing Anggota

Dr. Asda Laining, S.Pi., M.Sc  
NIP. 19710924 199903 2 004

Ketua Program Studi S2 Ilmu Perikanan

Prof. Dr. Ir. Zainuddin M.Si  
NIP. 19640721 199103 1 001



Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan  
Perikanan,

Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D  
NIP. 19750611 200312 1 003

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Unggul Adi Utama  
NIM : L012182001  
Program Studi : Ilmu Perikanan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

menyatakan bahwa tesis dengan Judul: “Evaluasi Biologi *Brachionus rotundiformis* dan *Nitzschia* sp. Sebagai Pakan Awal Larva Ikan Baronang Emas (*Siganus guttatus* Bloch, 1787)”. ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Di dalamnya tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali digunakan sebagai acuan dalam naskah ini, yang artinya sumber disebutkan sebagai referensi dan dituliskan pula di daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiasi dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan terkait (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, 20 Desember 2021



Unggul Adi Utama  
L012182001

## PERNYATAAN KEPEMILIKIAN PENULISAN

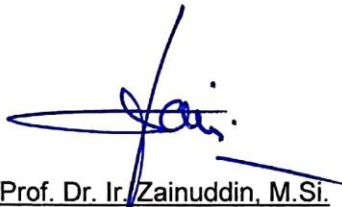
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Unggul Adi Utama  
NIM : L012182001  
Program Studi : Ilmu Perikanan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi tesis pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai pemilik tulisan (author) dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan tesis ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 20 Desember 2021

Mengetahui,



Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.  
NIP. 19640721 199103 1 001

Penulis,



Unggul Adi Utama  
NIM. L012182001

## ABSTRAK

Ketersediaan pakan eksogen yang berkualitas dan sesuai dengan bukaan mulut sangat menentukan kelangsungan hidup larva *Siganus guttatus*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi berbagai pakan alami terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan dan indeks pilihan makan larva *S. guttatus*. Tiga perlakuan yang diuji jenis pakan alami yang berbeda yaitu *Brachionus rotundiformis* dengan kepadatan 7-10 ind./mL, *Nitzschia* sp. dengan kepadatan  $5 \times 10^5$  ind./mL dan kombinasi keduanya. Pakan alami diberikan ke larva *S. guttatus* yang berumur satu hari (D-1) dengan ukuran total panjang awal (TL) 2.429 mm dengan kepadatan 15 ekor/L. Larva dipelihara selama 15 hari dalam ruangan tertutup (indoor) menggunakan wadah bak beton dengan salinitas 24-25 ppt sebanyak 2300 L. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan *B. rotundiformis* dan kombinasi berbeda nyata secara statistik dengan nilai sintasan (SR) masing-masing sebesar  $0.513 \pm 0.05^c\%$  dan  $0.206 \pm 0.03^b\%$ , sedangkan pakan alami *Nitzschia* sp. dengan SR terendah dan hanya bertahan sampai hari ke-5 pemeliharaan. Nilai pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian (LPH), dan pertumbuhan panjang relatif (PPR) untuk setiap perlakuan bervariasi. Hasil perhitungan *Index of Preponderance* (IP) menunjukkan bahwa pakan jenis *B. rotundiformis* merupakan jenis yang disukai oleh larva *S. guttatus* dibanding dengan jenis pakan *Nitzschia* sp dengan nilai rata-rata IP masing-masing sebesar 78.69 dan 21.31. Pakan jenis *B. rotundiformis* merupakan jenis pakan yang sesuai dengan kebutuhan larva *S. guttatus*.

**Kata kunci:** *Index of Preponderance*, *Nitzschia* sp., *Siganus guttatus*, kelangsungan hidup.

## ABSTRACT

The availability of quality exogenous feed suitable for mouth opening is very decisive survival of the larvae of *Siganus guttatus*. This study evaluates the application of two live feeds for survival, growth, and the choice of feeding index for *S. guttatus* larvae. Three treatments tested different types of natural feed, namely *Brachionus rotundiformis* with a density of 7-10 ind mL<sup>-1</sup>, *Nitzschia* sp. with a density of 5 × 10<sup>5</sup> ind mL<sup>-1</sup>, and a combination of these two live feeds. Live feed was given to *S. guttatus* larvae that were one day after hatching (D-1) with a total initial length (TL) of 2.429 mm and a density of 15 individuals L<sup>-1</sup>. Larvae were reared for 15 days indoor system using a tank with a salinity of 24-25 ppt as much as 2300 L. The results showed that the treatment of *B. rotundiformis* and the combination was statistically significant with survival values (SR) of 0.513±0.05<sup>a</sup>% and 0.206±0.03<sup>b</sup>%, respectively, while the natural feed of *Nitzschia* sp. with the lowest SR and only lasted until the 5th day of maintenance. The values of absolute growth, daily growth rate (LPH), and relative length growth (PPR) for each treatment varied. The results of the Index of Preponderance (IP) calculation showed that *B. rotundiformis* was the preferred species for *S. guttatus* larvae compared to *Nitzschia* sp with average IP values of 78.69 and 21.31, respectively. The *B. rotundiformis* type is the preferred feed for *S. guttatus* larvae, supporting growth and survival.

**Keywords:** *Index of Preponderance, Nitzschia* sp., *Siganus guttatus*, survival rate

## RINGKASAN

**Unggul Adi Utama. L012182001. "Evaluasi Biologi *Brachionus rotundiformis* dan *Nitzschia* sp. Sebagai Pakan Awal Larva Ikan Baronang Emas (*Siganus guttatus* Bloch, 1787)"** dibimbing oleh **Siti Aslamyah** sebagai Pembimbing Utama dan **Asda Laining** sebagai Pembimbing Anggota

---

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian pakan jenis *Brachionus rotundiformis*, dan *Nitzschia* sp. atau kombinasi keduanya sebagai pakan awal larva *Siganus guttatus* terhadap sintasan dan pertumbuhan. Tiga perlakuan yang diuji jenis pakan alami yang berbeda yaitu *B. rotundiformis* dengan kepadatan 7-10 ind./mL, *Nitzschia* sp. dengan kepadatan  $5 \times 10^5$  ind./mL dan kombinasi keduanya. Pakan alami diberikan ke larva *S. guttatus* yang berumur satu hari (D-1) dengan ukuran total panjang awal (TL) 2.429 mm dengan kepadatan 15 ekor/L. Larva dipelihara selama 15 hari dalam ruangan tertutup (indoor) menggunakan wadah bak beton dengan salinitas 24-25 ppt sebanyak 2300 L. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan *B. rotundiformis* dan kombinasi berbeda nyata secara statistik dengan nilai sintasan (SR) masing-masing sebesar  $0.513 \pm 0.05^c\%$  dan  $0.206 \pm 0.03^b\%$ , sedangkan pakan alami *Nitzschia* sp. dengan SR terendah dan hanya bertahan sampai hari ke-5 pemeliharaan. Nilai pertumbuhan mutlak tertinggi pada hari ke-4 diperoleh pada perlakuan kombinasi disusul oleh perlakuan *B. rotundiformis* dan *Nitzschia* sp dengan nilai masing-masing  $0,188 \pm 0,03$  mm,  $0,160 \pm 0,01$  mm dan  $0,127 \pm 0,02$  mm. Nilai pertumbuhan mutlak tertinggi pada hari ke-9 diperoleh pada perlakuan *B. rotundiformis* dan disusul oleh perlakuan kombinasi dengan nilai masing-masing  $0,788 \pm 0,06^c$  mm dan  $0,725 \pm 0,07^b$  mm, secara statistik menunjukkan adanya perbedaan. Nilai pertumbuhan mutlak tertinggi pada hari ke-15 diperoleh pada perlakuan *B. rotundiformis* dan disusul oleh perlakuan kombinasi dengan nilai masing-masing  $0,923 \pm 0,07$  mm dan  $0,896 \pm 0,04$  mm. Nilai laju pertumbuhan harian (LPH) tertinggi pada hari ke-4 tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi disusul oleh perlakuan *B. rotundiformis* dan *Nitzschia* sp dengan nilai masing-masing  $0,047 \pm 0,01$  mm/hari,  $0,040 \pm 0,004$  mm/hari dan  $0,032 \pm 0,01$  mm/hari. Nilai LPH tertinggi pada hari ke-9 diperoleh pada perlakuan *B. rotundiformis* dan disusul oleh perlakuan kombinasi dengan nilai masing-masing  $0,087 \pm 0,001^c$  mm/hari dan  $0,081 \pm 0,001^b$  mm/hari, secara statistik menunjukkan adanya perbedaan. Nilai LPH tertinggi pada hari ke-15 diperoleh pada perlakuan *B. rotundiformis* dan disusul oleh perlakuan kombinasi dengan nilai masing-masing  $0,062 \pm 0,005$  mm/hari dan  $0,060 \pm 0,003$  mm/hari. Nilai pertumbuhan panjang relatif (PPR) tertinggi pada hari ke-4 tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi disusul oleh perlakuan *B. rotundiformis* dan *Nitzschia* sp dengan nilai masing-masing  $1,94 \pm 0,4 \%$ /hari,  $1,65 \pm 0,2 \%$ /hari dan  $1,30 \pm 0,2 \%$ /hari. Nilai PPR tertinggi pada hari ke-9 diperoleh pada perlakuan *B. rotundiformis* dan disusul oleh perlakuan kombinasi dengan nilai masing-masing  $3,56 \pm 0,03^c \%$ /hari dan  $3,32 \pm 0,04^b \%$ /hari, secara statistik menunjukkan adanya perbedaan. Nilai PPR tertinggi pada hari ke-15 diperoleh pada perlakuan *B. rotundiformis* dan disusul oleh perlakuan kombinasi dengan nilai masing-masing  $2,53 \pm 0,2 \%$ /hari dan  $2,46 \pm 0,1 \%$ /hari. Hasil perhitungan *Index of Preponderance* (IP) menunjukkan bahwa pakan jenis *B. rotundiformis* merupakan jenis yang disukai oleh larva *S. guttatus* dibanding dengan jenis pakan *Nitzschia* sp dengan nilai rata-rata IP masing-masing sebesar 78.69 dan 21.31. Hasil histologi menunjukkan organ pencernaan seperti hati, lambung dan usus telah nampak pada hari ke-2 dan semakin sempurna hingga hari ke-15. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa *B. rotundiformis* merupakan jenis pakan yang sesuai dengan kebutuhan larva *S. guttatus*.

**Kata kunci:** *Index of Preponderance*, *Nitzschia* sp., *Siganus guttatus*, kelangsungan hidup.

## SUMMARY

**Unggul Adi Utama. L012182001. " Biological Evaluation of *Brachionus rotundiformis* and *Nitzschia* sp. as Initial Feed for Golden Rabbitfish (*Siganus guttatus* Bloch, 1787) Larvae" supervised by Siti Aslamyah as Main Advisor and Asda Laining as Member Advisor**

---

This study aims to evaluate the suitability of feed types *Brachionus rotundiformis*, and *Nitzschia* sp. or a combination of both as initial feed for *Siganus guttatus* larvae for their survival and growth. Three treatments were tested for different types of natural feed, namely *B. rotundiformis* with a density of 7-10 mL<sup>-1</sup>, *Nitzschia* sp. with a density of 5 × 10<sup>5</sup> mL<sup>-1</sup> and a combination of both. Natural feed was given to one day old *S. guttatus* larvae (D-1) with a total initial length (TL) of 2,429 mm with a density of 15 fish L<sup>-1</sup>. The larvae were reared for 15 days in a closed room (indoor) using a concrete tank with a salinity of 24-25 ppt as much as 2300 L. The results showed that the treatment of *B. rotundiformis* and the combination was statistically significant with survival rate (SR) value (SR) each 0.513 ± 0.05<sup>c</sup>% and 0.206±0.03<sup>b</sup>%, while the natural feed of *Nitzschia* sp. with the lowest SR and only lasted until the 5th day of maintenance. The highest absolute growth value on day 4 was obtained in the combination treatment followed by *B. rotundiformis* and *Nitzschia* sp. treatments with values of 0.188±0.03 mm, 0.160±0.01 mm and 0.127±0.02 mm, respectively. The highest absolute growth value on day 9 was obtained in the treatment of *B. rotundiformis* and continued with the combination treatment with values of 0.788±0.06<sup>c</sup> mm and 0.725±0.07<sup>b</sup> mm, respectively, statistically showing differences. The highest absolute growth value on day 15 was obtained in *B. rotundiformis* treatment and followed by a combination treatment of 0.923±0.07 mm and 0.896±0.04 mm, respectively. The highest daily growth rate (LPH) on day 4 was highest in the combination treatment followed by *B. rotundiformis* and *Nitzschia* sp treatments with values of 0.047±0.01 mm day<sup>-1</sup>, 0.040±0.004 mm day<sup>-1</sup> and 0.032±0.01 mm day<sup>-1</sup> respectively. The highest LPH value on day 9 was obtained in the treatment of *B. rotundiformis* and continued with the combination treatment with values of 0.087±0.001<sup>c</sup> mm day<sup>-1</sup> and 0.081±0.001<sup>b</sup> mm day<sup>-1</sup>, respectively, statistically showing differences. The highest LPH value on day 15 was obtained in the treatment of *B. rotundiformis* and continued with the combination treatment of 0.062±0.005 mm day<sup>-1</sup> and 0.060±0.003 mm/ day<sup>-1</sup>, respectively. The highest relative length growth value (PPR) was on day 4, the highest was obtained in the combination treatment, followed by *B. rotundiformis* and *Nitzschia* sp treatments with values of 1.94±0.4 % day<sup>-1</sup>, 1.65±0.2 % day<sup>-1</sup> and 1.30±0.2 % day<sup>-1</sup> respectively. The highest PPR value on day 9 was obtained in the treatment of *B. rotundiformis* and continued with the combination treatment with values of 3.56±0.03<sup>c</sup> % day<sup>-1</sup> and 3.32±0.04<sup>b</sup> % day<sup>-1</sup>, which statistically indicated the presence of difference. The highest PPR value on day 15 was obtained in the treatment of *B. rotundiformis* and continued with the combination treatment with values of 2.53±0.2 % day<sup>-1</sup> and 2.46±0.1 % day<sup>-1</sup>, respectively. The results of the calculation of the Index of Preponderance (IP) showed that the type of feed *B. rotundiformis* was the preferred type of *S. guttatus* larvae compared to the type of feed *Nitzschia* sp with an average IP value of 78.69 and 21.31, respectively. Histological results showed digestive organs such as liver, stomach and intestines had appeared on the 2nd day and were getting more perfect until the 15th day. From these results it can be concluded that *B. rotundiformis* is a type of feed that is suitable for the needs of *S. guttatus* larvae.

**Keywords:** *Index of Preponderance*, *Nitzschia* sp., *Siganus guttatus*, survival rate



## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke-hadirat Allah SWT., atas segala anugerah dan kekuatan dari-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Evaluasi Biologi *Brachionus rotundiformis* dan *Nitzschia* sp. Sebagai Pakan Awal Larva Ikan Baronang Emas (*Siganus guttatus* Bloch, 1787)”. Tesis ini dapat diselesaikan atas bimbingan, petunjuk, bantuan, dan saran dari semua pihak terkhusus kepada Muhammad Rivai dan Basmawati selaku orang tua yang menjadi motivasi di semua kegiatan perkuliahan maupun di luar perkuliahan. Terimakasih yang tak terhingga kepada Ibu DR. Ir. Siti Aslamyah, MP., beserta Ibu Dr. Asda Laining, S.Pi., M.Sc., selaku Komisi Penasehat yang telah membimbing, mendampingi dan memberikan ilmu yang begitu besar, semoga Allah SWT. membalas segala kebaikan tersebut. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kemuliaan pada kesempatan ini penulis menghanturkan terima kasih kepada pihak-pihak yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D.
2. Ketua Program Studi S2 Ilmu Perikanan Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.
3. Balai Riset dan Pengembangan Budidaya Air Payau serta Penyuluh Perikanan (BRPBAPPP) Maros, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
4. Australian Center for International Agricultural Research (ACIAR) project FIS/2016/130 ‘Accelerating the development of finfish mariculture in Cambodia through south-south research cooperation with Indonesia’
5. Bapak/ibu dosen serta seluruh staf Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta dukungan dalam segala aktifitas penulis selama menjalani masa studi
6. Rekan seperjuangan dari Universitas Hasanuddin, Universitas Brawijaya, Universitas Padjajaran, Universitas Negeri Sulawesi Barat, Universitas Andi Djemma Palopo, Universitas Fajar, Universitas Muhammadiyah Makassar, Universitas Muslim Indonesia, POLITANI Negeri Pangkep, POLTEK-KP Bone dan siswa PKL yang berasal dari berbagai sekolah.
7. Teman-teman khususnya mahasiswa prodi ilmu perikanan pascasarjana angkatan 18 Genap, kerabat, keluarga dan semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga penulis dapat berada pada jenjang ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak memiliki kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak guna kesempurnaan tesis ini. Akhirnya, penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak.

Makassar, 20 Desember 2021

Unggul Adi Utama

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PERNYATAAN KEPEMILIKAN PENULISAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	1
C. Tujuan dan Kegunaan.....	3
D. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Morfologi dan Klasifikasi Ikan Baronang Emas ( <i>Siganus guttatus</i> Bloch, 1787).....	4
B. Perkembangan larva Ikan Baronang Emas ( <i>Siganus guttatus</i> Bloch, 1787).....	6
C. Pakan Alami .....	10
D. Kerangka Pikir Penelitian.....	12
E. Hipotesis.....	13
III METODE PENELITIAN.....	14
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
B. Alat dan Bahan.....	14
C. Prosedur Penelitian.....	14
D. Parameter Pengamatan.....	16
E. Analisis Data.....	19
IV HASIL PENELITIAN.....	21
A. Indeks Kesukaan Makanan/ <i>Index of Preponderance</i> (IP) dan Pengamatan isi Perut (Gut Content).....	21
B. Pertumbuhan Panjang Larva.....	23
C. Histologi Organ Pencernaan .....	26
D. Sintasan (SR).....	28
E. Kualitas Air.....	28
V PEMBAHASAN.....	30

A.	Indeks Kesukaan Makanan/ <i>Index of Preponderance</i> (IP) dan Pengamatan isi Perut (Gut Content).....	30
B.	Pertumbuhan Panjang Larva.....	31
C.	Histologi Organ Pencernaan .....	33
D.	Sintasan (SR).....	35
E.	Kualitas Air.....	37
VI	SIMPULAN DAN SARAN.....	39
A.	Simpulan.....	39
B.	Saran.....	39
	DAFTAR PUSTAKA.....	40

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1	Pengaplikasian berbagai jenis pakan alami berupa plankton pada berbagai jenis larva ikan.....	11
2	Komposisi pupuk Guillard <i>Nitzschia</i> sp. skala intermediet.....	15
3	Nilai <i>Index of preponderance</i> (IP) larva <i>S. guttatus</i> dengan pengaplikasian dua jenis pakan yang berbeda dan kombinasi keduanya berdasarkan tingkatan umur.....	21
4	Sintasan larva <i>S. guttatus</i> dengan pengaplikasian dua jenis pakan yang berbeda dan kombinasi keduanya yang dipelihara selama 15 hari .....	28
5	Kisaran nilai parameter kualitas air wadah pemeliharaan larva <i>S. guttatus</i> dengan pengaplikasian dua jenis pakan yang berbeda dan kombinasi keduanya selama 15 hari pemeliharaan.....	29

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	Ikan baronang emas ( <i>Siganus guttatus</i> ).....	4
2	Kerangka pikir penelitian .....	13
3	Pengamatan isi perut larva <i>S. guttatus</i> , (D = day/hari; panah hitam = <i>Nitzschia</i> sp; panah kuning = <i>B. rotundiformis</i> ) .....	22
4	Nilai pertumbuhan mutlak (mm) larva <i>S. guttatus</i> dengan pengaplikasian dua jenis pakan yang berbeda dan kombinasi keduanya yang diperoleh pada hari ke-4, 9 dan 15 pemeliharaan.....	23
5	Nilai laju pertumbuhan harian/LPH (mm/hari) larva <i>S. guttatus</i> dengan pengaplikasian dua jenis pakan yang berbeda dan kombinasi keduanya yang diperoleh pada hari ke-4, 9 dan 15 pemeliharaan .....	24
6	Perkembangan larva <i>S. guttatus</i> pada hari (D) 1, 2, 3, 6, 11 dan 15 pemeliharaan.....	25
7	Nilai laju pertumbuhan panjang relative/PPR (%/hari) larva <i>S. guttatus</i> dengan pengaplikasian dua jenis pakan yang berbeda dan kombinasi keduanya yang diperoleh pada hari ke-4, 9 dan 15 pemeliharaan.....	26
8	Histologi organ pencernaan larva <i>S. guttatus</i> pada hari Ke-2 pemeliharaan. Usus (U), Hati (H), Lambung (L). ( <i>B. rotundiformis</i> (R) pembesaran 400X, <i>Nitzschia</i> sp. (N) pembesaran 100X, kombinasi (K) pembesaran 100X).....	26
9	Histologi organ pencernaan larva <i>S. guttatus</i> pada hari Ke-6 pemeliharaan. Usus (U), Hati (H), Lambung (L). ( <i>B. rotundiformis</i> (R) pembesaran 400X, kombinasi (K) pembesaran 100X).....	27
10	Histologi organ pencernaan larva <i>S. guttatus</i> pada hari Ke-15 pemeliharaan. Usus (U), Hati (H), Lambung (L). ( <i>B. rotundiformis</i> (R) pembesaran 100X, kombinasi (K) pembesaran 100X).....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Analisis statistik sintasan.....	53
2.	Analisis statistik perumbuhan mutlak larva (mm).....	54
3.	Analisis statistik laju pertumbuhan harian/LPH (mm/hari).....	55
4.	Analisis statistik pertumbuhan panjang relative/PPR (%/hari).....	58

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ikan baronang emas dengan nama ilmiah *Siganus guttatus* (Bloch, 1787) merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki cita rasa gurih dan lezat sehingga digemari oleh masyarakat (Iwamoto et al., 2012). Seiring dengan permintaan pasar yang terus meningkat dengan harga jual yang tinggi menjadikan *S. guttatus* tergolong dalam salah satu jenis ikan bernilai ekonomis tinggi (Zhao et al., 2013; Ayson et al., 2014; Sahabuddin et al., 2015; Pham dan Le, 2016; Taylor et al., 2017).

Permintaan *S. guttatus* masih dipenuhi dari hasil penangkapan di alam. Aktivitas penangkapan yang terus meningkat dapat mengancam keberlanjutan *S. guttatus*. Sehingga untuk memenuhi permintaan pasar maka kegiatan budidaya perlu dilakukan (El-Dakar et al., 2007; Saoud et al., 2007; Saoud dan Ghanawi 2010; Gonzales et al., 2018). Namun kendala yang dihadapi untuk kegiatan budidaya secara umum adalah ketersediaan benih (Duray dan Juario, 1988; Tabugo et al., 2012). Oleh karena itu kegiatan pembenihan merupakan langkah strategis dalam upaya pemenuhan kebutuhan pasar dan diversifikasi usaha budidaya *S. guttatus* secara umum.

Hingga saat ini, belum ada tempat pembenihan (hatchery) yang dapat memenuhi kebutuhan benih *S. guttatus*. Hal tersebut dikarenakan rendahnya sintasan atau kelangsungan hidup pada fase larva. Menurut Pepin et al. (2015) fase kritis larva terjadi pada periode singkat sebagai akibat kelaparan setelah penyerapan kuning telur atau selama periode panjang dari penetasan ke metamorphosis. Sehingga pada periode tersebut membutuhkan asupan makan yang sesuai dengan kebutuhan larva.

Kelangsungan hidup larva tergantung pada kemampuannya untuk menemukan, menangkap dan menelan jumlah pakan yang sesuai untuk menghindari kelaparan dan memastikan pertumbuhan (Morote et al., 2010). Rendahnya sintasan pada fase larva selain dikarenakan oleh faktor genetik dan lingkungan (Fouroughifard et al., 2017) juga dipengaruhi oleh kesesuaian jenis pakan eksogen. Kesesuaian pakan berupa jenis, ukuran dan ketersediaan pakan eksogen dengan morfologis larva sangat menentukan tingkat kelangsungan hidup (Melianawati et al., 2012). Menurut Le et al. (2019) hingga saat ini belum diketahui jenis makanan awal (*first feeding*) *S. guttatus* pada fase larva.

### B. Perumusan Masalah

Tingkat kematian larva *S. guttatus* yang tinggi terjadi pada masa transisi yaitu peralihan pakan dari fase *endogenous feeding* ke fase *exogenous feeding* (Janakiraman dan Altaff, 2014; Suprayogi et al., 2016). Periode transisi nutrisi pada tahap larva, berarti konversi makanan dari nutrisi endogen menjadi eksogen (Ing dan Chew, 2015). Masa

peralihan dari endogenous menjadi exogenous merupakan periode yang sangat kritis (critical period) bagi larva (Jaroszweska dan Dabrowski, 2011; Veras et al., 2014; Cindelaras et al., 2015; Akram et al., 2015; Dharma, 2015). Masa peralihan ini berkaitan erat dengan kemampuan larva dalam menerima makanan yang diberikan.

Laporan mengenai larva *S. guttatus* masih sangat terbatas dengan tingkat kelangsungan hidup yang rendah. Penelitian terkait larva *S. guttatus* sebelumnya dilakukan oleh Duray dan Kohno (1988) yang mengkaji mengenai efek lama pencahayaan memperoleh tingkat kelangsungan hidup 17,10% selama 7 hari, Ayson (1989) mengkaji mengenai efek stres selama pemijahan memperoleh tingkat kelangsungan hidup 17,9% selama 5 hari, Lante dan Palinggi (2009) mengkaji tentang pemeliharaan larva dengan nuansa warna wadah yang berbeda memperoleh tingkat kelangsungan hidup 0,4% selama 50 hari, sementara Laining et al. (2019) dalam pengembangan budidaya *S. guttatus* yang dilakukan memperoleh tingkat kelangsungan hidup 0,04-0,26%.

Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan larva ikan untuk bertahan hidup adalah konsentrasi dan jenis makanan (Landaeta et al., 2011). Tingkat kelangsungan hidup larva *S. guttatus* yang rendah disebabkan oleh pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan larva (Juario et al., 1985; Hara et al., 1986; Ayson, 1989; Linh et al., 2015). Kesesuaian pakan untuk larva meliputi kesesuaian bentuk dan ukuran sel plankton dengan lebar bukaan mulut ikan, kandungan gizi, kondisi dan kandungan sel, ketebalan dinding sel, produktivitas dan pergerakan sel plankton (Pratiwi et al., 2011).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mencari pakan yang sesuai adalah dengan melakukan observasi pada larva yang dipelihara secara alami, seperti yang dilaporkan oleh Laining et al. (2019) bahwa terdapat beberapa jenis pakan alami yang ada dalam perut larva *S. guttatus* diantaranya berupa Rotifera dan fitoplankton dari jenis *Nitzschia* sp. Pakan jenis Rotifera (*Brachionus rotundiformis*) telah banyak diaplikasikan pada berbagai larva ikan sementara menurut Widianingsih et al. (2012) *Nitzschia* sp. banyak digunakan sebagai pakan alami bagi larva organisme laut seperti crustacea, dan bivalvia. *Nitzschia* sp. memiliki kandungan nutrisi yang lengkap yaitu protein 33%, lemak 21%, serat kasar 28%, dan asam lemak tidak jenuh 31% (Setyabudi et al., 2013). Pada umumnya *Nitzschia* sp. digunakan dalam pemeliharaan abalone (Priyambodo et al., 2005). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian pakan jenis *B. rotundiformis*, dan *Nitzschia* sp atau kombinasi keduanya sebagai pakan awal larva *S. guttatus* terhadap sintasan dan pertumbuhan.

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Sejauh mana kesesuaian pakan jenis *B. rotundiformis*, dan *Nitzschia* sp



atau kombinasinya sebagai pakan awal larva *S. guttatus* terhadap sintasan dan pertumbuhan.

### **C. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk: Mengevaluasi kesesuaian pakan jenis *B. rotundiformis*, dan *Nitzschia* sp. atau kombinasi keduanya sebagai pakan awal larva *S. guttatus* terhadap sintasan dan pertumbuhan.

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini antara lain dapat menemukan jawaban ataupun solusi dari permasalahan yang ada sehingga objek yang diteliti dapat berguna serta dapat memberikan kontribusi yang positif dalam diversifikasi usaha budidaya *S. guttatus* secara umum, berguna bagi pemerintah maupun Lembaga terkait untuk dijadikan acuan atau dasar pertimbangan dalam diversifikasi usaha budidaya *S. guttatus* secara umum, dijadikan sebagai sumber referensi bagi penelitian selanjutnya, menambah ilmu pengetahuan, serta dapat dijadikan sebagai inovasi dalam diversifikasi usaha budidaya *S. guttatus* secara umum.

### **D. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dalam ruang lingkup: Mengevaluasi kesesuaian jenis dua pakan alami berupa *B. rotundiformis* dan *Nitzschia* sp. atau kombinasi keduanya terhadap terhadap sintasan, pertumbuhan serta untuk mengetahui jenis pakan alami yang dipilih larva *S. guttatus* selama 15 hari pemeliharaan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

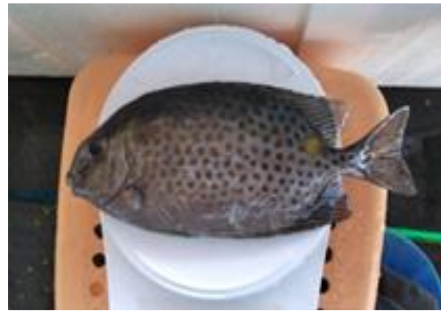
### A. Morfologi dan Klasifikasi Ikan Baronang Emas (*Siganus guttatus* Bloch, 1787)

Ikan baronang emas tersebar di seluruh pulau besar di Indonesia seperti Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Maluku (WWF, 2015). Ikan baronang juga dikenal dengan nama Golden Rabbitfish karena bentuk kepalanya yang menyerupai kepala kelinci. Sementara penamaan ikan baronang dalam masyarakat Indonesia dikenal dengan nama yang berbeda satu sama lain seperti di pulau Seribu dinamakan kea-kea, di Jawa Tengah dengan nama biawas dan di pulau Maluku menamakannya samadar.

Ikan baronang dari family Siganidae memiliki keanekaragaman spesies yang tersebar di wilayah perairan di Indonesia (Sahabuddin et al., 2015) yang juga merupakan salah satu jenis ikan endemik di perairan tropis (Wambiji et al., 2011). Ikan dari family ini terdiri dari satu genus yaitu *Siganus*, yang keberadaannya di Indonesia terdapat 12 spesies (Iwatsuki et al., 2000; Carpenter, 2001). Salah satu spesies yang sering dijumpai adalah jenis ikan baronang totol dengan nama ilmiah *Siganus guttatus* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Klasifikasi ikan baronang menurut, Kuitert (1992) dan Duray (1998) adalah sebagai berikut:

Filum : Chordata  
Sub filum : Vertebrata  
Kelas : Pisces  
Sub kelas : Teleostei  
Ordo : Perchomorphi  
Sub ordo : Percoidea  
Famili : Siganidae  
Genus : *Siganus*  
Spesies : *Siganus guttatus*.



**Gambar 1.** Ikan baronang totol (*Siganus guttatus*)(Sumber. Dok. Pribadi 2019)

*S. guttatus* dapat dikenal dengan mudah karena bentuknya yang khas, yaitu kepalanya berbentuk seperti kelinci, sehingga ikan ini disebut juga Rabbitfish (Woodland, 1990). Jari-jari sirip *S. guttatus* pada sirip punggung mempunyai kelenjar-kelenjar racun. *S. guttatus* termasuk famili Siganidae dengan tanda-tanda khusus diantaranya, bentuk tubuh oval sampai lonjong, pipih, tinggi dan ramping. Tubuh dilindungi oleh sisik-sisik lingkaran yang berukuran kecil dan memanjang, sementara mulut yang kecil dengan posisi terminal. Rahang dilengkapi dengan deret gigi-gigi yang

ramping dan seperti mata gunting pemotong. Punggungnya dilengkapi sebuah duri tajam mengarah ke depan antara neural pertama dan biasanya tertanam dibawah kulit. Sirip punggung dengan 13 jari-jari keras dan 10 jari-jari lemah. Sirip dubur dengan 7 jari-jari keras dan 9 jari-jari lemah. Sirip dada dengan 1 jari-jari keras di masing-masing sisi serta 3 jari lemah (Allen, 1997).

*S. guttatus* mempunyai tubuh berwarna abu-abu kebiruan dengan sebagian berwarna keperakan dengan beberapa bintik sebesar bola mata berwarna orange. Warna tubuh akan berubah menjadi hitam kecoklatan ketika merasa terganggu atau stress. Bercak besar berwarna kuning terdapat di bawah sirip punggung, sirip ekor, bagian punggung yang lunak dan sirip dubur memiliki deretan berwarna gelap. Diantara jenis baronang lainnya, *S. guttatus* tergolong yang berukuran besar yaitu lebih dari 1 kg dan pertumbuhannya cepat dibanding jenis lain (Woodland, 1990). *S. guttatus* adalah spesies dari family Siganidae yang memiliki sifat bergerombol, herbivora, euryhaline dan eurythermal (Ghanawi et al., 2010; Abou-Doud et al., 2014; Baum et al., 2016; Nasser et al., 2018).

*S. guttatus* merupakan salah satu jenis ikan yang biasa ditemukan dan berasosiasi pada daerah padang lamun yang memanfaatkan ekosistem padang lamun sebagai daerah asuhan (*nursery ground*), pemijahan (*spawning ground*) dan tempat mencari makanan (*feeding ground*) (Fakhri et al., 2016; Muliati et al., 2017; Latuconsina et al., 2019), selain itu juga dapat ditemukan di terumbu karang (Yong-Ju et al., 2007; Yagishita dan Yamaguchi, 2016).

Siklus reproduksi *S. guttatus* terjadi sebulan sekali yakni menjelang bulan purnama (Takemura et al., 2006). Aktivitas reproduksi tersebut didukung oleh kondisi perairan tropis dimana fotoperiode dan suhu air dapat menjadi faktor lingkungan yang kuat yang mempengaruhi inisiasi dan penghentian kegiatan reproduksi (Susilo et al., 2009; Wambiji et al., 2011). Aktivitas reproduksi *S. guttatus* dipengaruhi oleh bulan, sebagai cahaya nokturnal alami yang dapat mempengaruhi perubahan level melatonin pada malam hari bersamaan dengan periodisitas bulan sebagai isyarat lingkungan yang informatif untuk masuknya aktivitas harian dan atau bulanan (Sugama et al., 2008).

*S. guttatus* dewasa merupakan ikan jenis herbivora (Saoud et al., 2007; El-Dakar et al., 2011; Gahanawi et al., 2011;) yaitu golongan ikan yang memakan tumbuhan yang hidup di air atau di dalam lumpur, misalnya alga, hifa jamur maupun alga biru (Selviani et al., 2018). Kebiasaan makan ini sesuai dengan morfologi gigi dan saluran pencernaan *S. guttatus*, yaitu mulut yang berukuran kecil, usus halus panjang dan mempunyai permukaan yang luas.

Organisme ikan dengan morfologi demikian, mempunyai makanan utama yakni lamun, sedangkan sebagai makanan pelengkapya yaitu gastropoda, alga dan

crustacea. Beberapa faktor yang berhubungan antara populasi dengan makanan yaitu jumlah, kualitas makanan, mudahnya tersedia makanan dan lama pengambilan makanan oleh ikan. Makanan akan mempengaruhi pertumbuhan, kematangan bagi tiap individu ikan serta kelangsungan hidupnya (Turang et al., 2019).

Cita rasa gurih dan lezat yang dimiliki *S. guttatus* merupakan salah satu alasan sehingga digemari oleh masyarakat (Iwamoto et al., 2012). Seiring dengan permintaan pasar yang terus meningkat dengan harga jual yang tinggi menjadikan *S. guttatus* tergolong dalam salah satu jenis ikan bernilai ekonomis tinggi (zhao et al., 2013; Ayson et al., 2014; Sahabuddin et al., 2015; Pham dan Le, 2016; Taylor et al., 2017).

Hingga saat ini, permintaan *S. guttatus* dipenuhi dari hasil penangkapan di alam. Aktivitas penangkapan yang terus meningkat dapat mengancam keberlanjutan *S. guttatus*. Sehingga untuk memenuhi permintaan pasar, maka kegiatan budidaya perlu dilakukan (El-Dakar et al., 2007; Saoud et al., 2007; Saoud dan Ghanawi 2010; Gonzales et al., 2018). Namun kendala yang dihadapi untuk kegiatan budidaya secara umum adalah ketersediaan benih (Duray dan Juario, 1988; Tabugo et al., 2012). Oleh karenanya kegiatan pembenihan merupakan langkah strategis dalam upaya pemenuhan kebutuhan pasar dan diversifikasi usaha budidaya *S. guttatus* secara umum.

Hingga saat ini, belum ada tempat pembenihan yang dapat memenuhi kebutuhan benih *S. guttatus*. Hal tersebut dikarenakan rendahnya sintasan atau kelangsungan hidup pada fase larva. Menurut Pepin et al. (2015), fase kritis larva terjadi pada periode singkat sebagai akibat kelaparan setelah penyerapan kuning telur atau selama periode panjang dari penetasan ke metamorphosis. Sehingga pada periode tersebut membutuhkan asupan makan yang sesuai dengan kebutuhan larva.

## **B. Perkembangan larva Ikan Baronang Emas (*Siganus guttatus* Bloch, 1787)**

Pembenihan merupakan proses kegiatan pemeliharaan larva mulai dari menetas sampai ukuran tertentu. Pemeliharaan larva merupakan tahap awal yang sangat penting dalam proses kegiatan selanjutnya. Larva merupakan anak ikan yang baru menetas dan belum memiliki organ tubuh lengkap seperti induknya. Larva yang baru menetas tampak transparan, mempunyai kuning telur dan butiran minyak sebagai cadangan makanan (Usman et al., 2003). Setelah menetas, kehidupan larva sepenuhnya bergantung pada sumber makanan atau cadangan energi yang telah disiapkan induknya (Moleko et al., 2014).

Stadia larva merupakan fase awal daur kehidupan bagi ikan. Stadia larva ini diawali dari penetasan telur hingga terbentuknya bagian atau organ tubuh seperti ekor dan sirip, meskipun belum terbentuk secara sempurna. Larva adalah biota perairan yang bersifat planktonik dan termasuk ke dalam jenis meroplankton, dimana sebagian siklus

hidupnya hidup sebagai plankton dan sebagian lagi berkembang menjadi organisme dewasa. Larva berukuran sangat kecil (mikroskopis), transparan dan bentuk tubuh masih sulit dibedakan dengan ikan dewasa. Keberadaan larva ikan di perairan memiliki peranan cukup penting. Kelimpahan dan penyebaran larva ikan dapat menentukan kondisi atau status sumberdaya ikan yang ada pada suatu perairan, hal tersebut dikarenakan larva ikan merupakan fase pertama kehidupan dimana ikan akan berkembang menjadi ikan dewasa. Kondisi lingkungan perairan sangat menentukan keberadaan dan penyebaran organisme di dalamnya (Ramadhian et al., 2016).

Pertumbuhan dan perkembangan larva terdiri dari dua tahap yaitu pro-larva dan post-larva (Effendie, 1997). Pro-larva adalah larva yang masih mempunyai kuning telur dan tubuh transparan dengan beberapa pigmen yang belum diketahui fungsinya, serta adanya sirip dada dan sirip ekor (caudal fin) walaupun bentuknya belum sempurna. Mulut dan rahang belum berkembang dan ususnya masih merupakan tabung halus, pada saat tersebut pakan didapatkan dari egg yolk (kuning telur) yang belum habis terserap. Post-larva adalah larva yang kuning telurnya telah habis dan organ-organ tubuhnya telah terbentuk sampai larva tersebut memiliki bentuk ikan dewasa. Pada tahap ini sirip punggung (dorsal fin) sudah mulai dapat dibedakan, sudah ada garis bentuk sirip ekor (caudal fin) dan larva ikan sudah lebih aktif berenang.

Ketika masa post-larva berakhir, ikan akan memasuki masa juvenil. Pertumbuhan dan perkembangan larva berlangsung dengan cepat ketika ketersediaan pakan berlimpah (Yusuf et al., 2014). Laju pertumbuhan pada ikan dipengaruhi oleh penyerapan nutrisi pakan yang diberikan. Pakan yang dikonsumsi ikan mengandung berbagai macam zat diantaranya protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, vitamin dan mineral (Subekti et al., 2011).

Larva akan mengalami metamorfosa agar dapat memiliki organ yang lengkap. Larva melalui dua stadia yaitu stadia pro dan post larva. Stadia pro-larva dimulai ketika larva baru menetas dari telur serta memiliki kuning telur. Pro-larva berubah menjadi post larva ketika larva sudah kehabisan kuning telurnya. Pada stadia post larva akan terbentuk organ baru dan penyempurnaan organ. Larva yang memiliki organ sempurna sama seperti induknya akan menjadi juvenil atau benih (Yuliani et al., 2013).

Permasalahan utama dalam kegiatan usaha pembenihan adalah tingginya tingkat kematian larva (Widiana et al., 2013), terutama pada masa transisi yaitu masa peralihan pakan dari fase *endogenous feeding* ke fase *exogenous feeding* (Janakiraman dan Altaff, 2014; Suprayogi et al., 2016). Periode transisi nutrisi pada tahap larva berarti konversi makanan dari nutrisi endogen menjadi eksogen (Ing dan Chew, 2015). Masa peralihan dari endogenous menjadi exogenous merupakan periode yang sangat kritis

(critical period) bagi larva (Jaroszewska dan Dabrowski, 2011; Veras et al., 2014; Cindelaras et al., 2015; Akram et al., 2015; Dharma, 2015).

Masa peralihan ini berkaitan erat dengan kemampuan larva dalam menerima makanan yang diberikan. Larva belum melakukan proses organogenesis secara sempurna seperti pembentukan bintik mata, bukaan mulut dan lainnya. Ketidak sempurnaan dalam proses organogenesis dengan memanfaatkan energi dari kuning telur (*endogenous feeding*) akan mengakibatkan ketidak mampuan larva dalam memanfaatkan pakan dari luar (Effendi, 2004). Larva pada awalnya melakukan penyerapan kuning telur dan butir minyak sebagai nutrisi endogen, menjelang habisnya persediaan kuning telur dan butir minyak tersebut maka larva akan memulai mencerna makanan dari luar untuk mendapatkan energi. Kemampuan larva menerima makanan dari luar sangat tergantung pada bukaan mulut dan perkembangan morfologi dan fisiologi pencernaan larva, serta ketersediaan pakan yang sesuai.

Pemeliharaan larva sangat tergantung pada pakan yang diberikan, kualitas air yang baik dan kualitas dari larva itu sendiri. Kondisi larva masih sangat rentan terhadap perubahan lingkungan terutama perubahan suhu yang signifikan serta jenis pakan alami yang diberikan harus sesuai dengan bukaan mulut larva itu sendiri sehingga pertumbuhan menjadi lebih cepat serta menekan tingkat mortalitas (Ni'matullah et al., 2018)

Pada larva ikan, alat pencernaannya masih sangat sederhana, relatif pendek, dan belum berdiferensiasi (Stroband dan Dabrowski, 1981). Sebelum mulut dan anus terbuka, larva memperoleh nutrisi endogen (kuning telur) dengan endositosis kantung kuning telur dan *oil globule* (butir minyak) melalui syncytium yang mengelilingi kantung kuning telur pada periode perkembangan awal (Yulintine et al., 2017).

Ketika larva tidak lagi memiliki cadangan makanan berupa kuning telur (endogen), maka perlu diberikan pakan tambahan dari luar (eksogen) sebelum memasuki masa kritis (Kusumawati et al., 2015). Hal ini dikarenakan kuning telur dan butir minyak merupakan sumber utama nutrisi dan energi bagi embrio dan larva. Kuning telur mengandung protein yang kaya akan asam amino seperti (lisin dan arginin, cysteine dan cysteine, serta tyrosine dan tryptophan), lipid, glycogen, dan atau glycolipid yang diperlukan selama periode menetas hingga periode *exogenous feeding* untuk membentuk dan mempersiapkan sistem pencernaan, syaraf, muscular, sirkulasi dan sistem respirasi secara fungsional dalam menerima pasokan pakan pertama kali dari luar (Jaroszewska dan Dabrowski, 2011).

Kemudian dengan bertambahnya umur, melalui diferensiasi alat pencernaan, larva ikan akan berubah perlahan-lahan memasuki stadia dengan habitat pemangsaan yang spesifik (Hofer dan Udin 1985). Perkembangan tersebut selain terjadi secara

morfologis dan anatomis, juga secara fisiologis yakni perkembangan enzim-enzim pencernaan dan aktivitasnya. Jadi struktur morfologis saluran pencernaan yang masih sederhana berkorelasi dengan rendahnya produksi enzim-enzim pencernaan (Lauf dan Hofer, 1984) dan ini merupakan masalah utama dalam pemberian pakan bagi larva pada stadia awal (Kawai dan Ikeda, 1973).

Enzim pencernaan larva ikan pada umumnya belum siap untuk mencerna makanan karena saluran pencernaan masih sangat sederhana dan produksi enzim pun sangat rendah, sehingga mengurangi kemampuan cerna dan akhirnya mempengaruhi kualitas benih yang dihasilkan (Effendi et al., 2003). Kualitas pakan bisa mempengaruhi metamorfosis, perkembangan awal dan viabilitas larva (Hamre et al., 2002)

Banyak hal yang harus diperhatikan pada masa pemeliharaan larva diantaranya ialah, pemberian pakan yang sesuai terutama peralihan dari fase *endogenous feeding* ke fase *exogenous feeding*. Hal ini disebabkan pakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan serta penentu keberhasilan suatu budidaya perikanan (Rahmi et al., 2016).

Larva *S. guttatus* memasuki fase kritis pada hari ke tiga setelah menetas dengan suhu lingkungan berkisar antara 25-27 °C. Kecepatan peralihan dari fase endogenous feeding ke fase exogenous feeding juga ditentukan oleh suhu. Seperti yang dikemukakan oleh Saoud et al. (2008) suhu air dapat mempengaruhi banyak proses fisiologi ikan seperti laju metabolisme, reproduksi, aktivitas dan kelangsungan hidup termasuk konsumsi makanan.

Hingga saat ini belum diketahui jenis makanan awal *S. guttatus* pada fase larva (Le et al., 2019). Rendahnya sintasan pada fase larva selain dikarenakan oleh faktor genetik dan lingkungan (Fouroughifard et al., 2017) juga ditentukan oleh kesesuaian jenis pakan eksogen. Menurut Melianawati et al. (2012), kesesuaian jenis, ukuran dan ketersediaan pakan eksogen dengan morfologis larva sangat menentukan tingkat kelangsungan hidup atau sintasan.

Kematian diduga karena kemampuan larva untuk mengambil pakan dari luar rendah yang berkaitan dengan pembentukan organ-organ pemangsa yang rendah sebagai akibat dari penggunaan kuning telur yang tidak efisien. Efisiensi pemanfaatan dilihat dari pemanfaatan kuning telur yang dikonversikan menjadi jaringan tubuh (Budiarti et al., 2005). Selain dipengaruhi oleh kesesuaian makanan kemampuan larva beradaptasi dan bertahan hidup juga dipengaruhi oleh kualitas induk dan faktor lingkungan seperti kualitas air, penyakit dan parasit (Akhyar et al., 2016) mengingat larva memiliki sensitivitas yang tinggi (Quinitio dan Siladan, 2013).

### C. Pakan Alami

Kondisi pemeliharaan yang optimal sangat penting untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan dan meningkatkan hasil budidaya (Babikian et al., 2016) termasuk dalam hal ini adalah ketersediaan pakan. Pada kegiatan budidaya faktor yang perlu diperhatikan adalah pertumbuhan. Sedangkan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah pakan (Aggraeni dan Abdulgani, 2013). Ikan sebagai makhluk hidup dalam kehidupannya membutuhkan bahan makanan sebagai energi dan gizi yang diperlukan dalam melakukan aktivitas yang mencakup pertumbuhan dan perkembangan serta reproduksi yang dilakukannya (Berlian et al., 2015).

Aspek pakan dalam dunia perikanan merupakan hal yang perlu diperhatikan khususnya dalam kegiatan budidaya, baik pembenihan maupun pembesaran ikan. Ketersediaan pakan dalam kegiatan budidaya sangat dibutuhkan demi menjaga kelangsungan hidup organisme budidaya (Juanda et al., 2015). Keberadaan pakan merupakan hal yang mutlak ada untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan (Miranti et al., 2017).

Pakan diperlukan untuk tumbuh kembang komoditas budidaya (Sarmudianto et al., 2015). Beberapa penelitian telah menunjukkan efek penting dari jenis makanan pada kelangsungan hidup dan tingkat pertumbuhan larva ikan (Yuan et al., 2017). Ditambahkan oleh Purbomartono dan Suwarsito (2012) salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya ikan adalah ketersediaan pakan yang memadai baik kualitas maupun kuantitas. Ikan pada fase larva pada umumnya diberi pakan alami. Pakan alami merupakan jenis pakan ikan yang berupa organisme hidup baik tumbuhan maupun hewan yang hidup di perairan (Rahmi et al., 2016)

Pakan alami sangat diperlukan ikan pada fase larva untuk memenuhi kebutuhan akan nutrisi setelah larva kehabisan kuning telur yang mengandung nutrisi. Fase larva merupakan fase yang sangat kritis dan sangat sensitif terhadap ketersediaan makanan dan faktor lingkungan. Selain itu, larva ikan memiliki sistem pencernaan yang belum sempurna karena belum mempunyai lambung dan aktivitas enzimnya belum optimal sehingga perlu diberikan pakan alami yang mengandung enzim pencernaan yang dapat membantu proses pencernaan makanan pada larva (Sari et al., 2015).

Faktor penyebab utama terjadinya titik kritis pada fase pemeliharaan larva adalah penentuan jenis pakan sebagai pakan awal (*first feeding*) yang tepat untuk pertumbuhannya, sehingga pakan memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pertumbuhan pada stadia larva (Mahardika et al., 2017). Kesesuaian jenis, ukuran dan ketersediaan pakan alami sangat menentukan tingkat konsumsi pakan larva tersebut.



Penggunaan berbagai jenis plankton sebagai pakan eksogen untuk berbagai jenis larva ikan telah banyak dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1:

**Tabel 1.** Pengaplikasian berbagai jenis pakan alami berupa plankton pada berbagai jenis larva ikan

Jenis Plankton	Jenis Ikan	Sintasan (%)	Sumber
<i>Moina</i> sp.	Nilem ( <i>Osteochilus hasseltii</i> )	80,00	Diansyah et al., 2017
<i>Artemia</i> sp.	Patin ( <i>Pangasionodon</i> sp.)	76,17	Setiawati et al., 2013
<i>Nannochloropsis</i> sp., <i>Artemia</i> sp., Rotifer	Kerapu Sunu ( <i>Plectropomus leopardus</i> )	10,60	Muzaki et al., 2017
<i>Daphnia</i> sp.	Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> )	83,30	Purbomartono dan Suwarsito, 2012
<i>Moina</i> Sp.	Maskoki ( <i>Carassius auratus</i> )	81,11	Erlangga et al., 2019
Rotifer, Nauplius Artemia	Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	88,00	Ernawati et al., 2018
<i>Nannochloropsis</i> sp	Kerapu Bebek ( <i>Cromileptes altivelis</i> )	26,80	Ismi et al., 2012
<i>Nannochloropsis</i> sp., <i>Brachionus rotundiformis</i>	Bandeng ( <i>Chanos chanos</i> Forsskal)	89,14	Aslianti, 2013
<i>Artemia</i> sp.	Sidat ( <i>Anguilla marmorata</i> )	85,33	Yusup et al., 2015
<i>Chlorella</i> sp.	Kerapu Macan ( <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> )	7,78	Budianto et al., 2014

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kuantitas dan kualitas pakan merupakan faktor yang sangat penting dan berhubungan dengan perkembangan larva ikan (Samsudin et al., 2010). Pemanfaatan plankton sebagai pakan ikan akan membantu mendorong perkembangan budidaya (Nafila et al., 2018). Plankton merupakan pakan alami yang diberikan pada pemeliharaan larva ikan dapat berupa fitoplankton maupun zooplankton (Hardiman, 2017). Meskipun demikian, tidak semua jenis plankton di perairan dimanfaatkan oleh larva ikan. Menurut Pratiwi et al. (2011) beberapa faktor penentu dapat dikategorikannya suatu jenis plankton sebagai pakan alami. Faktor-faktor tersebut berkaitan dengan kesesuaian bentuk dan ukuran sel plankton dengan lebar bukaan mulut ikan, kandungan gizi, kondisi dan kandungan sel, ketebalan dinding sel, produktivitas dan pergerakan sel plankton.

## 1. Rotifera (*Brachionus rotundiformis*)

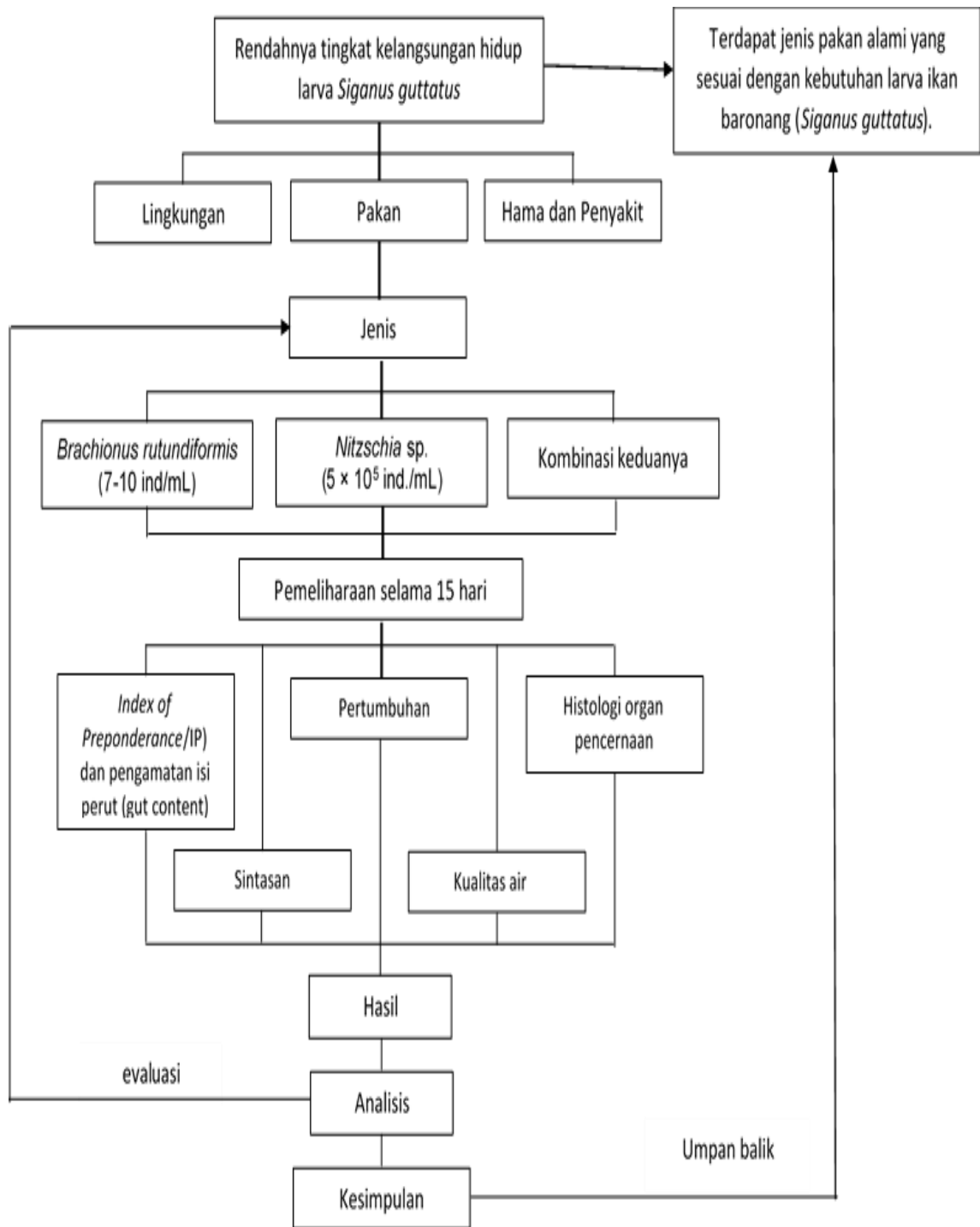
Pakan jenis Rotifera (*Brachionus rotundiformis*) telah banyak diaplikasikan pada berbagai jenis ikan. Pengaplikasian *B. rotundiformis* umumnya banyak diaplikasikan karena mempunyai ciri biologi yang memenuhi kriteria pakan yang sesuai bagi larva ikan diantaranya ukuran yang relatif kecil (100-300  $\mu\text{m}$ ), merupakan biokapsul sehingga memiliki kemampuan mentransfer nutrisi dari lingkungan hidup ke larva tanpa efek polutan (Rumengan, 1997). Rotifer merupakan jenis zooplankton dengan pergerakan yang lambat sehingga mudah ditemukan dan dimangsa oleh larva ikan, mudah dicerna, dapat dikultur secara massal, pertumbuhan dan perkembangan yang relatif cepat, tidak menghasilkan racun atau zat lain yang dapat membahayakan kehidupan larva serta memiliki nilai gizi yang paling baik untuk pertumbuhan larva (Redjeki, 1999).

## 2. *Nitzschia* sp.

Salah satu jenis mikroalga yang hidup di air laut yaitu *Nitzschia* sp adalah mikroalga diatom unisel fotosintetik yang memiliki dinding sel dengan penyusun utama berupa silika (Malle, 2018). Seperti organisme lain, diatom memiliki fase-fase hidup yang dapat diamati pada kultur sekali unduhnya (Armanda, 2013). *Nitzschia* sp. merupakan mikroalga yang termasuk dalam kelas Bacillariophyceae. *Nitzschia* sp. mempunyai peran yang penting dalam ekosistem perairan sebagai produsen primer. Mikroalga ini banyak digunakan sebagai pakan alami bagi larva organisme laut (Widianingsih et al., 2007). *Nitzschia* sp. banyak digunakan sebagai pakan alami bagi larva organisme laut seperti crustacea, dan bivalvia (Widianingsih et al., 2012). *Nitzschia* sp. memiliki kandungan nutrisi yang lengkap yaitu protein 33%, lemak 21%, serat kasar 28%, dan asam lemak tidak jenuh 31% (Setyabudi et al., 2013). Pada umumnya *Nitzschia* sp. digunakan dalam pemeliharaan abalone (Priyambodo et al., 2005)).

## D. Kerangka Pikir Penelitian

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah diuraikan dan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya, maka kerangka pikir dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2 sebagai berikut:



**Gambar 2.** Kerangka pikir penelitian

### E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah: terdapat jenis pakan alami yang sesuai dengan kebutuhan larva *S. guttatus*.