

**TUGAS AKHIR PROGRAM MAGISTER (TAPM)**

**TEKNIK KULTUR MASSAL ROTIFER  
( *Brachionus rotundiformis* ) TANPA MENGGUNAKAN  
BIO ALGA DI BALAI BENIH IKAN  
PANTAI SIMEULUE-ACEH**



**TAPM ini Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Magister Ilmu Perikanan dalam Ilmu Kelautan  
Bidang Minat Manajemen Perikanan**

**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD DAUD**

**NIM. 018873718**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS TERBUKA  
JAKARTA  
2015**

## ABSTRAK

### TEKNIK KULTUR MASSAL ROTIFER (*Brachionus rotundiformis*) TANPA MENGGUNAKAN BIO ALGA DI BALAI BENIH IKAN PANTAI SIMEULUE – ACEH

**Muhammad Daud**  
**Universitas Terbuka**  
[mdaud.ut@gmail.com](mailto:mdaud.ut@gmail.com)

Telah dilakukan penelitian teknik kultur massal rotifer (*Brachionus rotundiformis*) tanpa menggunakan bio alga di Balai Benih Ikan Pantai Simeulue selama 30 hari mulai dari Oktober sampai November 2014. Penelitian bertujuan untuk mengestimasi tingkat pertumbuhan populasi rotifer, menganalisis teknik pemanenan rotifer yang mudah dan efisien dan memformulasikan kandungan protein rotifer pada masing-masing jenis pakan yang diberikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan dan taraf perlakuan dilakukan tiga ulangan, yaitu terhadap jenis media, salinitas (ppt) dan ulangan. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan pertumbuhan terbaik rotifera terdapat pada perlakuan dengan pemberian media ikan tongkol dengan pertumbuhan rotifera mencapai 158 ind/liter, salinitas 25 ppt memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan rotifera dengan pertumbuhan mencapai 154 ind/ml, sedangkan puncak pertumbuhan rotifera terjadi pada hari ke 4. Pertumbuhan rotifera dipengaruhi oleh kualitas perairan, nutrisi yang diberikan dan kualitas dari rotifera itu sendiri.

**Kata kunci:** Media, kepadatan, pertumbuhan, rotifer, salinitas.



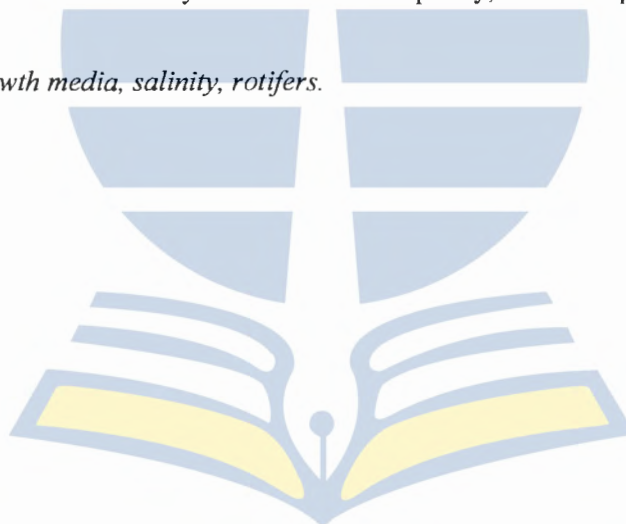
## ABSTRACT

### MASS CULTIVATION TECHNIQUES OF ROTIFERS (*Brachionus rotundiformis*) WITHOUT BIO ALGAE IN BALAI BENIH IKAN PANTAI SIMEULUE, ACEH

**Muhammad Daud**  
**The Open University**  
[mdaud.ut@gmail.com](mailto:mdaud.ut@gmail.com)

Study of mass cultivation techniques of rotifers (*Brachionus rotundiformis*) without bio algae in Balai Benih Ikan Pantai Simeulue, Aceh have been conducted for 30 days starting from October to November 2014. This study aimed to estimate the rate of population growth of rotifer, analyzing easy and efficient rotifers harvesting technique and formulating protein content in each type of feed given. method used in this study is an experiment using a technique Completely Randomized Design (CRD/RAL) with four treatments, four levels of treatment and each treatment and the level of treatment carried out three replications, media type, salinity (ppt) and repeat. Based on this research, the best growth medium rotifers is treated by tuna with 158 ind/liter. The salinity of 25 ppt provide the best results for the growth of rotifers with a value of 154 ind/ml, whereas the peak growth of rotifers occurred on day 4. Based on this research rotifers growth also affected by factors of water quality, nutrients provided and the quality of rotifers itself.

**Keywords:** *Density, growth media, salinity, rotifers.*



**UNIVERSITAS TERBUKA  
PROGRAM PASCA SARJANA  
PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN  
BIDANG MINAT MANAJEMEN PERIKANAN**

**PERNYATAAN**

Tugas Akhir Program Magister (TAPM) yang berjudul:

Teknik Kultur Massal Rotifer *Brachionus rotundiformis* Tanpa Menggunakan Bio Alga di Balai Benih Ikan Pantai Simeulue-Aceh

Adalah hasil karya saya sendiri, dan seluruh sumber yang dirujuk maupun di kutip telah saya nyatakan dengan benar.

Apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (*plagiat*), maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Banda Aceh 20 Agustus 2015


Yang Menyatakan,



8F2B6ADF264128528

**6000**  
ENAM RIBU RUPIAH



  
Muhammad Daud  
NIM: 018873718

## LEMBAR PERSETUJUAN TAPM

Judul TAPM : Teknik Kultur Massal Rotifer *Brachionus rotundiformis* Tanpa Menggunakan Bio Alga di Balai Benih Ikan Pantai Simeulue-Aceh

Penyusun TAPM : Muhammad Daud

NIM : 018873718

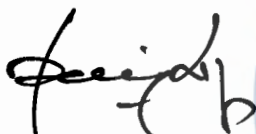
Program Studi : Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan

Hari/Tanggal : Rabu/19 Agustus 2015

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II,



Dr. Farok Afero, M.Sc  
NIP. 19760610 200212 1 004



Adhi Susilo, SPT, M.Biotech St, Ph.D  
NIP. 19700416 199903 1 001

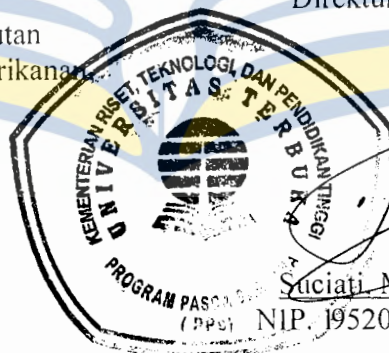
Mengetahui,

Ketua Bidang Ilmu/  
Program Magister Ilmu Kelautan  
Bidang Minat Manajemen Perikanan

Direktur Program Pascasarjana,



Dr. Ir. Nurhasanah, M.Si  
NIP. 19631111 198803 2 002



Suciati, M.Sc. Ph.D  
NIP. 19520213 198503 2 001

**UNIVERSITAS TERBUKA  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM MAGISTER ILMU KELAUTAN  
BIDANG MINAT MANAJEMEN PERIKANAN**

**PENGESAHAN**

Nama : Muhammad Daud  
 NIM : 018873718  
 Program Studi : Magister Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan  
 Judul TAPM : Teknik Kultur Massal Rotifer *Brachionus rotundiformis* Tanpa Menggunakan Bio Alga di Balai Benih Ikan Pantai Simeulue-Aceh


Telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Penguji TAPM Program Pascasarjana, Program Studi Ilmu Kelautan Bidang Minat Manajemen Perikanan, Universitas Terbuka pada:

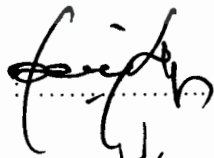
Hari/Tanggal : Sabtu/13 Juni 2015  
 Waktu : 20.00 – 22.00

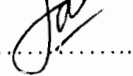
Dan telah dinyatakan **LULUS**.

**PANITIA PENGUJI TAPM**

Ketua Komisi Penguji : Dr. Nurhasanah, MSi : 

Penguji Ahli : Dr. Etty Riani, MS : 

Pembimbing I : Dr. Farok Afero, M.Sc : 

Pembimbing II : Adhi Susilo. S.Pt. M.Biotech St. Ph.D : 

**UNIVERSITAS TERBUKA  
PROGRAM PASCASARJANA**

Jl. Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang, Tangerang Selatan 15418  
Telp. 021-7415050, Fax.021-7415588

**BIODATA MAHASISWA**

Nama : Muhammad Daud  
NIM : 018873718  
Tempat dan Tanggal Lahir : Dama Tutong, 13 Juni 1969  
Registrasi Pertama : 2012.1  
Riwayat Pendidikan : 1. SD Negeri Dama Tutong, Peureulak (1977)  
2. SMP Negeri Alue Nireh, Peureulak (1983)  
3. SMA Negeri Peureulak (1986)  
4. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian,  
Universitas Abulyatama, Aceh (1990).  
Riwayat Pekerjaan : Pegawai Negeri Sipil di Dinas Kelautan dan  
Perikanan Kabupaten Simeulue, Jabatan: Kasie.  
Prasarana Budidaya Perairan  
Alamat Tetap : Jln. Radio Pemda Lr. Pinang No.5, Desa Air  
Dingin, Kecamatan Simeulue Timur, Kabupaten  
Simeulue  
Telp./HP. : 08126922030  
Email : [mdaud.ut@gmail.com](mailto:mdaud.ut@gmail.com)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Penulisan Tugas Akhir Program Magister dengan judul “Teknik Kultur Massal Rotifer (*Brachionus rotundiformis*) tanpa Menggunakan Bio Alga di Balai Benih Ikan Pantai Simeulue – Aceh”. Penulisan TAPM ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Ilmu Perikanan pada Program Magister Ilmu Kelautan bidang minat Manajemen Perikanan Universitas Terbuka. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, mulai dari perkuliahan sampai pada penulisan penyusunan TAPM ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan TAPM ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Direktur Program Pascasarjana Universitas Terbuka Suciati, M.Sc, Ph.D dan Kabid Program Magister Ilmu Kelautan bidang minat Manajemen Perikanan Dr. Ir. Nurhasanah, M.Si yang telah melayani dan memberikan motivasi hingga penulis bisa menyelesaikan studi.
2. Kepala UPBJJ-UT Banda Aceh Drs. Enang Rusyana, M.Pd, dan staf terkhusus pada Ibunda Mariana. Terima kasih atas layanan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di program ini.
3. Pembimbing I Dr. Farok Afero, M.Sc dan Pembimbing II Adhi Susilo, SPt, M.Biotech St, Ph.D yang telah mengarahkan penulis dengan penuh keikhlasan dan penuh kesabaran selama penyusunan TAPM ini.



4. Istri tercinta Gusti Mawardina, S.Pi yang selalu mendoakan demi selesainya penulisan TAPM ini dan ananda Luthfi Nur Fahlevi, Asyrafur Nur Nizam dan Syauqi Al-Ghifran yang telah menjadi sumber inspirasi bagi penulis.
5. Sahabat-sahabat seperjuangan Judirman Lumban Gaol, Muzakkir, Muhammad Nazir, Zubir dan rekan-rekan di Program Magister Ilmu Kelautan bidang minat Manajemen Perikanan UPBJJ-UT Banda Aceh yang tidak disebutkan satu persatu yang telah banyak memberi dukungan kepada penulis ketika menyelesaikan penulisan TAPM ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga TAPM ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Ilmu Kelautan dan Perikanan.

Banda Aceh, 21 Juli 2015

Hormat Saya,

**Muhammad Daud**  
NIM: 018873718

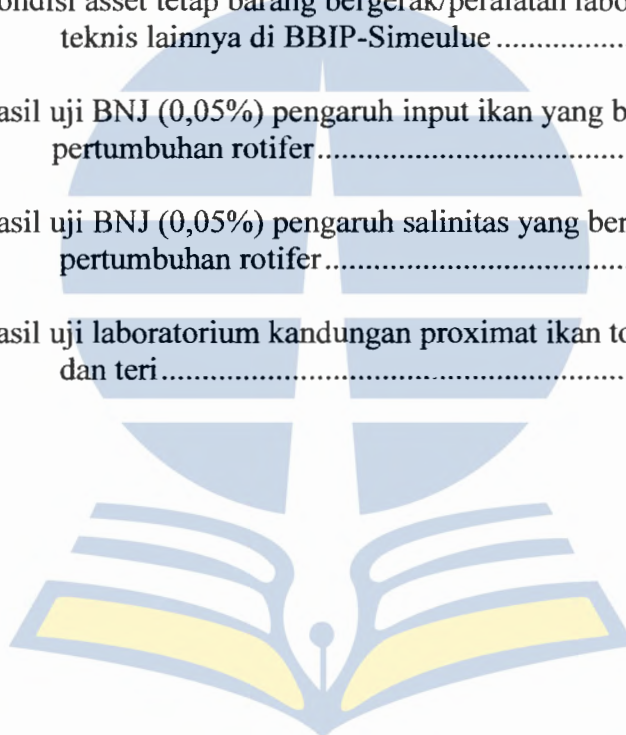
## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	v
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>BIODATA MAHASISWA</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Kegunaan Penelitian.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian Teori.....	5
1. Biologi Rotifer ( <i>Brachionus rotundiformis</i> ).....	5
2. Pertumbuhan dan Reproduksi Rotifer.....	7
3. Pemeliharaan Massal Rotifer .....	8
4. Pakan Rotifer .....	8
4.1 <i>Nannochloropsis oculata</i> .....	8
4.2 <i>Tetraselmis chuii</i> .....	14
4.3 <i>Chaetoceros</i> sp. ....	17
4.4 <i>Isochrysis galbana</i> .....	19
B. Kerangka Berfikir .....	21
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	22

B.	Alat dan Bahan Penelitian .....	22
C.	Jenis dan Sumber Data .....	23
D.	Prosedur Penelitian.....	23
	1. Sistem Kultur Rotifer.....	23
	2. Pemantauan Kepadatan Rotifer.....	24
	3. Pemantauan Kualitas Air .....	25
	4. Pemanenan Rotifer.....	25
E.	Metode Analisis Data.....	25
	1. Estimasi Pertumbuhan.....	26
	2. Pemantauan kualitas air.....	26
	3. Biomassa Rotifer .....	27
	4. Rancangan Percobaan.....	29
<b>BAB IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A.	Gambaran Umum BBIP Kabupaten Simeulue .....	30
	1. BBIP Kabupaten Simeulue.....	31
	2. Sarana dan Prasarana di BBIP Simeulue.....	33
B.	Pertumbuhan rotifer berdasarkan pakan perlakuan .....	36
C.	Pertumbuhan rotifer berdasarkan salinitas yang berbeda..	38
D.	Pola pertumbuhan harian rotifer .....	42
E.	Kandungan protein ikan media kultur terhadap produktifitas rotifer .....	47
F.	Strategi Manajemen Pengembangan Pembenihan Perikanan di Masyarakat .....	49
	1. Rencana Pengembangan.....	50
	2. Strategi kedepan .....	52
<b>BAB V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A.	Kesimpulan.....	54
B.	Saran.....	54
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>55</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

		<b>Halaman</b>
Tabel 3.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	21
Tabel 3.2	Daftar ANSIRA pengaruh input ikan berbeda dan salinitas berbeda terhadap produktifitas rotifer.....	28
Tabel 4.1	Kondisi asset tetap barang tidak bergerak/bangunan fisik di BBIP	33
Tabel 4.2	Kondisi asset tetap barang bergerak/peralatan dan mesin di BBIP	34
Tabel 4.3	Kondisi asset tetap barang bergerak/peralatan laboratorium dan teknis lainnya di BBIP-Simeulue .....	35
Tabel 4.4	Hasil uji BNJ (0,05%) pengaruh input ikan yang berbeda terhadap pertumbuhan rotifer.....	36
Tabel 4.5	Hasil uji BNJ (0,05%) pengaruh salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan rotifer.....	41
Tabel 4.6	Hasil uji laboratorium kandungan proximat ikan tongkol, sarden dan teri.....	48



## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 2.1	Anatomi Rotifer.....	6
Gambar 2.2	Alur Pikir Penelitian.....	21
Gambar 3.1	Rotifer (a), Media Penelitian (b), Ikan Mentah Segar (c) .....	22
Gambar 3.2	Desain tata letak wadah penelitian .....	24
Gambar 4.1	Fotoudara BBIP Simeulue.....	31
Gambar 4.2	Denah Lokasi BBIP Simeulue.....	32
Gambar 4.3	Kepadatan rotifer pada salinitas 15 ppt.....	38
Gambar 4.4	Kepadatan rotifer pada salinitas 20 ppt.....	39
Gambar 4.5	Kepadatan rotifer pada salinitas 30 ppt.....	39
Gambar 4.6	Kepadatan rotifer pada salinitas 30 ppt (kontrol).....	40
Gambar 4.7	Cara melihat kepadatan Rotifer.....	42
Gambar 4.8	Pertumbuhan rotifer pada hari kedua .....	43
Gambar 4.9	Pertumbuhan rotifer pada hari keempat .....	43
Gambar 4.10	Pertumbuhan rotifer pada hari keenam .....	44
Gambar 4.11	Pertumbuhan rotifer pada hari kedelapan .....	44
Gambar 4.12	Diagram pola pertumbuhan harian rotifer .....	45
Gambar 4.13	Pemanenan Rotifer .....	46
Gambar 4.14.	Kurva pertumbuhan sel alga dalam kultur .....	47
Gambar 4.15	Grafik kandungan protein ikan tongkol, sarden dan teri .....	48
Gambar 4.16	Induk Ikan Hias ( <i>Clownfish</i> ) dan kakap merah.....	51
Gambar 4.17	Induk Ikan Kerapu bebek dan kerapu macan di BBIP .....	51
Gambar 4.18	Kultur Pakan Alami ( <i>Phytoplankton</i> ) Skala Laboratorium dan Skala Massal .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Analisis Data.....	58
Lampiran 2. Hasil Uji Proximate Laboratorium Baristand .....	63
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian .....	64
Lampiran 4. Data Pengukuran Pertumbuhan Rotifer pada Pakan Berbeda dan Salinitas Berbeda .....	66



## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Rotifer adalah salah satu biota laut yang tergolong dalam kelompok zooplankton, mikrokopis dan bergerak aktif, sejak tahun 1960-an telah dikembangkan untuk pakan hidup yang diberikan untuk larva ikan air laut. (Assavaareet *et al.*, 2001). Pemanfaatan sebagai pakan alami sangat diperlukan, mengingat rotifer merupakan salah satu pakan alami yang sangat bagus dan cocok pada saat larva ikan mulai membutuhkan makan dari luar pada masa kuning telur habis. Rotifer mempunyai keuntungan lebih karena dia mempunyai gerakan yang lambat, maka larva ikan dengan sangat mudah bisa memanfaatkan rotifer tersebut. Rotifer juga dianggap sebagai biokapsul yang cocok bagi larva ikan, karena menjadi pentransfer nutrisi dari lingkungan hidup ke larva relatif tanpa efek polutan (Rumengan, 1997). Struktur tubuh rotifer terdiri atas kepala, badan, serta kaki dan ekor dan antara kepala dan badan tidak terlihat terpisah, pada bagian kepala terdapat duri (Sugiri, 1989).

Rotifer berproduksi secara partenogenesis atau tanpa kawin. Jika kondisi lingkungan berubah, maka rotifer betina mengalami perubahan ke reproduksi seksual. Rotifer dapat mengubah pola reproduksi dari aseksual menjadi seksual yang diawali dengan adanya stimulus dari luar (Hagiwara *et al.*, 1995; Birky & Glibert, 1971).

Seiring dengan makin majunya dan telah banyak temuan penerapan teknologi pembenihan ikan laut, maka kebutuhan biomassa rotifer untuk pakan larva ikan air laut pada industri perikanan budidaya khususnya pada pembenihan

ikan laut, relatif sangat besar dan harus tersedia setiap hari bahkan setiap saat secara berkelanjutan.

Sehubungan dengan banyaknya kebutuhan rotifer dan berbagai fungsi tersebut diatas, maka teknik kultur rotifer perlu diproduksi dengan berbagai cara dengan memperimbangkan kuantitas dan kualitas serta hemat biaya. Rotifer perlu diproduksi secara massal sehingga meminimalisir biaya produksi yaitu menggunakan teknik kulturrotifer dengan tidak menggunakan bioalga dan penggunaan aerasi. Hal ini dapat meminimalisir biaya produksi dan ketergantungan dengan bio alga (*phytoplankton*) sebagai sebagai nutrisi utama dalam pemeliharaan rotifer. Alasan lain penggunaan metode ini adalah untuk menghindari kematian rotifer skala massal pada saat produksi larva ikan sedang berjalan, karena sering terjadi kekurangan pasokan bio alga untuk nutrisi pakan rotifer. BBIP (Balai Benih Ikan Pantai) Simeulue Aceh terletak di Pulau Simeulue dan jauh dari sumber bio alga, sehingga sulit memperoleh bio alga kemasan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian teknik kultur massal rotifer *Brachionus rotundiformis* tanpa menggunakan bio alga di Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Simeulue, Provinsi Aceh.

## **B. Perumusan Masalah**

Teknik kultur massal rotifer dengan tidak menggunakan bio alga dan penggunaan aerasi perlu dilakukan pengkajian untuk ketersediaan rotifer dalam jumlah yang cukup dan berkelanjutan untuk menunjang kegiatan pembenihan ikan laut. Berdasarkan hal itu, maka dalam penelitian ini dirumuskan dua masalah penelitian yaitu sejauh mana tingkat kepadatan rotifer dengan teknik tanpa pemberian bio alga dan teknik pemanenan yang efektif dan praktis. Pendekatan



permasalahan dalam penelitian ini adalah dengan cara analisis data primer dan sekunder berdasarkan permasalahan yang ada dan melakukan teknik pemanenan rotifer dengan cara yang praktis dalam pemecahan permasalahan.

### **C. Tujuan Penelitian**

Mendapatkan suatu kajian tentang kepadatan rotifer dengan sistem kultur rotifer tanpa pemberian bio alga. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis jenis pakan yang mendukung pertumbuhan rotifer.
2. Menganalisis tingkat salinitas yang mendukung pertumbuhan rotifer.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rotifer.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pertumbuhan dan pengembangan rotifer sebagai pakan alami bagi larva ikan laut/fauna air dan sediaan bahan baku untuk industri pembenihan ikan laut dan untuk industri farmasi. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi serta referensi mengenai kandungan protein pada masing-masing perlakuan dalam teknik kultur massal rotifer *Brachionus rotundiformis* tanpa menggunakan bio alga. Hal terakhir dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada perencana/pendidik sehingga menjadi acuan dasar dalam penerapan teknologi di industri budidaya khususnya pembenihan ikan laut.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kajian Teori

#### 1. Biologi Rotifer (*Brachionus rotundiformis*)

Rotifer adalah hewan mikroskopis dengan struktur tubuh relatif sederhana (Mujiman, 1987). Rotifer atau disebut “hewan beroda” pertama kali diselidiki oleh Antonio van Leewenhoek pada tahun 1675 yang menyelidiki hewan-hewan air mikroskopis (Davis, 1965).

Rotifer pertama kali ditemukan oleh Muller pada tahun 1786 (Grady, *et al.*, 1993) dan diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum : Rotifera  
Kelas : Monogononta  
Ordo : Ploima  
Famili : Brachionidae  
Genus : *Brachionus*  
Spesies: *Brachionus rotundiformis*

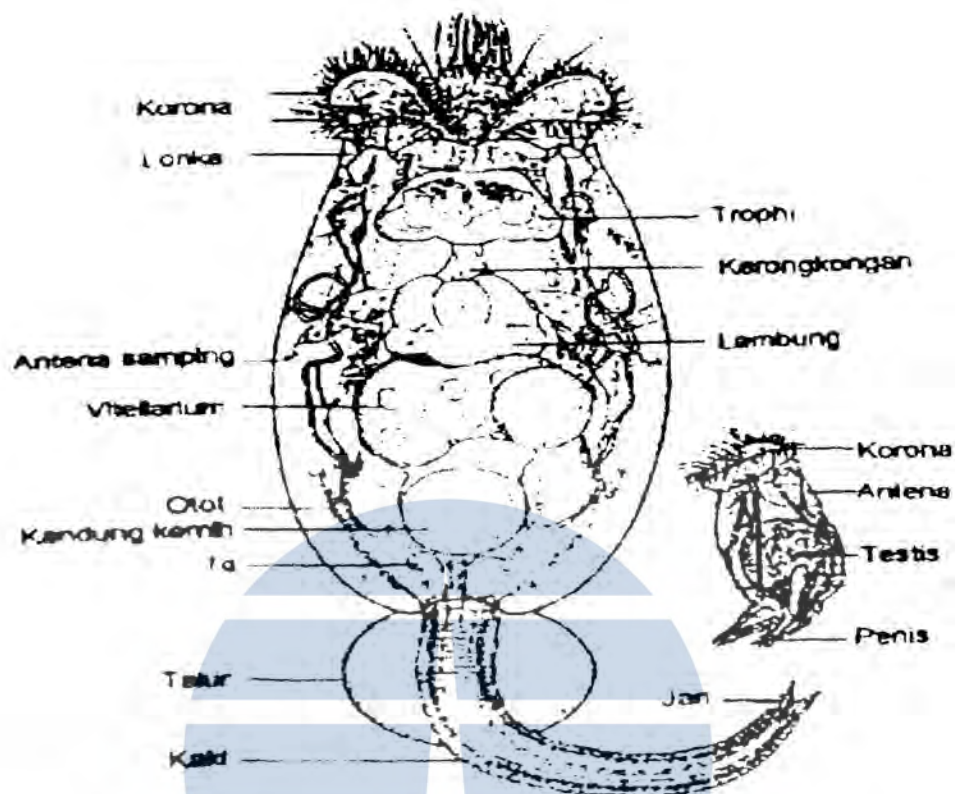
Rotifer merupakan organisme zooplankton yang tergolong holoplankton karena seluruh hidupnya sebagai plankton. Rotifer berasal dari gabungan dua kata dalam bahasa latin yaitu *rota* atau roda dan *fera* atau menyerupai. Hal ini disebabkan rotifer mempunyai ciri khas pada bentuk tubuhnya yang mempunyai korona yang dilengkapi dengan silia dan selalu bergerak seperti roda (Brusca dan Brusca dalam Lantiunga, 2008). Korona terletak pada bagian depan tubuh rotifer dilengkapi dengan gelang-gelang silia yang nampak melingkar seperti spiral atau roda dan berbulu getar berfungsi untuk memasukkan makanan pada mulutnya.

Bulu-bulu getar atau silia yang bergerak akan menimbulkan arus yang membawa serta makanan, dengan cara itulah rotifer mengambil makanan.

Rotifer dapat hidup di perairan telaga, sungai, rawai, danau dan sebagian besar terdapat di perairan air payau (Marshall & William 1967, Redjeki & Murtaningsih 1995). Rotifer bersifat omnivora sehingga di habitat asalnya membutuhkan jenis makanan yang terdiri perifiton, *Nannochloropsis*, detritus dan semua partikel organik yang sesuai dengan lebar mulut larva. Jumlah dan kualitas makanan rotifer sangat mempengaruhi populasi rotifer.

Rotifer merupakan hewan multiseluler yang mikroskopis dan bersifat *filter feeder*, yaitu dapat menyaring makanan dan air dengan menggunakan korona yang berada di bagian anterior untuk dimasukkan dalam mulutnya. Getaran silia dari korona tersebut menyebabkan getaran berputar (rotasi) sehingga diberi nama rotatoria atau rotifer (Fulks dan Main, 1991). *Brachionus* spp termasuk organisme yang mikroskopis, *filter feeder* tersusun kurang lebih dari 1000 sel. Menurut Fulks & Main (1991), ukuran tubuh rotifer dewasa mempunyai panjang 125-300  $\mu\text{m}$ .

Terdapat dua tipe rotifer yang berbeda morfologinya terutama bentuk duri-duri dan lorikanya, yaitu tipe S (*Small*, 140-120  $\mu\text{m}$ ) dan tipe L (*Large*, 230-320  $\mu\text{m}$ ). kedua tipe ini memiliki banyak perbedaan diantaranya respon terhadap lingkungan terutama suhu, taksonomi dan isolasi reproduktif (Fu *et al*, 1990; Rumengan *et al*, 1991)



Gambar 2.1 Anatomi Rotifer (Wallace dan Snell dalam Covich dan Throp,1991)

## 2. Pertumbuhan dan Reproduksi Rotifer

Pertumbuhan rotifer dipengaruhi oleh lingkungan terutama suhu dan salinitas. Rotifer dapat berkembangbiak pada perairan yang kaya akan nanoplankton dan detritus. Rotifer berkembangbiak dengan dua cara yaitu secara seksual dan aseksual. Perkembangbiakan secara *asexual* (tidak kawin) yang disebut dengan parthenogenesis terjadi dalam keadaan normal untuk menghasilkan spermatozoa, rotifer jantan siap berkopulasi setelah satu jam telur menetas. Sifat yang khas pada rotifer adalah adanya dua tipe jenis betina yaitu betina miktik dan amiktik. Betina amiktik menghasilkan telur yang akan berkembang menguntungkan (tidak normal) seperti terjadi perubahan salinitas, suhu air dan kualitas pakan, maka telur betina amiktik tersebut dapat menghasilkan individu

dari jenis jantan dan betina, sehingga terjadi variasi genetik (West *et al.*, 1999). Betina miktik tidak melakukan fertilisasi maka akan menghasilkan telur yang akan berkembang menjadi jantan atau *hyploid*. Bila jantan dan betina miktik tersebut kawin, maka betina miktik akan menghasilkan telur dorman (*dorman egg*) dengan cangkang yang keras dan tebal yang tahan terhadap kondisi perairan yang jelek dan kekeringan, dan dapat menetas bila keadaan perairan telah normal kembali (Gilbert, 1980). Pada populasi yang rendah banyak dijumpai yang amiktik. Pada keadaan dimana lingkungan yang tidak mendukung walaupun populasi sedang meningkat, betina miktik tidak akan melakukan reproduksi secara seksual (Gilbert, 1977).

Kista rotifer dihasilkan selama fase *aseksual* dalam siklus hidupnya. Kista rotifer melindungi embrio dengan menekan proses metabolisme sehingga mampu bertahan selama beberapa tahun. Kista yang dihasilkan hampir sama dengan besar telur yang dihasilkan melalui fase *seksual*. Namun bedanya mereka ditutupi oleh cangkang yang keras serta mereka dapat bertahan dalam lingkungan yang *ekstrim*. Ketika berada dalam lingkungan yang sesuai kista tersebut dapat menetas pada usia 24 atau 48 jam pada saat reproduksi, suhu maksimum antara 30-34<sup>0</sup>C (Fulks dan Main, 1991) dengan pencahayaan yang cukup. Rotifer-rotifer yang menetas tidak digunakan langsung untuk pakan tetapi untuk inokulan untuk kultur massal. Setelah dikultur massal baru rotifer-rotifer ini digunakan sebagai pakan alami untuk kepiting (Suminto, 2005).

### 3. Pemeliharaan Massal Rotifer

Selama hampir setengah abad ini, rotifera telah digunakan sebagai makanan untuk organisme budidaya ikan laut (larva). Ikan yang diproduksi saat ini kebanyakan menggunakan rotifera selama tahap awal perkembangan termasuk kuning (*Seriola quinqueradiata*), ikan air tawar laut merah (*Pagrus utama*), bass laut Asia (*Lates calcarifer*), Turbot (*Scophthalmus maximus*), belanak (*Mugil cephalus*), pufferfish (*Rubripes fugo*) dan *Dicentrarchus labrax* (FAO 1998). Rotifera juga digunakan sebagai makanan untuk budidaya udang penaeid (Samocha et al. 1989) dan kepiting (Keenan & Blackshaw 1999).

Melalui pendekatan ilmu keteknikan maka kondisi alamiah rotifer dapat diubah secara artifisial melalui berbagai manipulasi lingkungan dengan mengontrol sedemikian rupa faktor-faktor pembatas atau pemicu pertumbuhan rotifer untuk memaksimalkan pertumbuhan serta kepadatan populasinya. Saat ini terdapat tiga teknik memproduksi rotifer secara massal yaitu 1). Teknik batch 2). Teknik semi-kontinu 3). Teknik kontinu.

### 4. Pakan Rotifer

#### 4.1 *Nannochloropsis oculata*

##### 4.1.1 Klasifikasi *Nannochloropsis oculata*

*Nannochloropsis* sp. adalah alga bersel satu yang termasuk dalam kelas Eustigmatophyceae yang di kenal sebagai *marine chlorella* dan umumnya dibudidayakan di pembenihan-pembenihan ikan sebagai pakan rotifer. *Nannochloropsis* sp. mempunyai peranan penting dalam suatu kegiatan pembenihan karena kandungan nutrisinya yang tinggi dan memiliki kemampuan memproduksi bahan-bahan yang sangat penting seperti pigmen (*zeaxanthin* dan

*astaxanthin*) dan *Poly Unsaturated Fatty Acid* (PUFA). *Nannochloropsis* sp. (marine chlorella) adalah makanan yang baik untuk rotifer (*Brachionus plicatilis*) karena mempunyai kandungan asam lemak (HUFA) cukup tinggi sehingga baik bagi larva ikan (Wisnu, 2006).

Menurut Anonim (2008), klasifikasi *Nannochloropsis* sp. berikut:

Kingdom : Chromista  
 Filum : Heterokonta  
 Kelas : Eustigmatophyceae  
 Sub-kelas : Bacillariophycideae  
 Genus : *Nannochloropsis*  
 Species : *Nannochloropsis* sp.

#### 4.1.2 Faktor Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp.

Secara umum pertumbuhan fitoplankton *Nannochloropsis* sp. dipengaruhi oleh parameter-parameter sebagai berikut:

##### a. pH

Derajat keasaman atau pH digambarkan sebagai keberadaan ion hidrogen. Variasi pH dapat mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan kultur mikroalga antara lain mengubah keseimbangan karbon anorganik, mengubah ketersediaan nutrisi dan mempengaruhi fisiologi sel. Kisaran pH untuk kultur alga biasanya antara 7-9, kisaran optimum untuk alga laut berkisar antara 7,8-8,5. Secara umum kisaran pH yang optimum pada kultur *Nannochloropsis* sp. antara 7 – 9 (Anonim, 2008).

## **b. Salinitas**

Kisaran salinitas yang berubah-ubah dapat mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Beberapa fitoplankton dapat tumbuh dalam kisaran salinitas yang tinggi tetapi ada juga yang dapat tumbuh dalam kisaran salinitas yang rendah. Namun, hampir semua jenis fitoplankton dapat tumbuh optimal pada salinitas sedikit dibawah habitat asal. Pengaturan salinitas pada medium yang diperkaya dapat dilakukan dengan pengenceran dengan menggunakan air tawar. Kisaran salinitas yang dimiliki oleh *Nannochloropsis* sp. antara 32–36 ppt, tetapi salinitas paling optimum untuk pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. adalah 33-35 ppt (Anonim, 2008).

## **c. Suhu**

Suhu merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses kimia, biologi dan fisika, peningkatan suhu dapat menurunkan suatu kelarutan bahan dan dapat menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi fitoplankton diperairan. Secara umum suhu optimal dalam kultur fitoplankton berkisar antara 20-24<sup>0</sup>C. Suhu dalam kultur diatur sedemikian rupa bergantung pada medium yang digunakan. Suhu di bawah 16<sup>0</sup>C dapat menyebabkan kecepatan pertumbuhan turun, sedangkan suhu diatas 36<sup>0</sup>C dapat menyebabkan kematian. Beberapa fitoplankton tidak tahan terhadap suhu yang tinggi. Pengaturan suhu dalam kultur fitoplankton dapat dilakukan dengan mengalirkan air dingin ke botol kultur atau dengan menggunakan alat pengatur suhu udara (Taw, 1990).



#### **d. Cahaya**

Cahaya merupakan sumber energi dalam proses fotosintesis yang berguna untuk pembentukan senyawa karbon organik. Intensitas cahaya sangat menentukan pertumbuhan fitoplankton yaitu dilihat dari lama penyinaran dan panjang gelombang yang digunakan untuk fotosintesis. Cahaya berperan penting dalam pertumbuhan mikroalga, tetapi kebutuhannya bervariasi yang disesuaikan dengan kedalaman kultur dan kepadatannya. Kedalaman dan kepadatan kultur yang lebih tinggi menyebabkan intensitas cahaya yang dibutuhkan tinggi. Intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat menyebabkan fotoinhibisi dan pemanasan. Penggunaan lampu dalam kultur mikroalga minimal dinyalakan 18 jam per hari. Hal tersebut dilakukan sampai mikroalga dapat tumbuh dengan konstan dan normal (Coutteau, 1996).

#### **e. Karbondioksida**

Karbondioksida diperlukan oleh fitoplankton untuk membantu proses fotosintesis. Karbondioksida dengan kadar 1-2 % biasanya sudah cukup digunakan dalam kultur fitoplankton dengan intensitas cahaya yang rendah. Kadar karbondioksida yang berlebih dapat menyebabkan pH kurang dari batas optimum, sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan fitoplankton (Taw, 1990).

#### **f. Nutrien**

Fitoplankton mendapatkan nutrien dari air laut yang sudah mengandung nutrien yang cukup lengkap. Namun pertumbuhan fitoplankton dengan kultur dapat mencapai optimum dengan mencampurkan air laut dengan nutrien yang tidak terkandung dalam air laut tersebut. Nutrien tersebut dibagi menjadi makronutrien dan mikronutrien, makronutrien meliputi nitrat dan fosfat. Makronutrien yang

berupa nitrat dan fosfat merupakan pupuk dasar yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Nitrat adalah sumber nitrogen yang penting bagi fitoplankton baik di air laut maupun di air tawar. Bentuk kombinasi lain dari nitrogen seperti amonia, nitrit, dan senyawa organik dapat digunakan apabila kekurangan nitrat. Mikronutrien organik merupakan kombinasi dari beberapa vitamin yang berbeda-beda. Vitamin tersebut antara lain B12, B1 dan Biotin. Mikronutrien tersebut digunakan fitoplankton untuk berfotosintesis (Taw, 1990).

#### **g. Aerasi**

Aerasi dalam kultur mikroalga digunakan untuk proses pengadukan medium kultur. Pengadukan sangat penting dilakukan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya pengendapan sel, nutrisi dapat tersebar sehingga mikroalga dalam kultur mendapatkan nutrisi yang sama, mencegah stratifikasi suhu, dan meningkatkan pertukaran gas dari udara ke medium (Taw, 1996).

Pertumbuhan fitoplankton dalam kultur dapat ditandai dengan bertambah besarnya ukuran sel atau bertambahnya banyaknya jumlah sel. Kepadatan sel dalam kultur *Nannochloropsis* sp. digunakan untuk mengetahui pertumbuhan jenis fitoplankton tersebut. Kecepatan tumbuh dalam kultur ditentukan dari medium yang digunakan dan dapat dilihat dari hasil pengamatan kepadatan *Nannochloropsis* sp. yang dilakukan tiap 24 jam (satu hari) untuk kultur *Nannochloropsis* sp. Pertumbuhan fitoplankton secara umum dapat dibagi menjadi lima fase yang meliputi fase lag, fase eksponensial, fase penurunan kecepatan pertumbuhan, fase stasioner dan fase kematian. Keberhasilan kultur ditandai dengan pertumbuhan yang semakin meningkat dari kepadatan

fitoplankton, hal tersebut merupakan waktu generasi pertumbuhan fitoplankton, sehingga dapat dikatakan waktu generasi merupakan waktu yang diperlukan suatu fitoplankton untuk membelah dari satu sel menjadi beberapa sel dalam pertumbuhan.

#### 4.1.3 Kultur Semi Massal

Cara kultur *Nannochloropsis* sp. skala semi massal dilakukan dengan menggunakan dua medium yaitu medium Guillard f/2 dan medium modifikasi. Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan pengenceran air laut dengan salinitas 35‰ dengan aquadest untuk mendapatkan salinitas 28 ppt. Langkah selanjutnya adalah membuat medium f/2 dan medium modifikasi. Medium f/2 dibuat dengan bahan  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , trace elemen masing-masing sebanyak satu ml dan 0,5 ml vitamin, sedangkan medium modifikasi dibuat dengan bahan  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{FeCl}_2$ , EDTA, dan vitamin f/2 sebanyak 0,5 ml. Sama halnya dengan pembuatan medium pada acara kultur skala laboratorium, semua bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan medium tersebut kemudian dilarutkan dalam air laut dengan salinitas 28 ppt, dan vitamin diberikan bagian terakhir setelah semua bahan dilarutkan terlebih dahulu pada air laut. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengamatan kepadatan awal *Nannochloropsis* sp. yang kemudian ditebar pada medium, dan dilanjutkan dengan pemeliharaan selama 7 hari. Pengamatan kepadatan *Nannochloropsis* sp. dilakukan tiap 24 jam (satu hari).

## 4.2 *Tetraselmis chuii*

### 4.2.1 Klasifikasi *Tetraselmis chuii*

*Tetraselmis chuii* merupakan mikroalga dari golongan alga hijau (chlorofyceace) yang mempunyai prospek cerah dimasa mendatang. Menurut Butcher (1959) mengklasifikasikan kedudukan *Tetraselmis chuii* sebagai berikut:

Filum	: Chlorophyta
Kelas	: Chlorophyceae
Ordo	: Volvocales
Sub ordo	: Chlamidomonacea
Genus	: <i>Tetraselmis</i>
Spesies	: <i>Tetraselmis chuii</i>

### 4.2.2 Morfologi *Tetraselmis chuii*

*Tetraselmis chuii* berupa sel tunggal yang berdiri sendiri-sendiri dengan ukuran 7-12 mikron. *Tetraselmis chuii* ini memiliki klorofil (zat hijau daun) sehingga warnanya hijau cerah dan dapat berfotosintesis. *Tetraselmis chuii* dapat bergerak aktif seperti seekor hewan karena mempunyai 4 buah bulu cambuk (flagela). *Tetraselmis chuii* banyak terdapat di air payau, air laut dan sudah banyak dibudidayakan, khususnya ditempat pembenihan udang. Perkembang biakannya berlangsung cepat melalui pembelahan sel. Dalam hal ini protoplasma sel vegetatif mengadakan pembelahan berulang-ulang sehingga dari satu sel induk dapat terbentuk 2 – 16 sel anak (Mujiman, 2004). Dari literatur telah diketahui penggunaan alga secara komersial antara lain sebagai bahan makanan, energi biomass, pupuk pertanian, dan industri farmasi. *Tetraselmis chuii* mempunyai

nilai gizi tinggi karena mengandung protein (50%), lemak (20%), karbohidrat (20%), asam amino, vitamin dan mineral (Cresswell, 1989).

*Tetraselmis chuii* termasuk alga hijau, mempunyai sifat selalu bergerak, berbentuk oval elips, mempunyai empat buah flagella pada ujung depannya yang berukuran 0,75-1,2 kali panjang badan dan berukuran 10x6x5  $\mu\text{m}$  (Butcher, 1959).

Menurut Mujiman (1984), sel-sel *Tetraselmis chuii* berupa sel tunggal yang berdiri sendiri. Ukurannya 7-12  $\mu\text{m}$ , berklorofil sehingga warnanya pun hijau cerah. Pigmen penyusunnya terdiri dari klorofil. Karena memiliki flagella maka *Tetraselmis* dapat bergerak seperti hewan. Pigmen klorofil *Tetraselmis chuii* terdiri dari dua macam yaitu karotin dan xantofil. Inti sel jelas dan berukuran kecil serta dinding sel mengandung bahan selulosa dan pektosa.

#### 4.2.3 Habitat

*Tetraselmis* tumbuh dengan kondisi salinitas optimal antara 25 dan 35 ppm (Fabregas *et al.*, 1984). Menurut Griffith *et al.* (1973) mengatakan bahwa *Tetraselmis chuii* masih dapat mentoleransi suhu antara 15-35°C, sedangkan suhu optimal berkisar antara 23-25°C.

#### 4.2.4 Faktor Pertumbuhan *Tetraselmis chuii*

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Tetraselmis chuii* adalah suhu, salinitas, intensitas cahaya dan pH. Keberhasilan media dan semua peralatan yang digunakan selama kultur, pemupukan serta aerasi yang diberikan secara terus menerus. Suhu, merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap proses metabolisme dan fotosintesis. *Tetraselmis chuii* masih dapat bertahan hidup pada suhu 40°C, tetapi tidak tumbuh. Kisaran suhu 25–30°C merupakan kisaran suhu

yang optimum untuk pertumbuhan *Tetraselmis chuii* (Isnansetyo & Kurniastuty, 1995).

Salinitas bagi *Tetraselmis chuii* sangat penting untuk mempertahankan tekanan osmotik antara protoplasma dengan air sebagai lingkungan hidupnya. Karena dapat mempengaruhi proses metabolisme. *Tetraselmis chuii* dapat tumbuh pada salinitas 0 – 35 ppt. Salinitas 30 – 32 ppt merupakan salinitas optimum untuk pertumbuhan *Tetraselmis chuii*. Derajat Keasaman (pH), berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan fitoplankton. Kisaran pH yang optimal bagi pertumbuhan *Tetraselmis chuii* adalah 8 – 9,5 (Fogg, 1987).

Intensitas cahaya, secara fisiologi cahaya mempunyai pengaruh baik langsung maupun tidak langsung. Pengaruh pada metabolisme secara tidak langsung memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan. Proses perkembangan yang dikendalikan cahaya ditemui pada semua tahap pertumbuhan. Karena peranan yang mendasar dari fotosintesis didalam metabolisme tanaman, maka cahaya merupakan salah satu faktor lingkungan terpenting (Fitter & Hay, 1991).

Peranan cahaya dalam fotosintesis adalah membantu menyediakan energi untuk diubah menjadi energi kimia dengan bantuan klorofil. Klorofil adalah substansi yang berwarna hijau sehingga klorofil kelihatan berwarna hijau. Proses fotosintesis dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor eksternal maupun internal. Faktor eksternal yang mungkin berpengaruh adalah cahaya, karbon dioksida, air, suhu dan mineral. Faktor internal yang dapat mempengaruhi proses fotosintesis antara lain struktur sel, kondisi klorofil dan produk fotosintesis serta enzim-enzim dalam daun /organ fotosintesis (Abidin, 1987).

Sama seperti tumbuhan lainnya, *Tetraselmis chuii* juga memerlukan tiga komponen penting untuk tumbuh, yaitu sinar matahari, karbon dioksida dan air. *Tetraselmis chuii* menggunakan sinar matahari untuk menjalankan proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses biokimia penting pada tumbuhan alga, dan beberapa bakteri untuk mengubah energi matahari menjadi energi kimia. Energi kimia ini akan digunakan untuk menjalankan reaksi kimia, misalnya pembentukan senyawa gula, fiksasi nitrogen menjadi asam amino dan lain-lain. *Tetraselmis chuii* menangkap energi dari sinar matahari selama proses fotosintesis dan menggunakannya untuk mengubah substansi anorganik menjadi senyawa gula sederhana. Penanaman *Tetraselmis chuii* untuk menghasilkan biomassa mungkin akan sedikit lebih sulit karena alga membutuhkan perawatan yang sangat baik dan mudah terkontaminasi oleh spesies lain yang tidak diinginkan (Diharmi, 2001). Intensitas cahaya optimum untuk pertumbuhan *Tetraselmis chuii* adalah 2000 sampai 10.000 lux (Taw, 1990).

Uraian diatas memperlihatkan bahwa cahaya merupakan sumber energi utama dalam fotosintesis, dan secara tidak langsung berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman pada umumnya dan pada khususnya terhadap pertumbuhan *Tetraselmis chuii*. Namun energi yang diberikan oleh cahaya bergantung pada kualitas cahaya, intensitas cahaya, dan waktu.

### **4.3 *Chaetoceros sp.***

#### **4.3.1 Klasifikasi dan Karakteristik *Chaetoceros sp.***

*Chaetoceros* termasuk dalam kelompok diatomae (*Bacillariophyceae*) yang mempunyai banyak species yang dimungkinkan untuk pakan larva udang. Susunan tubuhnya ada yang berbentuk sel tunggal dan ada juga yang

berbentuk koloni dengan bentuk tubuh simetri bilateral (pennales) dan simetri radial (centrals). Terdapat dinding sel yang disebut frustula yang tersusun dari bagian dasar yang dinamakan hipoteka dan bagian tutup dinamakan epiteka dan juga sabuk atau singulum. Frustula ini tersusun oleh zat pectin yang dilapisi oleh silicon. Cadangan makanan berupa tepung krisolaminarin.

Jenis yang sering digunakan adalah *Chaetoceros calcitrans* yang mempunyai karakteristik toleransi yang tinggi terhadap temperatur. Bila kulturnya dilakukan pada temperatur 40°C, tidak terdapat pigmentasi, sedangkan pada temperatur 20 -30°C pertumbuhan terjadi secara normal, sedangkan temperatur yang optimal adalah 25 - 30°C. Salinitas minimal yaitu 6 permil akan tetapi yang optimal adalah 17 - 25 permil.

Adapun klasifikasi *Chaetoceros* adalah sebagai berikut:

Filum	: Bacillariophyta
Class	: Bacillariophyceae
Ordo	: Centrales
Family	: Chaetocerotaceae
Genus	: <i>Chaetoceros</i>
Spesies	: <i>Chaetoceros sp.</i>



#### 4.4. *Isochrysis galbana*

##### 4.4.1 Klasifikasi *I. galbana*

*I. galbana* adalah fitoplankton laut subtropis yang menurut Lewin (1962) dapat dimasukkan dalam klasifikasi sebagai berikut:

Filum	: Crysophyta
Class	: Haptophyceae
Ordo	: Isochrysidales
Family	: Isochrysidaceaea
Genus	: <i>Isochrysis</i>
Spesies	: <i>I. galbana</i>

##### 4.4.2 Morfologi *I. galbana*

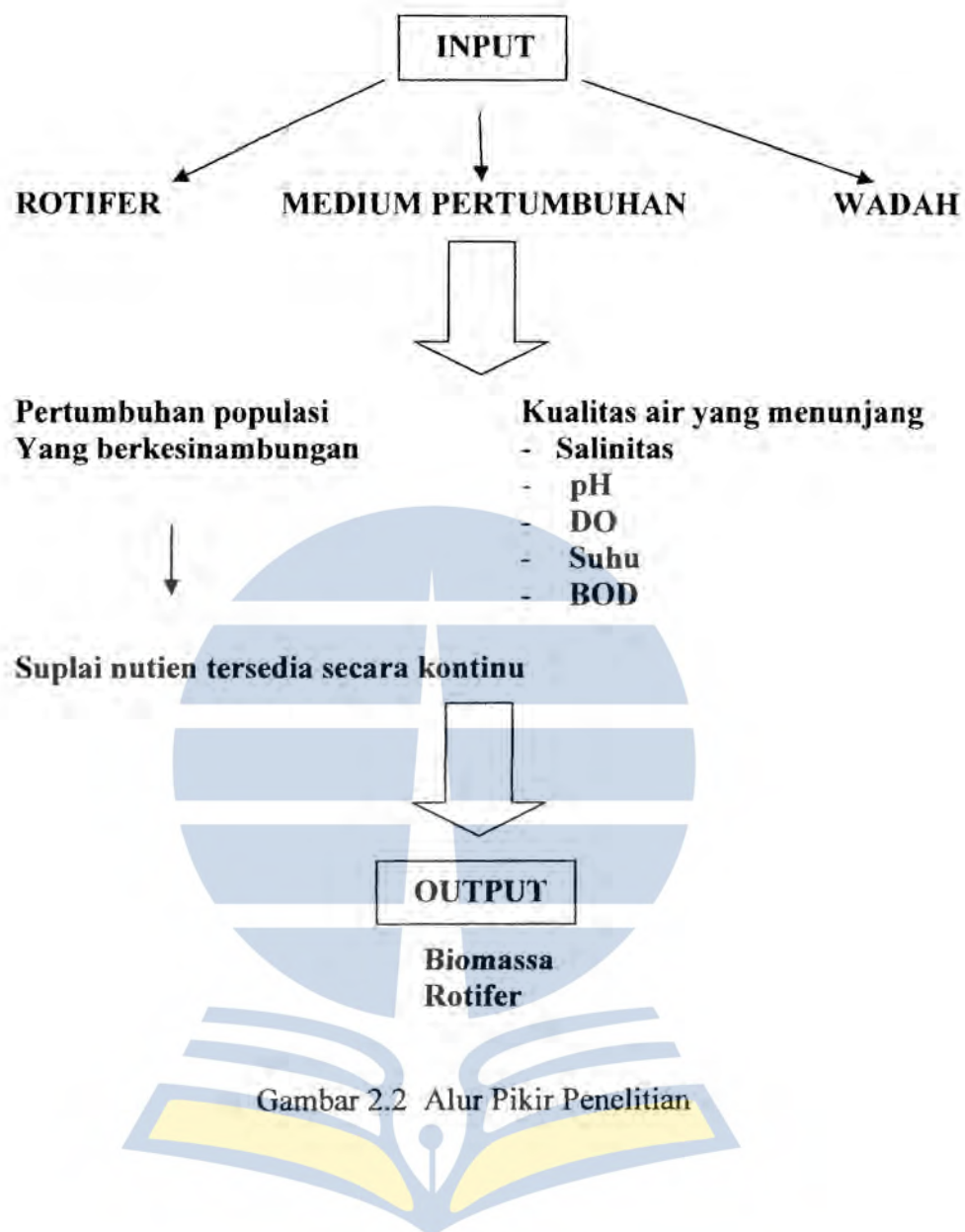
Fitoplankton ini pertama kali ditemukan oleh Lohman pada cangkang Appendicularia (Raymont, 1980). *I. galbana* dilihat dari depan berbentuk oval sampai elips, di ujung depan terdapat dua buah flagella yang sama panjang berukuran sangat halus yang disebut haptonema (Chapman & Chapman, 1973). Flagella digunakan sebagai alat gerak sehingga spesies ini dapat berenang bebas, walaupun sangat lamban. Fitoplankton bersel tunggal ini mempunyai ukuran 3.5-4,0  $\mu\text{m}$ . Class Haptophyceae mempunyai pigmen  $\alpha$  carotenen,  $\beta$  carotene, fluxochathin, diatoxanthin, dan diadinoxanthin sehingga fitoplanton ini terlihat berwarna kekuning-kuningan.

Disamping ciri-ciri diatas, Person dkk. (1961) dalam Fogg (1975) menyebutkan bahwa susunan makanan dari klas Haptophyceae terdiri dari 1,41 protein/karbon, 0,45 karbohidrat/karbon, dan 0,12 lemak/karbon.

## B. Kerangka Berfikir

Rotifer dapat diproduksi massal jika ekosistemnya menunjang pertumbuhan yang maksimal. Ekosistem tersebut dapat diadakan dalam suatu sistem kultur yang membutuhkan input untuk mendapatkan output yang optimal berupa biomassa rotifer, lewat suatu proses pertumbuhan. Input yang diperlukan berupa wadah aquarium fiber glass, media kultur berupa air laut dan air tawar, air tawar digunakan untuk menurunkan salinitas antara 15 -30 ppt.

Bibit rotifer diambil dari hasil kultur di Balai Benih Ikan Pantai Simeulue Aceh, kemudian diinokulasikan kedalam bak kultur. Pakan rotifer berupa mikroba hasil pembusukan ikan mentah segar yang tersedia dalam media kultur. Guna menjamin tersuplainya oksigen ke dalam bak media kultur dipasang selang aerasi sebagai penyuplai oksigen dalam bak kultur. Pertumbuhan Rotifer dipantau secara kontinu dan mengestimasi menggunakan model pertumbuhan logistik. Pemantauan kualitas air dilakukan untuk melihat faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap fluktuasi kepadatan rotifer, dimana kelimpahan rotifer dipengaruhi oleh kualitas media tersebut. Sistem pemanenan rotifer berpengaruh pada kontinuitas system kultur, serta kualitas biomassa rotifer yang dihasilkan. Kerangka berfikir dalam penelitian ini seperti yang disajikan pada gambar berikut ini.



## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Lokasidan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan Pantai Simeulue Desa Busung Indah Kecamatan Teupah Tengah Kabupaten Simeulue Provinsi Aceh. Penelitian ini dilaksanakan selama 30 (hari) dari awal bulan Oktober hingga November 2014.

### B. Alat dan Bahan Penelitian

Rotifer yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis rotifer *Brachionus rotundiformis* yang ada di BBIP (Balai Benih Ikan Pantai) Simeulue Aceh (dapat dilihat Gambar 3A). Rotifer tersebut dikultur massal dalam bak kultur aquarium fiber glass volume 200 liter. (Gambar 3B). Ikan mentah segar diberikan sebagai pakan untuk pertumbuhan rotifer (Gambar 3C).



Gambar 3.1 Rotifer (3A), Media Penelitian (3B), dan Ikan Mentah Segar (3C)

Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang Digunakan untuk Mengukur Kualitas Air selama Penelitian

No	Bahan	Alat	fungsi
1	Rotifer	-	Objek penelitian
2	Fiber glass	Thermometer	Mengukur suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )
3	Air sampel	Indikator pH	Mengukur pH
4	Air sampel/ Aerasi	DO meter	Mengukur DO
5	Air sampel	Salinometer	Mengukur salinitas
6	Alat Panen rotifer	Gayung, ember, pipet, gelas ukur, cawan petri, hand counter	Pemanenan rotifer
7	Alat hitung rotifer	Mikroskop	Menghitung Kepadatan

### C. Jenis dan Sumber Data

Data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan langsung dalam penelitian tingkat kepadatan rotifer di media kultur di BBIP Simeulue. Sedangkan Data sekunder diperoleh dari hasil referensi dari instansi teknis terkait dan literatur yang terkait dengan penelitian.

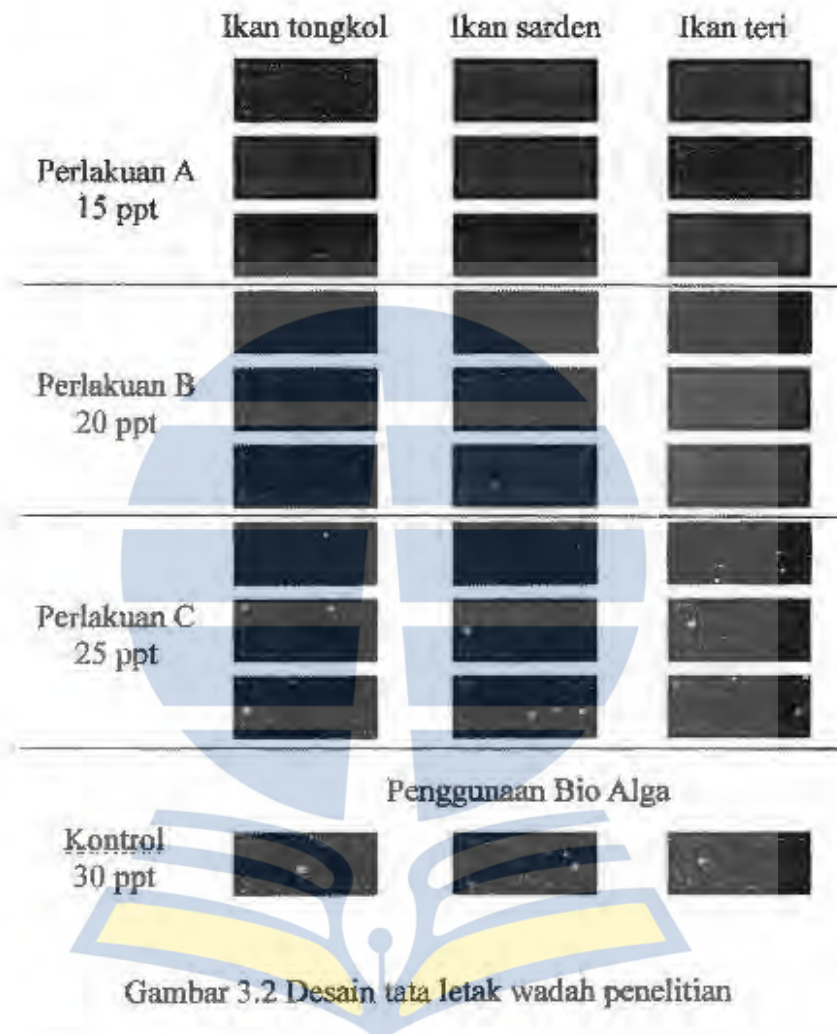
### D. Prosedur Penelitian

#### 1. Sistem Kultur Rotifer

Sistem kultur rotifer menggunakan aquarium fiber glass dengan volume air 100 liter, kemudian aquarium fiber glass di isi air laut dan air tawar, dengan kadar garam pada masing-masing perlakuan adalah 15 ppt, 20 ppt, 25 ppt dan 30 ppt. kemudian diisi ikan mentah segar pada masing-masing perlakuan sebanyak 100 gram jenis ikan yang digunakan adalah; ikan tongkol, ikan sarden dan ikan teri. Ikan dalam keadaan utuh dimasukkan dalam karung beras, yang terlebih dahulu diberikan pemberat supaya ikan tersebut tidak mengapung ke permukaan aquarim fiber glass. Bibit rotifer diambil dari hasil kultur di Balai Benih Ikan

Pantai Simeulue Aceh. Sebanyak lebih kurang 10.000 individu kemudian diinokulasi kedalam bak kultur.

Desain tata letak wadah penelitian sebagai berikut.



## 2. Pemantauan Kepadatan Rotifer

Pemantauan kepadatan rotifer dilakukan pada lapisan permukaan dan pertengahan wadah dipantau secara kontinu dengan pengambilan sampel menggunakan pipet, untuk perhitungan jumlah kepadatan dihitung dengan menggunakan mikroskop. Pemantauan rotifer dilakukan setiap enam jam sekali. Pengambilan sampel rotifer dihomogenasikan dan diambil subsampel satu ml, kemudian dihitung dibawah mikroskop.

### 3. Pemantauan Kualitas Air

Parameter kualitas air media kultur yang diukur adalah, suhu, pH, DO (oksigen terlarut) dilakukan enam jam sekali pada saat pengambilan sampel, diamati setiap hari.

### 4. Pemanenan Rotifer

Pemanenan rotifer dilakukan dengan teknik seperti yang dideskripsikan oleh Rumengan, dkk (2012), setelah pengecekan kepadatan populasi pada lapisan permukaan bak kultur (0-0,5 cm) lebih dari 1000 individu/ml dengan menyipon populasi rotifer pada lapisan teratas medium kultur 0-0,5 cm dari permukaan. Rotifer dipanen dengan menggunakan saringan 100 dan 20  $\mu$ m. Hal ini bertujuan untuk menyaring kotoran yang terbawa pada saat pemanenan berlangsung.

Air hasil saringan tadi kemudian ditampung dalam ember dan secara bertahap didistribusikan kembali ke dalam bak kultur rotifer dengan menggunakan selang sistem grafitasi hal ini guna menghindari guncangan air pada saat pemanenan berlangsung.

## E. Metode Analisis Data

### 1. Estimasi Pertumbuhan

Data pengamatan kepadatan rotifer dianalisis dengan model pertumbuhan logistik (Pauly, 1984) dalam Rumengan, dkk 2012 dalam memprediksi fluktuasi kepadatan rotifer:

$$P_t = P_m / \{1 + e^{-r(t-t_i)}\}$$

$P_t$  adalah kepadatan rotifer waktu  $t$ ,  $P_m$  adalah daya dukung (carrying capacity),  $r$  adalah koefisien pertumbuhan dan  $t_i$  adalah konstanta.

Kepadatan rotifer dihitung dengan analisis regresi dari bentuk linear model pertumbuhan logistic di atas:

$$\ln \left\{ \left( \frac{P_m}{P_t} \right) - 1 \right\} = r \cdot t_i - r \cdot t$$

$$Y = a - b \cdot X$$

Dalam menghitung parameter  $r$  dan  $t_i$  berdasarkan nilai slope ( $b$ ) dan intercept ( $a$ ) yang diperoleh, gambar kurva pertumbuhan populasi rotifer yang telah dipetakan dapat digunakan sebagai acuan dalam menetapkan waktu panen dan perkiraan level kepadatan rotifer yang akan dipertahankan dalam bak kultur, yaitu setengah dari kepadatan maksimum yang mungkin dicapai.

## 2. Pemantauan kualitas air

Untuk pengambilan data parameter kualitas air yang dipantau seperti pH, DO dan suhu yang diambil saat pemantauan kepadatan rotifer pada permukaan dan pertengahan bak kultur akan disajikan dalam bentuk grafik.

## 3. Biomassa Rotifer

Jumlah air yang disaring pada setiap pemanenan disesuaikan untuk mempertahankan tingkat kepadatan rotifer yang memberikan pertumbuhan populasi maksimum (PE), yaitu separuh dari kepadatan maksimum yang mungkin dicapai ( $P_m$ ). Penerapan jumlah air yang akan disaring dilakukan dengan pendekatan sebagai berikut :

Jika :	PA	= Kepadatan awal rotifer
	PE	= Kepadatan Akhir panen yang diinginkan
	VB	= Volume lapisan air yang menjadi target panen
	VP	= Volume air yang akan disaring dipanen



Maka dengan mengembalikan air hasil saringan kedalam wadah kultur, keseimbangan setelah panen dapat dirumuskan sebagai berikut :

Jumlah rotifer setelah panen = jumlah rotifer sebelum panen – jumlah rotifer yang dipanen.

$$PE \times VB = (PA \times VB) - (VP \times PA)$$

Sehingga, 
$$VP = \frac{VB(PA - PE)}{PA}$$

$$VP = \frac{VB \cdot PE}{PA}$$

Kadar air setiap hasil panen bervariasi, maka pengukuran jumlah volume dan berat pada setiap panen rotifer dilakukan pendekatan analisis regresi linear sederhana untuk mendapatkan berat hasil panen, dengan model:

$$B = a \cdot V$$

Keterangan: B = Berat rotifer (g), V = Volume panen (ml) dan a = Konstanta

#### 4. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Komplit (RAK) dengan empat perlakuan, empat taraf perlakuan dan masing-masing perlakuan dan taraf perlakuan dilakukantiga ulangan, yaitu terhadap jenis media, salinitas (ppt) dan ulangan. Perlakuan dilakukan mengenai pengaruh input jenis ikan yang berbeda-beda terhadap produktifitas rotifera. Selanjutnya taraf perlakuan meliputi salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan rotifer.

Adapun model Rancangan yang digunakan berpedoman pada Hanafiah (2002) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + j_i + \sum_{ij}$$

Keterangan:  $Y_{ij}$  = Data Perlakuan ke-i dan Ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai tengah data

$j_i$  = Pengaruh perlakuan

$\sum ij$  = Galat perlakuan ke-i dan Ulangan ke-j

Untuk menguji hipotesis mengenai pengaruh input ikan berbeda dan salinitas berbeda terhadap produktifitas rotifera, digunakan analisis sidik ragam menurut Hanafiah (2002). Berikut tabel untuk analisis sidik ragam (ANSIRA) yang dapat mempermudah pengujian terhadap uji F.

Tabel 3.2 Daftar ANSIRA pengaruh input ikan berbeda dan salinitas berbeda terhadap produktifitas rotifer.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F table	
					1 %	5 %
Perlakuan	$t - 1 = V_1$	$JK_P$	$KT_P$	$KT_P/KT_G^*$	$F(V_1, V_2)$	
Galat	$(rt - 1) - (t - 1) = V_2$	$JK_G$	$KT_G$			
Total	$rt - 1$	$JK_T$				

Keterangan: \* berarti nyata ( $F_h > F_t 5\%$ )

\*\* berarti sangat nyata ( $F_h > F_t 1\%$ )

Keterangan:

- $r$  = jumlah ulangan
- $t$  = jumlah perlakuan
- $KT_P = JK_P / V_1$
- $KT_G = JK_G / V_2$

Berdasarkan hasil uji F yang diperoleh dari Tabel 3.2, maka dapat dikatakan:

- Pemberian input ikan berbeda dan salinitas berbeda terhadap produktifitas rotifer berpengaruh nyata jika  $H_1$  diterima pada taraf uji 5%.
- Pemberian input ikan berbeda dan salinitas berbeda terhadap produktifitas rotifera berpengaruh sangat nyata jika  $H_1$  diterima pada taraf uji 1%, dan
- Pemberian input ikan berbeda dan salinitas berbeda terhadap produktifitas rotifera berpengaruh tidak nyata jika  $H_0$  diterima pada taraf uji 5%.



## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Gambaran Umum BBIP Kabupaten Simeulue**

Kabupaten Simeulue adalah salah satu Kabupaten yang termuda di Provinsi Aceh, merupakan hasil perjuangan secara estafed dan berkelanjutan yang dimulai sejak tahun 1957 melalui Kongres Rakyat Simeulue di Luan Balu. Sebelum Tahun 1965 daerah ini merupakan salah satu kewedanaan dan merupakan bagian dari Kabupaten Aceh Barat. Sejak Tahun 1967 berstatus sebagai wilayah pembantu Bupati dan selanjutnya dengan Peraturan Pemerintah No. 53 Tahun 1996 menjadi Kabupaten Administratif, kemudian pada tanggal 12 Oktober 1999 diresmikan menjadi Kabupaten Otonom berdasarkan Undang-Undang No. 48 Tahun 1999 bersamaan dengan Kabupaten Bireun Provinsi Aceh (BPS Simeulue, 2013).

Berdasarkan Undang-Undang Pembentukan Kabupaten luas wilayah daratan Kabupaten Simeulue dan pulau kecil lainnya adalah 212.512 Ha, sedangkan berdasarkan Digitasi Peta RBI Bappeda Kabupaten Simeulue luas wilayah daratan Simeulue adalah 183.809,50 Ha, atau berkisar 3,26 persen luas wilayah daratan Provinsi Aceh, dengan batas wilayah sebagai berikut:

- a. Sebelah Utara : Berbatasan dengan Samudera Hindia;
- b. Sebelah Timur : Berbatasan dengan Samudera Hindia;
- c. Sebelah Barat : Berbatasan dengan Samudera Hindia; dan
- d. Sebelah Selatan : Berbatasan dengan Samudera Hindia.

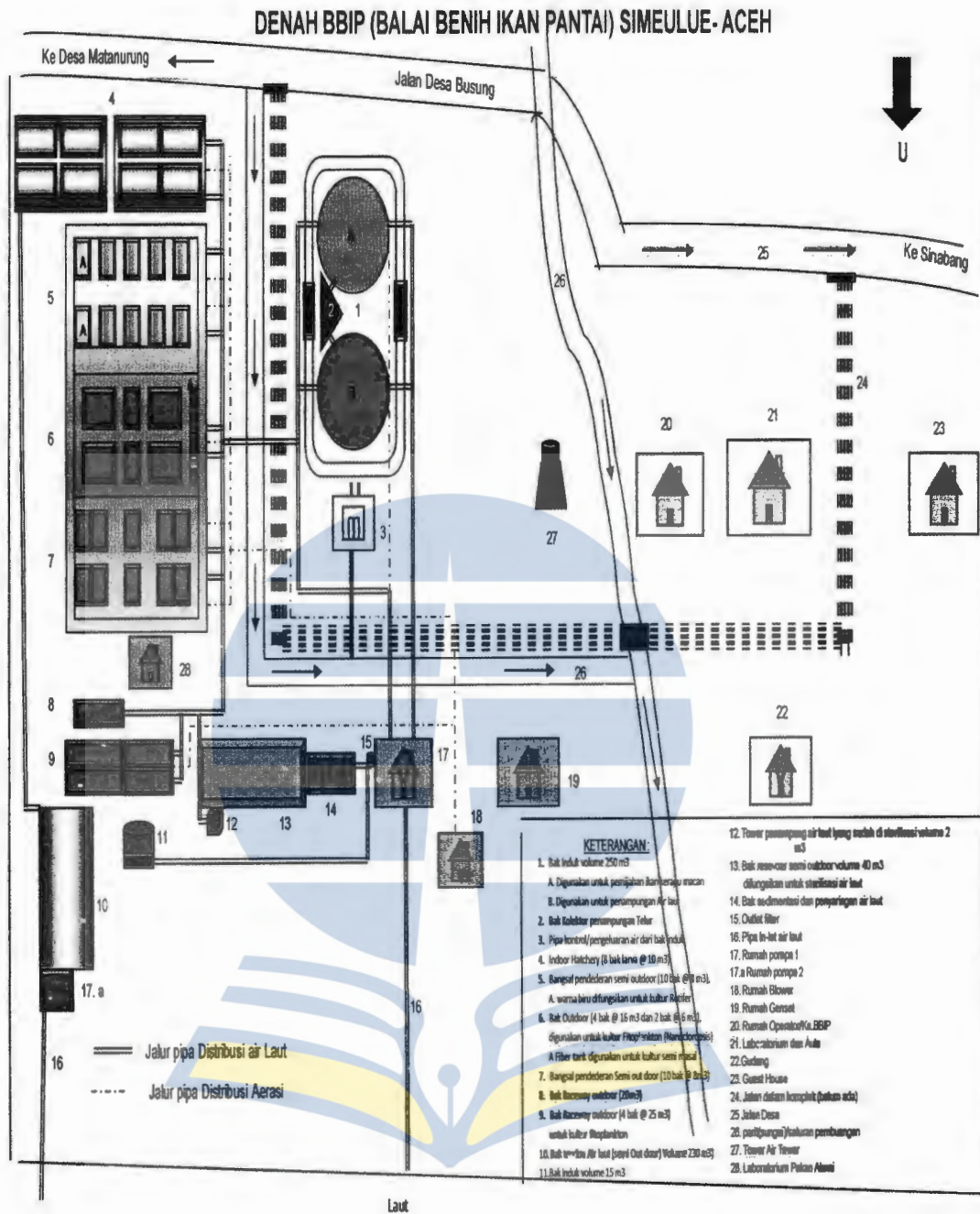
## 1. Balai Budidaya Ikan Pantai (BBIP) Kabupaten Simeulue

Sejarah dibangunnya Balai Budidaya Ikan Pantai Simeulue pada tahun 2003-2004 dengan dana APBN yang pembangunannya serentak di seluruh Indonesia berjumlah 23 unit BBIP di seluruh Indonesia termasuk salah satunya BBIP Simeulue, pembangunan BBIP diseluruh Indonesia yang tujuannya untuk memperbanyak jejaring pembenihan ikan di seluruh Indonesia.

BBIP-Simeulue terletak di Desa Busung Kec. Teupah Teungah Kabupaten Simeulue, tepatnya di ujung teluk Busung, yang jaraknya 10 km dengan pusat Kabupaten (Sinabang) dan 2 km dengan Bandar Udara Lasikin, BBIP mempunyai luas lokasi  $\pm$  2,5 Ha. Lokasi dan denah BBIP dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2.



Gambar 4.1 Foto udara BBIP Simeulue (doc. Pribadi)



Gambar 4.2. Denah Lokasi BBIP Simeulue Tahun 2013

## 2. Sarana dan Prasarana di BBIP Simeulue

Adapun sarana dan prasarana di BBIP Kabupaten Simeulue dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kondisi aset tetap barang tak bergerak/bangunan fisik di BBIP

No	Nama Bangunan	Ukuran	Luas/ Volume	Tahun	Jumlah	Kondisi
<b>I</b>	<b>FASILITAS BANGUNAN</b>					
			17.173 m <sup>2</sup>			
1	Tanah			2003	1 lokasi	Baik
2	Bangunan Laboratorium dan Aula	14 x12 m	168 m <sup>2</sup>	2004	1 unit	Baik
3	Gedung Bangsal Larva (indoor)	8x15 m	120 m <sup>2</sup>	2007	1 unit	Rusak ringan
4	Gedung Bangsal Larva (indoor)	8x15 m	120 m <sup>2</sup>	2010	1 unit	Baik
5	Gedung Bangsal pendederan (Semi out door)	20x14m	280 m <sup>2</sup>	2003	2 unit	Baik
6	Gedung tempat Pompa air laut	5x5 m	25 m <sup>2</sup>	2004	1 unit	Baik
7	Gedung tempat Pompa air laut	3x3 m	9 m <sup>2</sup>	2010	1 unit	Baik
8	Gedung tempat Blower	5x2,5 m	12,5 m <sup>2</sup>	2004	1 unit	Baik
9	Gedung Generator	10x3 m	30 m <sup>2</sup>	2004	1 unit	Baik
10	Bangunan Gudang	10x5 m	50 m <sup>2</sup>	2005	1 unit	Baik
11	Bangunan Rumah Operator	7x6 m	42 m <sup>2</sup>	2004	1 unit	Baik
12	Bangunan Rumah (Gues House)	8x8m	64 m <sup>2</sup>	2007	1 unit	Baik
13	Bangunan Bangsal Reservoir Air laut (Semi out door)	3x9 m	27 m <sup>2</sup>	2007	1 unit	Baik
14	Bangunan Bak tendon Air laut (semi out door)	6x18 m	108 m <sup>2</sup>	2010	1 unit	Baik
15	Drainase beton saluran pembuang	200 m		2007	1 unit	Baik
16	Pagar BRC depan komplek BBIP	182 m		2004	1 unit	Baik
17	Pagar beton keliling sebelah kiri & kanan Komplek BBIP	165 m		2004	2 unit	Baik
18	Bangunan Laboratorium Pakan Alami (Phytoplankton)	9x7,5 m	63 m <sup>2</sup>	2012	1 unit	Baik
<b>II</b>	<b>FASILITAS BAK/TANK AIR</b>					
1	Bak beton Induk ikan	Ø10 x 3 m	235 m <sup>3</sup>	2004	2 unit	Baik
2	Bak beton Induk ikan	Ø3x 2,5 m	17 m <sup>3</sup>	2003	1 unit	Baik
3	Bak beton larva	4x2 x1 m	8 m <sup>3</sup>	2007	4 unit	Baik
4	Bak beton larva	4x2 x1 m	8 m <sup>3</sup>	-	4 unit	Baik
5	Bak beton pendederan	4x2 x1 m	8 m <sup>3</sup>	2003	20 unit	4 unit rusak ringan
6	Bak beton Phytoplankton	4x2 x1 m	8 m <sup>3</sup>	2003	2 unit	Baik
7	Bak beton Phytoplankton	4x4 x1 m	16 m <sup>3</sup>	2003	4 unit	Rusak ringan
8	Bak beton Reservoir air laut	9x3 x1m	27m <sup>3</sup>	2007	1 unit	Baik
9	Bak beton Reservoir air laut	20x1x1m	20m <sup>3</sup>	2007	2 unit	Baik
10	Bak Fiber kerucut (berkaki)		500 L	2005	10 unit	Baik
11	Bak fiber bulat (biru)		2000 L	2007	5 unit	Baik
12	Bak fiber Aquarium kaca		100 L	2007	15 unit	Baik
13	Tank fiber putih & tower air		900 L	2007	1 unit	Rusak berat
14	Fiber Box		200 L	2009	2 unit	Baik
15	Fiber Box		35 L	2009	2 unit	Baik
16	Bak fiber bulat biru (berkaki)	Ø1,5x 0.80 m	1,8 m <sup>3</sup>	2011	21 unit	Baik

Tabel 4.2 Kondisi aset tetap barang bergerak/peralatan dan mesin di BBIP

No	Nama Barang	Merk/Type	tahun	jumlah	Kondisi
<b>I</b>	<b>FASILITAS MESIN</b>				
1	Generator	Merk : Dutz. Spesifikasi : 75 HP, 80 KVA, 380v, 50 HZ , 3 phase	2006	1 unit	Rusak ringan
2	Generator	Merk : Perkin. Spesifikasi : 100 HP, 100 KVA, 380v, 50 HZ , 3 phase	2007	1 unit	Baik
3	Generator	Merk : Perkin. Spesifikasi : 75 HP, 75 KVA, 380v, 50 HZ , 3 phase	2007	1 unit	Rusak ringan
4	Generator	Merk : Yamamoto. Spesifikasi : 16 HP, 50 HZ , 1 phase	2009	1 unit	Baik
5	Generator	Merk : Yanmar TS.230 Type : TS-di Spesifikasi dinamo: 15 KVA, 50 HZ , 3 phase	2010	1 unit	Baik
6	pompa intege air laut	Merk : EBARA Type : SQPB-100 besi, Dinamo Teco, 7,5 HP, 5,5 kwh, 3 phase	2011	6 buah	Baik
7	Pompa Submersible	Merk : Sou-Fou type s. stell, 4 inch, 3 phase	2006	2 buah	Baik
8	Pompa Submersible	merk : pinguin, 1 inch	2007	2 buah	Baik
9	Pompa submersible	Merk :Sparoni, 1 inch	2009	2 buah	Baik
10	Pompa sentrifugal	Merk : Panasonic, 1 inch	2007	3 buah	Baik
11	Tabung Oksigen lengkap		2006	5 buah	Baik
12	Roat Blower	Merk : Fu-tsu: type TCS-80, 3 inch, Dinamo MEZ, 7,5 HP, 5,5 kwh, 3 phase	2006	2 unit	Baik
13	Roat Blower	Merk: Fu-tsu: type TCS-80, 3 inch, Dinamo Siemen, 7,5 HP, 5,5 kwh, 3 phase	2010	1 unit	Baik
14	Roat Blower	Type : RRC, 1 inch, 1 phase	2006	2 unit	Baik
15	Frezeer	Merk : Modenna, Vol. 200 L	2007	1 buah	Baik
16	Frezeer	Merk : Sansio, Vol. 500 L	2011	3 buah	Baik
17	Hiblow	Type : 150 Hp	2006	1 buah	Baik
18	Speed Boat Fiber		2005	1 unit	Baik
19	Mesin Tempel Boat	Yamaha Enduro, 40 PK	2005	1 unit	Baik
20	Perahu Jukung	lapisan fiber glass	2006	1 buah	Rusak berat
21	Mesin perahu	Honda, 5,5 PK	2006	1 unit	Rusak berat
22	Kendaraan roda 4	merk : ISUZU-DMAX , Type 4X4 (Dable Cabin)	2009	1 unit	Baik
<b>II</b>	<b>PERALATAN KANTOR</b>				
1	AC Spilit	Merk, panasonic, Type : 1,5 PK	2009	3 buah	Baik
2	TV warna	Merk : Panasonic, 21 inch	2009	1 buah	Baik
3	Meja 1/2 biro	Merk: Solid	2006	4 buah	Baik
4	Lemari arsip 3 susun	Merk: Olympic	2006	4 buah	Baik
5	Kursi besi susun	Merk: Vesia	2006	10 buah	Baik
6	Spreng Bead	Merk : OK-Land Type: dable bed	2006	6 buah	Baik
7	Meja 1/2 biro	merk : Arjuna Type : DSK.B	2007	6 buah	Baik
8	Meja 1/2 biro	Merk : Style	2010	2 buah	Baik
9	Komputer PC	Merk : Samsung	2007	1 unit	Rusak
10	Komputer PC	Merk : Dell, Pentium 4	2010	1 unit	Baik
11	Printer	Merk : Canon, IP 1880	2009	1 unit	Rusak
12	UPS	Merk: ICA	2010	3 unit	Rusak
13	kamera Digital	merk: Olympus	2007	1 Buah	Rusak



Tabel 4.3 Kondisi aset tetap barang bergerak/peralatan laboratorium dan teknis lainnya di BBIP-Simeulue

No	Nama Barang	Merk/Type	tahun	Jumlah	Kondisi
I	<b>PERALATAN LABOR</b>				Baik
1	Gelas erlemeyer	Merk : Iwaki/Pyrex, Vol. 5000 ml	2007	4 buah	Baik
2	Gelas erlemeyer	Merk : Iwaki/Pyrex, Vol. 2000 ml	2007	4 buah	Baik
3	Gelas erlemeyer	Merk : Iwaki/Pyrex, Vol. 100 ml	2007	4 buah	Baik
4	Gelas erlemeyer	Merk : Iwaki/Pyrex, Vol. 25 ml	2007	7 buah	Baik
5	Gelas erlemeyer	Merk : Iwaki/Pyrex, Vol. 10 ml	2007	8 buah	Baik
6	Gelas ukur	Merk : Iwaki/Pyrex, Vol. 150 ml	2006	8 buah	2 unit pecah
7	Pipet tetes	Merk : Marienfeld 1 ml	2006	7 buah	Baik
8	Pipet tetes	Merk : Marienfeld 2 ml	2006	8 buah	Baik
9	Refractometer (salinity tes)	Merk : ATAGO. S/Mill	2006	3 buah	Baik
10	pH tester	Merk; Hanna	2006	2 buah	Baik
11	Soil tester	Merk; Demetra	2006	1 buah	Baik
12	Haemocytometer	Yenaco	2006	2 buah	Baik
0	Chlorin test kit	Pentair	2006	1 buah	Baik
14	Alkalinitas tes kit	Hanna	2006	1 buah	Baik
15	DO meter		2006	1 buah	Baik
16	Nitrat tes kit	Hanna	2006	4 buah	Baik
17	Mikroskop	Novex	2006	1 buah	Baik
18	Mikroskop		2007	1 buah	Baik
19	Timbangan Electric	Merk :JKH	2007	3 buah	Baik
20	Timbangan Electric	Merk : Scout-Pro	2006	1 buah	Rusak
21	Filter Bag (kain)	Green Marine	2006	12 buah	Baik
22	Lux meter	Sanwa LX-3132	2006	1 buah	Baik
23	Secci disk	Lamotte	2006	1 buah	Baik
24	Botol Sample		2006	4 buah	Baik
25	Kulkas 2 pintu	Merk: Sharp, Type: SJ-20 GE	2007	1 buah	Baik
II	<b>PERALATAN LAINNYA</b>				
1	Keramba Jaring Apung	Type : HDPE, (8 lubang)	2009	1 unit	Baik
2	Jaring Keramba	Type : PE	2009	16 buah	Baik
3	Jaring Keramba	Type : PE	2010	4 buah	Baik
4	Pompa Alkon 2"	Type : 5,5 PK Merk Honda	2012	1 buah	Baik
5	Mesin potong rumput		2012	1 buah	Baik

## B. Pertumbuhan rotifer berdasarkan pakan perlakuan

Hasil analisis menunjukkan pertumbuhan terbaik rotifera adalah perlakuan dengan pemberian ikan tongkol yaitu dengan nilai mencapai 158 ind/liter. Berikut tabel pengaruh input ikan yang berbeda terhadap pertumbuhan rotifer.

Tabel 4.4 Hasil uji BNJ (0,05%) pengaruh input ikan yang berbeda terhadap pertumbuhan rotifer

No	Perlakuan	Pertumbuhan rotifer (ind/ml) 0,05%
1	Ikan Tongkol	158 <sup>c</sup>
2	Ikan Sarden	146 <sup>ab</sup>
3	Ikan Teri	140 <sup>a</sup>
4	Kontrol	153 <sup>bc</sup>

Perbedaan input berupa jenis ikan mentah yang berbeda memberikan pengaruh terhadap produktifitas rotifera. Hal yang sama terjadi pada penelitian Dhert *et al.* (2001) menyatakan bahwa dengan system kultur yang berbeda pada rotifera menghasilkan pengaruh yang berbeda terhadap produktifitas rotifer tersebut, adapun sistem yang digunakan yaitu *system protein skimmers*, *ozone treatmen* dan *biological filtration*.

Menurut Pranata (2009) menyebutkan bahwa rotifera membutuhkan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya sehingga dapat mengoptimalkan proses produktifitas organisme tersebut. Dia juga menyebutkan dengan mengkombinasikan media yang dicampurkan kotoran ayam, pupuk UREA dan pupuk TSP serta penambahan beberapa variasi ragi roti menghasilkan pengaruh yang berbeda terhadap produktifitas rotifera, namun hasil tertinggi pada penelitian tersebut terbilang rendah (13,94 ind/ml) berbanding dengan penelitian yang peneliti lakukan (158 ind/ml).

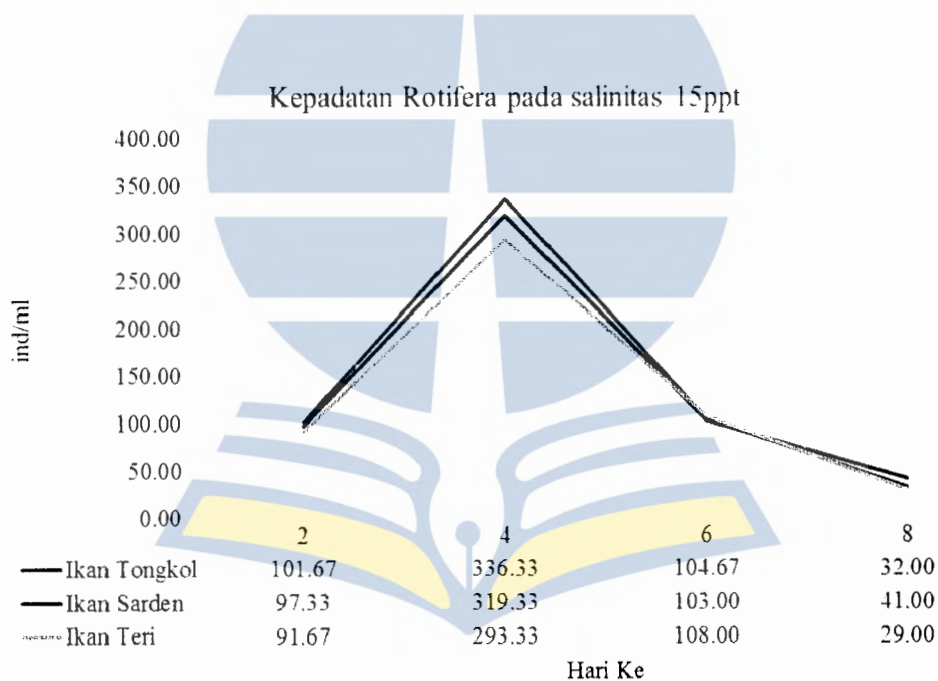
Berdasarkan hasil analisis perlakuan input ikan tongkol mentah pada rotifera memberikan produktifitas terbaik berbanding perlakuan lainnya. Hal tersebut ditunjukkan dengan pertumbuhan mencapai 158 ind/ml dan nilai tersebut tertinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya. Astuti *et al.* (2012) menyebutkan dari hasil kajian tentang pemberian *Nannochloropsis oculata* terhadap produktifitas rotifer dihasilkan nilai tertinggi pertumbuhan mencapai 158 ind/ml dan hasil tersebut sama dengan perlakuan input ikan tongkol mentah sebagai pakan rotifera.

Menurut Teguh *et al.* (2010) rotifer memerlukan pasokan mikroalga hidup secara kontinyu, dengan fungsi utama sebagai suplay pakan esensial dan sekaligus memelihara kondisi media kultur. Rumengan (2010) juga menyebutkan bahwa dengan pemberian mikroalga sebagai pakan rotifer pertumbuhan tertinggi mencapai nilai 180 ind/ml. Adapun Redjeki (1999) menyebutkan kultur rotifera dengan sistem konvensional didapatkan kepadatan rotifer 100-300 ind/ml.

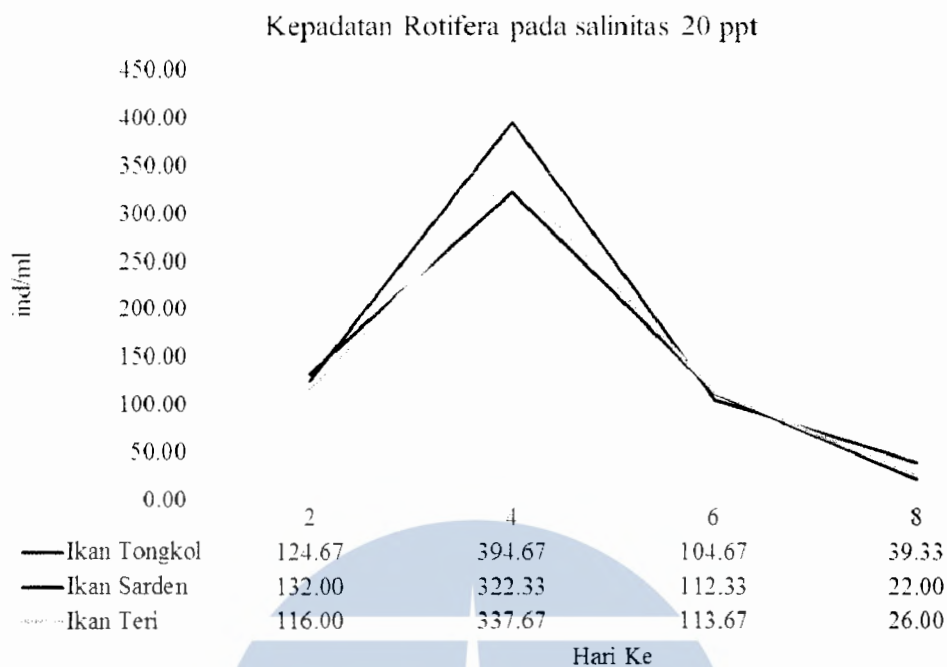
Menurut Djarijah (1995) dalam kelangsungan hidupnya rotifera memanfaatkan jasad-jasad renik seperti ganggang renik, ragi, bakteri dan protozoa. Input berbagai jenis ikan yang dilakukan pada penelitian ini tidak dapat langsung dimanfaatkan oleh rotifera, namun dengan membusuknya ikan-ikan tersebut menghadirkan bakteri-bakteri serta bahan organik sebagai pakan rotifer. Menurut Lesmana (2000) dengan pemberian protein selco dan telur ikan tuna dapat meningkatkan kandungan DHA rotifera tersebut dan ketika diberikan pada ikan kerapu macan menghasilkan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan tersebut.

### C. Pertumbuhan rotifer berdasarkan salinitas yang berbeda

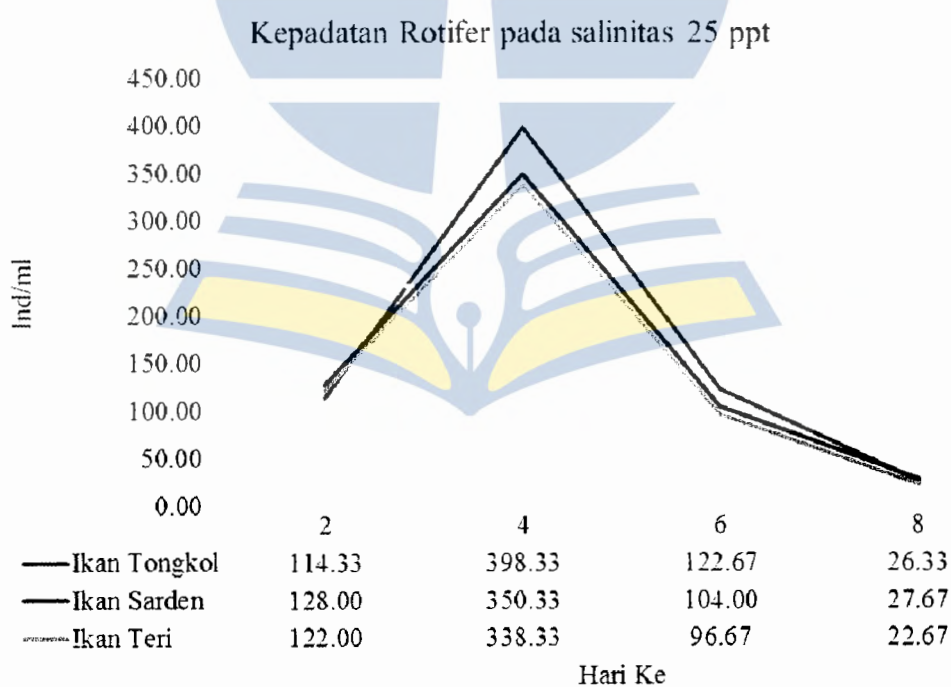
Berdasarkan penelitian ini terlihat bahwa rata-rata pertumbuhan rotifer berdasarkan salinitas tertinggi berada pada hari ke empat di semua salinitas termasuk juga pada pakan kontrol (bio alga). Hal ini seperti yang diutarakan oleh Setyianingsih, *et al.* (2012) dimana ditemukan pada fase stasionari yaitu fase dimana konsentrasi biomasa maksimum tercapai, mikroalga mulai kekurangan cahaya dan nutrien. Pertumbuhan rotifer berdasarkan salinitas dan pakan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.3 (salinitas 15 ppt), Gambar 4.4 (salinitas 20 ppt), Gambar 4.5 (salinitas 25 ppt) dan Gambar 4.6 (salinitas 30 ppt).



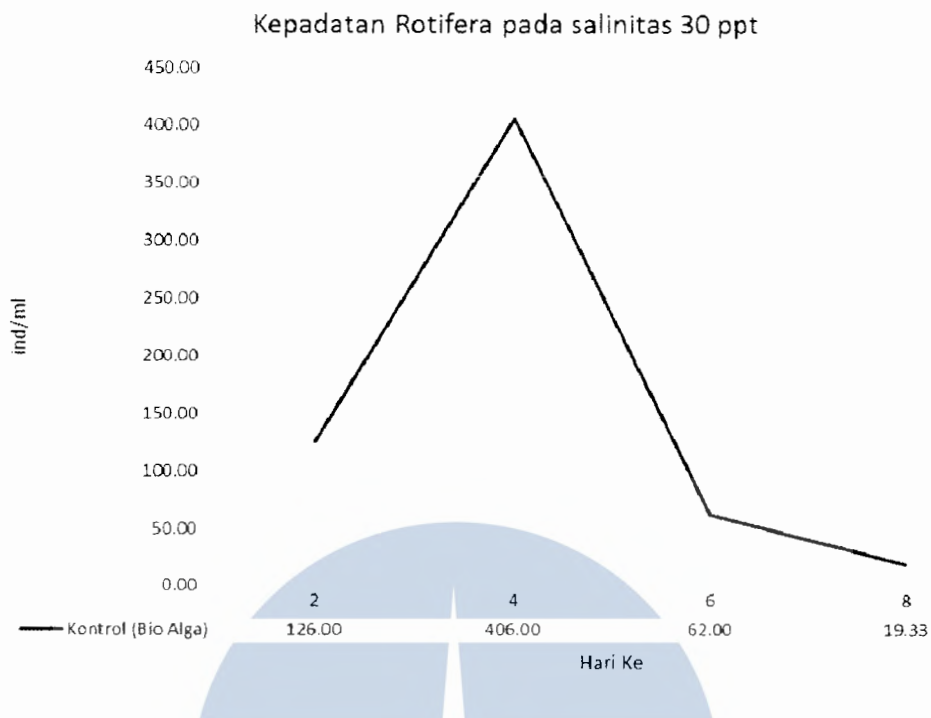
Gambar 4.3 Kepadatan rotifer pada salinitas 15 ppt



Gambar 4.4 Kepadatan rotifer pada salinitas 20 ppt



Gambar 4.5 Kepadatan rotifer pada salinitas 30 ppt



Gambar 4.6 Kepadatan rotifer pada salinitas 30 ppt (kontrol)

Berdasarkan Gambar 4.3, kepadatan rotifer pada salinitas 15 ppt memiliki pola yang sama antara pakan yang berbeda sesuai dengan masa pertumbuhan rotifer. Dimana pada hari keempat merupakan puncak pertumbuhan rotifer. Hal ini juga berlaku pada salinitas 20 ppt, 25 ppt dan 30 ppt (kontrol). Pada salinitas 15 ppt, pertumbuhan rotifer pada hari puncak tertinggi adalah perlakuan ikan tongkol seperti pada perlakuan salinitas lainnya. Pertumbuhan rotifer tertinggi kedua pada salinitas 15 ppt diwakili oleh pemberian pakan sarden seperti pada salinitas 25 ppt, namun pada salinitas 20 ppt, pakan teri menempati posisi lebih baik dibanding pakan sarden di hari puncak pertumbuhan. Data pertumbuhan setiap perlakuan pakan dan salinitas yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 4.

Adapun hasil uji statistik salinitas yang berbeda menunjukkan pertumbuhan terbaik rotifera adalah pada salinitas 25 ppt yaitu dengan nilai mencapai 154 ind/ml, hasil tersebut tidak berbeda jauh berbanding pada salinitas

20 ppt dan 30 ppt dengan nilai 153 ind/liter, selanjutnya nilai terendah terdapat pada salinitas 15 ppt (138 ind/ml). Berikut tabel pengaruh salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan rotifer.

Tabel 4.5 Hasil uji BNJ (0,05%) pengaruh salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan rotifer

No	Salinitas (ppt)	Pertumbuhan rotifer (ind/ml) 0,05%
1	15 ppt	138 <sup>a</sup>
2	20 ppt	153,4 <sup>b</sup>
3	25 ppt	154 <sup>b</sup>
4	30 ppt (Kontrol)	153 <sup>b</sup>

Hasil analisis bahwa dengan salinitas yang berbeda memberikan pengaruh berbeda terhadap pertumbuhan rotifera. Hal ini senada dengan penelitian Redjeki (1999) yang menyebutkan bahwa dengan sistem panen harian pada salinitas yang berbeda memberikan pengaruh terhadap produktifitas rotifera. Pada penelitian ini didapati salinitas 25 ppt memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan rotifera dengan nilai mencapai 154 ind/ml dan hasil tersebut lebih rendah berbanding penelitian Redjeki (1999) yaitu mencapai 162 ind/ml.

Hal ini kemungkinan dikarenakan pada penelitian Redjeki (1990) rotifera diberikan pakan berupa mikroalga dan langsung dapat dimanfaatkan oleh rotifera untuk meningkatkan jumlah populasi, sedangkan input ikan segar yang diberikan pada rotifera tidak dapat dimanfaatkan langsung dan membutuhkan proses yang lebih panjang. Dalam hal ini sistem kultur rotifera menggunakan input ikan segar lebih mudah dilakukan, karena tidak memerlukan lagi kultur mikroalga sebagai pakan rotifera seperti yang sering dilakukan.



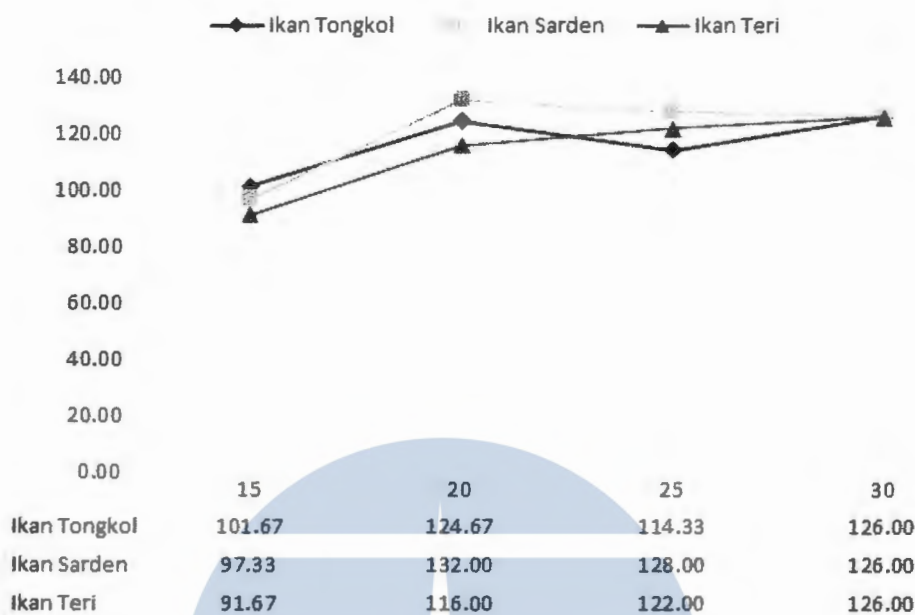
Gambar 4.7 Cara melihat kepadatan Rotifer

#### D. Pola pertumbuhan harian rotifer

Berdasarkan penelitian ini, pola pertumbuhan harian rotifer berbeda-beda terhadap pakan yang diberikan dan salinitas berbeda. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.8 (pertumbuhan hari ke-2), Gambar 4.9 (pertumbuhan hari ke-4), Gambar 4.10 (pertumbuhan hari ke-6) dan Gambar 4.11 (pertumbuhan hari ke-8). Pada hari kedua, pertumbuhan rotifer tertinggi pada salinitas 20, 25 dan 30 ppt diberikan oleh pakan ikan sarden. Sedangkan pada hari keempat pakan tongkol memberikan pertumbuhan terbaik bagi rotifer mulai dari salinitas 15 ppt, 20 ppt 25 ppt dan 30 ppt. Sedangkan pada hari keenam dan kedelapan, pertumbuhan rotifer mengalami fluktuasi antara pakan yang diberikan terhadap salinitas yang berbeda.

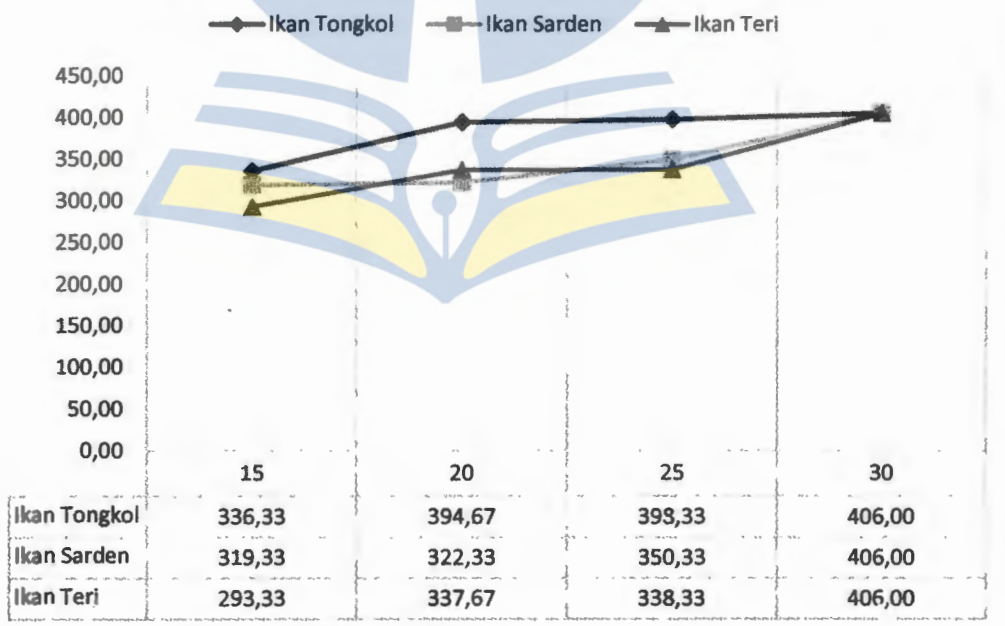


### PERTUMBUHAN PADA HARI KE 2



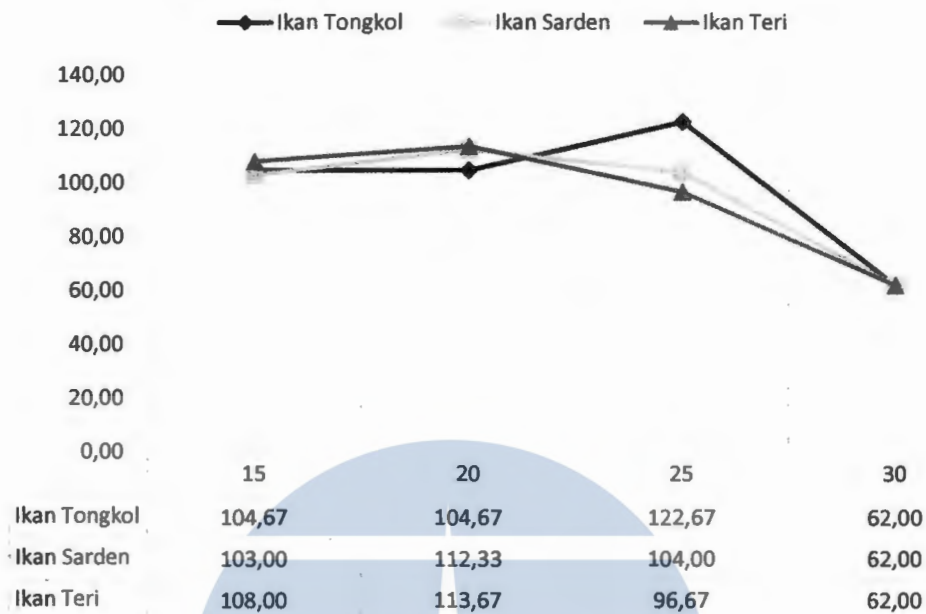
Gambar 4.8 Pertumbuhan rotifer pada hari kedua

### PERTUMBUHAN PADA HARI KE 4



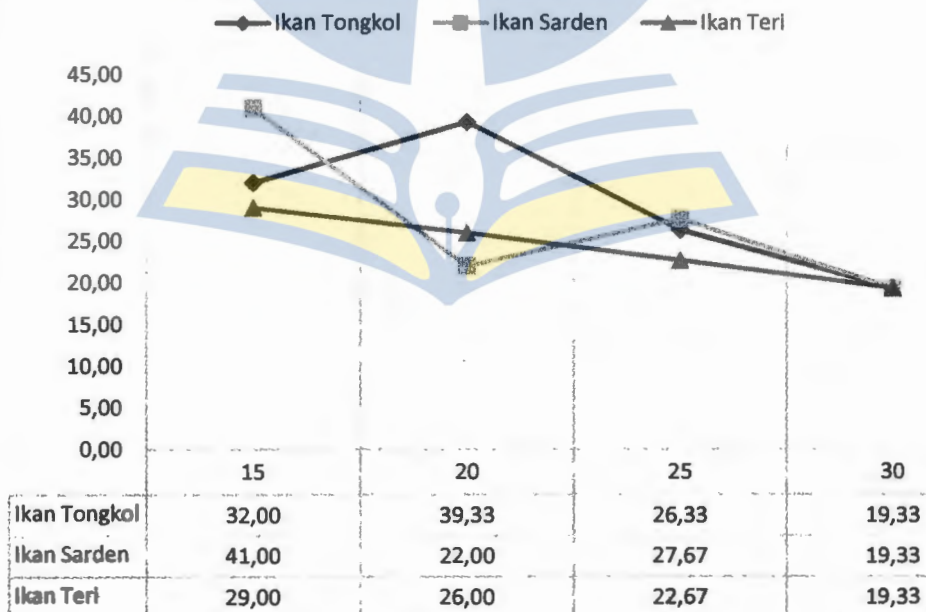
Gambar 4.9 Pertumbuhan rotifer pada hari keempat

### PERTUMBUHAN PADA HARI KE 6



Gambar 4.10 Pertumbuhan rotifer pada hari keenam

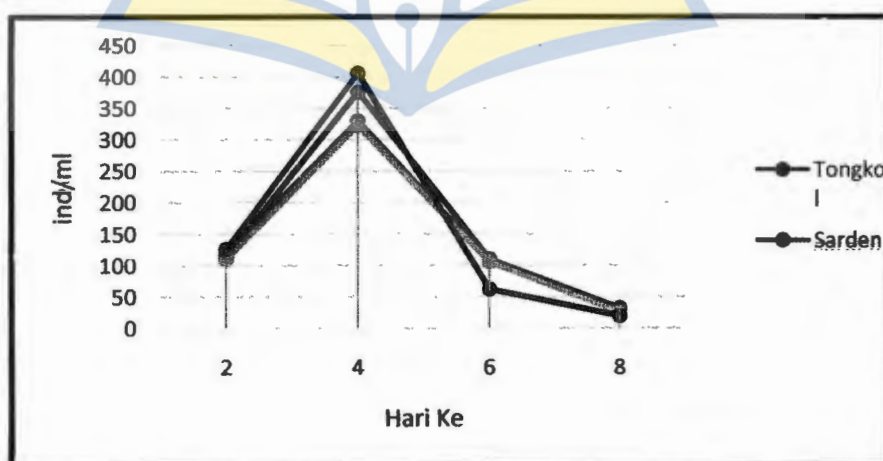
### PERTUMBUHAN PADA HARI KE 8



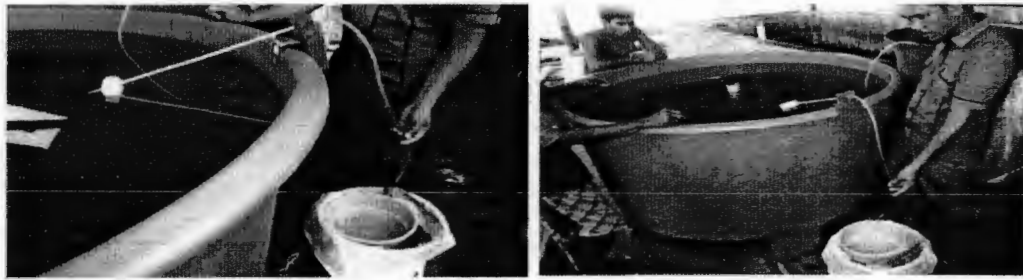
Gambar 4.11 Pertumbuhan rotifer pada hari kedelapan

Hasil pengamatan pada penelitian ini bahwa puncak pertumbuhan rotifera terjadi pada hari ke 4. Pertumbuhan rotifera dipengaruhi faktor-faktor yaitu kualitas perairan, nutrisi yang diberikan serta kualitas dari rotifera itu sendiri. Perbedaan dalam mendapatkan nutrisi serta kualitas air yang terus menerus berfluktuasi secara signifikan dapat merubah pola pertumbuhan rotifera tersebut sehingga terjadi perbedaan puncak hari pertumbuhan rotifera.

Hasil dari penelitian yang dilakukan Sutomo *et al.* (2007) tentang pengaruh jenis pakan mikroalga yang berbeda terhadap pertumbuhan populasi rotifera, dimana puncak pertumbuhan rotifer terjadi pada hari ke 7, 8, 6 dan 12. Dia juga menjelaskan perbedaan rentang waktu pertumbuhan rotifera dikarenakan ada yang membutuhkan rentang waktu yang luas dan ada yang membutuhkan rentang waktu yang sempit untuk mencapai setiap fase pertumbuhan populasi. Anthony *et al.* (2009) telah melakukan penelitian tentang pengaruh jenis mikroalga dan tingkat kesadahan terhadap pertumbuhan rotifera dan menghasilkan pertumbuhan puncak terjadi pada hari ke 14, 16 dan 21. Berikut diagram pola pertumbuhan harian rotifer:



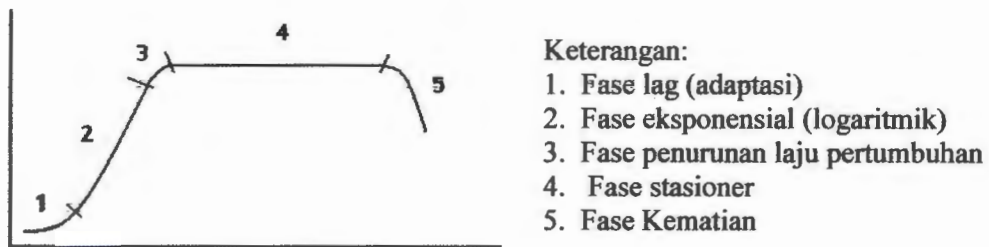
Gambar 4.12 Diagram pola pertumbuhan harian rotifer



Gambar 4.13 Pemanenan Rotifer

Sutomo *et al.* (2007) menyebutkan pola pertumbuhan populasi rotifera melewati empat fase pertumbuhan, yaitu fase adaptasi, fase logaritmik, fase stasioner dan fase kematian. Sejalan dengan hal tersebut, Becker (1994) mengemukakan bahwa pertumbuhan kultur mikroalga melalui beberapa fase, fase yang pertama yaitu Fase adaptasi (fase lag), dimana sel mikroalga lebih peka terhadap perubahan kondisi sekitarnya. Fase kedua adalah fase eksponensial (fase logaritmik), fase dimana sel mikroalga sudah beradaptasi pada kondisi lingkungannya sehingga peningkatan biomasa mikroalga menjadi dua kali lipat dari waktu sebelumnya.

Fase ketiga adalah fase penurunan laju pertumbuhan (*declining felatif growth phase*) diikuti oleh fase stasioner (*stationery phase*) yaitu fase konsentrasi biomasa maksimum tercapai, mikroalga mulai kekurangan cahaya dan nutrien. Berkurunya intensitas cahaya disebabkan oleh karena terjadinya pembentukan bayangan dari sel itu sendiri (*self-shading*) dan *auto inhibition* yaitu kemampuan menghasilkan senyawa penghambat pertumbuhan oleh sel itu sendiri, fase pertumbuhan mikroalga selanjutnya adalah fase kematian/*collapse* (*death phase*) fase ini dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak mendukung, umur kultur, cahaya dan nutrient yang terbatas, dan terinfeksi oleh mikroorganisme lain. Kurva pertumbuhan fitoplankton disajikan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14. Kurva pertumbuhan sel alga dalam kultur

Saat melewati fase-fase tersebut rotifera membutuhkan waktu yang berbeda-beda sesuai dengan keberadaan nutrisi serta keadaan fisika-kimia perairan. Selain itu kandungan nutrisi setiap pakan yang diberikan pada rotifera juga menentukan kandungan rotifera itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Reitan *et al.* (1997) bahwa mikroalga yang digunakan sebagai pakan akan berpengaruh terhadap kualitas gizi dari rotifera yang dibudidayakan.

Pada penelitian wahyuni (2009) dihasilkan bahwa setelah rotifer diberikan perlakuan pertumbuhan puncak terjadi pada hari ke12. Pada penelitian yang dilakukan rotifera diberikan jenis pupuk yang berbeda untuk memancing pertumbuhan fitoplankton yang berfungsi sebagai pakan utama rotifera. Menurut mujiman (1998) dengan pemberian pupuk susulan setiap lima sampai enam hari sekali akan dapat mempertahankan kepadatan populasi rotifera.

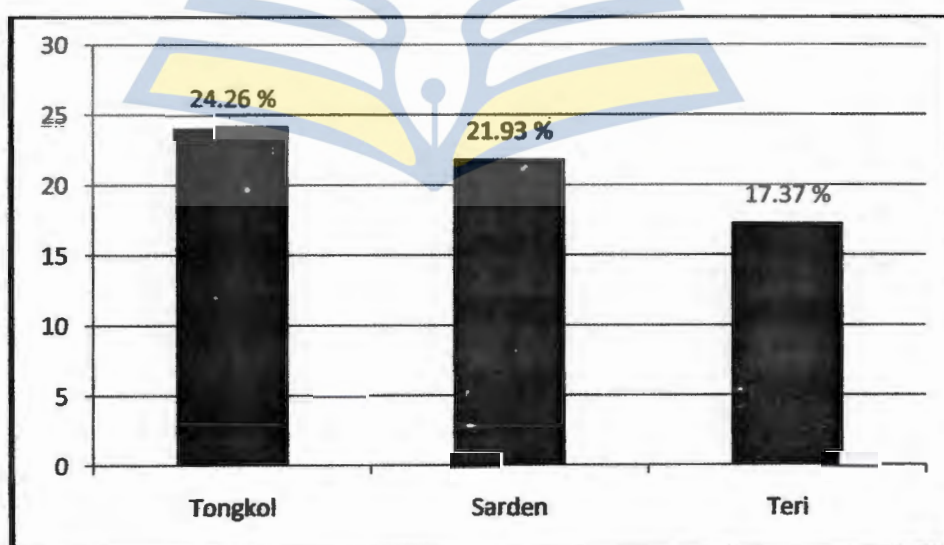
#### E. Kandungan protein ikan media kultur terhadap produktifitas rotifer

Hasil uji laboratorium kandungan protein, karbohidrat dan lemak pada tiga jenis ikan uji didapati bahwa pada ikan tongkol memiliki kandungan protein tertinggi berbanding dua ikan lainnya, selanjutnya kandungan karbohidrat dan lemak tertinggi terdapat pada ikan sarden. Berikut tabel proximat ikan tongkol, sarden dan teri dapat dilihat pada Tabek 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji laboratorium kandungan proximat ikan tongkol, sarden dan teri

No	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji		
				Tongkol	Sarden	Teri
1	Protein	%	Kjeidahl	24,26	21,93	17,37
2	Karbohidrat	%	Luff Schoorl	0,31	0,53	0,32
3	Lemak	%	Soxhlet	0,6	9,74	1,17

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa input ikan tongkol memberikan hasil terbaik terhadap produktifitas rotifer. Hal ini diperkuat dengan hasil proximat yang menunjukkan bahwa kandungan protein ikan tongkol tertinggi berbanding dua ikan lainnya, hal ini diduga karena kandungan protein ikan tongkol berperan sangat penting dalam pemenuhan nutrisi yang dibutuhkan rotifera. Menurut Dewi *et al.* (2013) produktifitas terbaik yang terjadi pada kultur rotifera dikarenakan nutrisi yang diberikan memenuhi kebutuhan yang diperlukan rotifera. Berikut grafik kandungan protein ikan tongkol, sarden dan teri (Gambar 4.15).



Gambar 4.15 Grafik kandungan protein ikan tongkol, sarden dan teri

## **F. Strategi Manajemen Pengembangan Pembenuhan Perikanan di Masyarakat**

Pengembangan usaha budidaya perikanan tidak terlepas dari kemajuan teknologi yang terus menerus berkembang dengan pesat. Teknologi maju (*high tech*) tidak selamanya dapat diterapkan di suatu kegiatan budidaya, sehingga teknologi tepat guna dan ramah lingkungan merupakan pilihan yang lebih diutamakan. Teknologi tersebut juga harus disesuaikan dengan kondisi setempat dan SDM yang akan menjadi pelaku budidaya. Peran lembaga/instansi pemerintah (BPPT, Perguruan Tinggi, dan lain-lain) maupun swasta sangat diharapkan untuk dapat mentranfer teknologi kemasyarakat, sehingga setiap perkembangan teknologi dapat diterima masyarakat untuk perbaikan teknik pembenuhan dan budidaya ikan.

Simeulue merupakan wilayah kepulauan, potensi utama daerah ini di bidang perikanan, namun pengembangan perikanan di daerah ini masih sangat tradisional dan pemasarannya juga sangat terbatas pada pasar lokal. Industri perikanan belum dikelola dengan baik sehingga nilai tambah yang dihasilkan oleh kegiatan perikanan masih sangat rendah.

Kabupaten Simeulue sangat terkenal dengan hasil lautnya, salah satunya adalah udang lobster. Udang lobster bahkan menjadi komoditi ekspor andalan ke Malaysia dan Singapura merupakan negara tujuan ekspor udang Lobster ini. Bagi penggemar kuliner makanan laut, daerah ini merupakan surga makanan tersebut. Berbagai jenis Lobster dapat ditemukan disini, antara lain Lobster mutiara yang merupakan jenis unggulan dan jenis lobster batu. Kedua jenis lobster ini selalu dicari oleh penggemar makanan seafood.

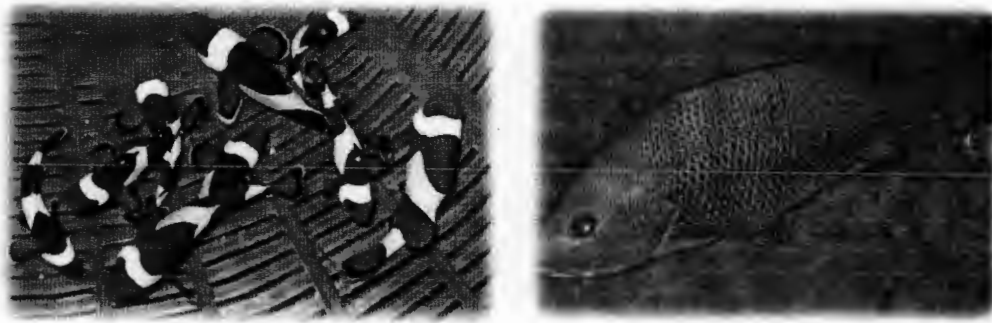
## 1. Rencana Pengembangan

BBIP Simeulue telah memproduksi komoditas perikanan seperti Kerapu Macan, dan Ikan Hias (Clownfish), produksi ikan hasil BBIP Simeulue telah didistribusikan kepada kelompok nelayan budidaya KJA di Kabupaten Simeulue seperti di Kecamatan Teluk Dalam dan Kecamatan Simeulue Timur dan mereka sudah melakukan pemanenan ikan kerapu hasil produksi dari BBIP, sedangkan ikan kakap merah dan kakap putih baru memiliki calon Induk.

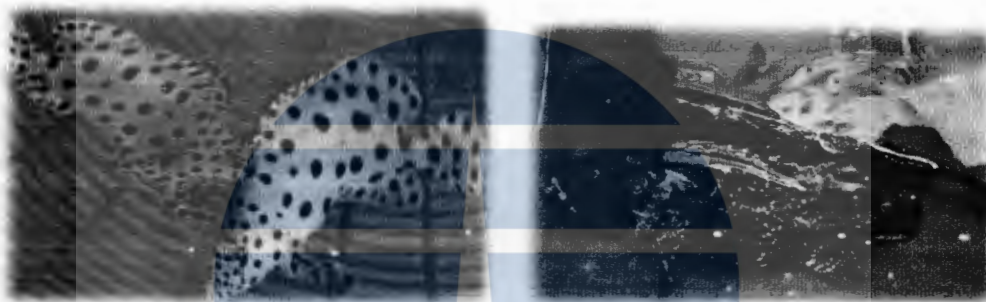
Sedangkan ikan hias sudah berhasil dipijahkan sampai pada tahap pendederan dan belum pernah dijual kepada pengumpul ikan hias, ini dikarenakan BBIP Simeulue masih melakukan uji coba secara rutinitas dan memperbanyak Induk unggulan serta perekayasa teknologi, produksi ikan kakap merah belum dilakukan pemijahan, karena masih dalam tahap pemeliharaan calon induk yang didapatkan dari alam di sekitar lokasi BBIP (Gambar 4.16 dan Gambar 4.17).







Gambar 4.16 Induk Ikan Hias (*Clownfish*) dan kakap merah di BBIP



Gambar 4.17 Induk Ikan Kerapu bebek dan kerapu macan di BBIP

Adapun rencana pengembangan yang akan dilakukan dalam aspek manajemen perikanan di BBIP Simeulue adalah sebagai berikut:

- a. Perekayasaan teknologi pembenihan ikan-ikan laut (Kerapu macan, kerapu tikus, ikan hias/clownfish).
- b. Desiminasi/kultur pakan hidup Rotifer (*Brachionus rotundiformis*) tanpa penggunaan bio-alga dengan pemberian ikan mentah.
- c. Bimbingan teknis, praktek lapang, magang siswa SMK, mahasiswa Univ. Teuku Umar Meulaboh dan Akademi Perikanan Aceh B.Aceh
- d. Bimbingan teknis kepada kelompok KJA binaan BBIP Simeulue

- e. Kerjasama antar UPT Perbenihan Pusat (BBPBL Lampung, BBAP Ujung Batee), ACIAR Australia, MDF AEDFF Aceh dan Pusat Penelitian Wil Pesisir, Poigar Kabupaten Minahasa Selatan - Manado.



Gambar 4.18 Kultur Pakan Alami (Phytoplankton) Skala Lab. dan Skala Massal

## 2. Strategi ke depan

BBIP Simeulue merupakan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) bertanggung jawab langsung ke Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh, yang mempunyai tugas untuk mengembangkan perikanan budidaya di pantai barat Aceh, dengan penyediaan dan alih teknologi pembenihan ikan laut. BBIP turut memberi sumbangsih bagi masyarakat perikanan budidaya dan juga diharapkan BBIP menjadi lembaga yang mempunyai karakter khusus bagi pengembangan perikanan budidaya laut, umumnya di wilayah pantai barat Aceh dan khususnya untuk wilayah Kabupaten Simeulue.

Adapun strategi manajemen pengembangan pembenihan perikanan di masyarakat ke depannya adalah sebagai berikut.

- a. Peningkatan sinergitas antara UPT Pusat dan UPTD Provinsi/Kabupaten/Kota dalam pembinaan kepada kelompok pembudidaya ikan
- b. Pengembangan komoditas unggulan yang nilai tinggi untuk komersial untuk setiap lokasi pengembangan budidaya laut di Kabupaten Simeulue
- c. Peningkatan dukungan Pemda baik Provinsi maupun Kabupaten untuk pengembangan UPTD/BBIP antara lain berupa penetapan status UPTD sebagai Satker Mandiri, alokasi dana APBA, APBD, penyediaan dan peningkatan kapasitas SDM serta pengembangan jabatan fungsional di lingkungan UPTD.
- d. Pemerintah daerah perlu memperjuangkan eselonisasi unit kerja UPTD/BBIP sebagai penanggung jawab di unit kerja yang bersangkutan.
- e. Segera dilaksanakan peningkatan kompetensi teknis dan kewirausahaan bagi SDM melalui pelatihan, magang dan studi banding guna meningkatkan suksesnya usaha.
- f. Tumbuhnya hatchery-hatchery swasta skala rumah tangga sebagai tempat usaha UPR (Unit Perbenihan Rakyat).
- g. Peningkatan kapasitas pembinaan UPT Pusat kepada UPTD melalui:
  - i. Pelaksanaan diseminasi di lokasi UPTD/BBIP
  - ii. Pelatihan, pendampingan dan asistensi
  - iii. Pelaksanaan kegiatan perekayasaan di lokasi UPTD.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan terbaik rotifera adalah perlakuan dengan pemberian media ikan tongkol yaitu dengan nilai mencapai 158 ind/liter.
2. Salinitas 25 ppt memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan rotifera dengan nilai mencapai 154 ind/ml
3. Puncak pertumbuhan rotifera terjadi pada hari ke 4. Pertumbuhan rotifera dipengaruhi faktor-faktor yaitu kualitas perairan, nutrisi yang diberikan serta kualitas dari rotifera itu sendiri.

#### **B. Saran**

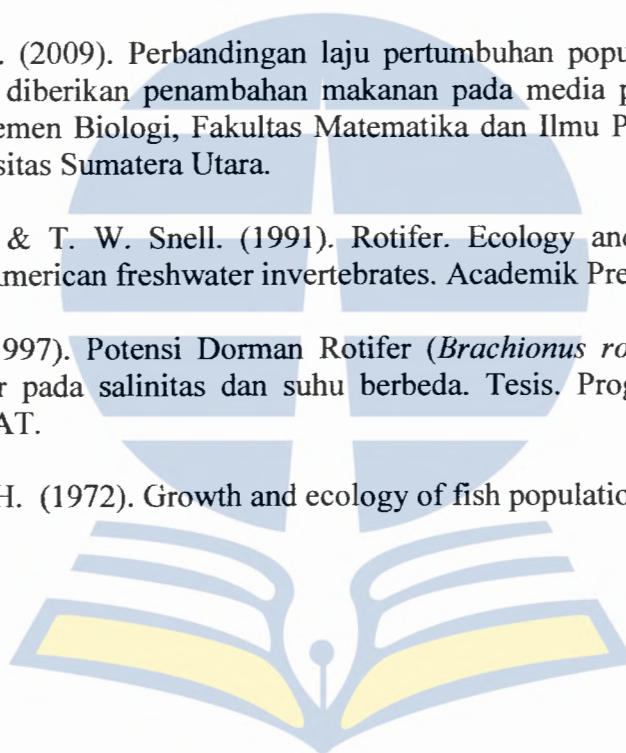
Berdasarkan penelitian ini diharapkan pemerintah dapat mengupayakan beberapa hal penting dan mendasar guna memajukan perikanan budidaya dalam hal pembenihan. Adapun beberapa hal yang perlu dilakukan selanjutnya berupa transfer teknologi tentang kultur rotifer sesama teknisi pembenihan dan antar stakeholder perlu pengembangan lebih lanjut mengenai pentingnya pembenihan dalam perikanan budidaya mengingat potensi ekonomi dan areal budidaya yang masih sangat luas yang belum dioptimalkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, R. H, Sutomo & Yohandi. (2009). Pengaruh jenis mikroalga dan tingkat kesadahan terhadap pertumbuhan rotifer *Branchionus rotundiformis*. *Oceanologi dan Limnologi Indonesia*, Vol 35(3): 311-321.
- Assavaaree, M., A., Hagiwara, A., & Lubzens, E. (2001). Faktor affecting low temperature preservation of the marine rotifer *Brachionus rotundiformis* Tschugunoff. *Hydrobiologia* (print). (446-447): 355-361. *Dalam Forum Pascasarjana* Vol.31 No. 1 Januari 2008.
- Astuti, R. P., S. L. Sagala, Gunawan, G. S. Sumiarsa & P. T. Imanto. (2012). Optimasi dosis dan frekuensi pakan dan produksi rotifer (*Branchionus rotundiformis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol 4(2): 239-246.
- Bowman, B. P., T. W. Snell, & B. J. Cochrane. (1990). Isolation and purification of glutathione S-transferase from *Brachionus plicatilis* and *B. calyciflorus* (rotifera). *Comp. Biochem. Physiol.* Vol. 95B (3):619-624.
- Boyd, C.E. (1982). Water quality management for Pond Fish Culture Development in *Aquaculture and Fisheries Science*. Vol. 9. Elsevier Science publ. Comp., Netherland 318p
- Clark, C.W. (1976). Bioeconomics. The optimal management of renewable resources. John Wiley & Sons, New York.
- Dewi, I. S., M. Mohaeimin & H. M. Wijayanti. (2013). Kandungan protein total (*crude protein*) *Branchionus plicatilis* dengan pemberian pakan *Nannochloropsis sp.* Pada kondisi stress lingkungan mikro (*micro environmental stress*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya perairan*, Vol. 2(1): 211-216.
- Dhert, P., G. Rombaut, G. Suantika & P. Sorgeloos. (2001). Advancement of rotifer culture and manipulating techniques in Europe. *Aquaculture*, 200: 129-146.
- Djarajah, A.B. (1995). Pakan Ikan Alami. Cetakan I. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hagiwara, A., T. Kotani, T.W. Snell, M. Assava Aree & K. Hirayama. (1995). Morphologi Reproduction and Genetics of the Tropical Minute Marine Rotifer *Brachionus Plicatilis Strain*. *J.Exp. Mar. Ecol.* Vol. 194(1): 25-37.
- Hanafiah, S. (2002). *Rancangan Percobaan*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

- Hara, K., H. Arano, & T. Ishihara. (1984). Some enzymatic properties of alkaline proteases of the rotifer *Brachionus plicatilis*. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish*, Vol. 50 (9):1611-1616.
- Klusemann, W. Kleinow, & W. Peters. (1990). The hard parts (trophi) of the rotifer mastax do contain chitin evidence from studies on *Brachionus plicatilis*. *Histochemistry*, Vol. 94(1):277-283.
- Lesmana, D. (2000). Pengaruh pengkayaan rotifera (*Brachionus rotundiformis*) dengan protein selco atau telur ikan tuna terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus* Forskal). Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Lubzens, E., S. Rothbard, A. Blumenthal, G. Kolodny, B. Perry, B. Olund, Y. Wax & Farbstein. (1989). Possible use of *B. plicatilis* as food for freshwater cyprinid larvae. *Aquaculture*, Vol. 60:143-155.
- Mujiman, A. (1998). Makan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 49-51.
- Pranata, A. (2009). Laju pertumbuhan populasi rotifer (*Brachionus plicatilis*) pada media kombinasi kotoran ayam, pupuk URES dan pupuk TSP, serta penambahan beberapa variasi ragi roti. Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Redjeki, S. (1999). Budidaya rotifer (*Brachionus plicatilis*). *Oseana*, Vol 24(2): 27-43.
- Reitan, K. I., J. R. Rainiuzo, G. Oie & Y. Olsen. (1997). A review of the nutritional effects of algae in marine fish larvae. *Aquaculture*, Vol 155(1): 207-221.
- Rumengan, I.F.M. (1997). Marine rotifers (*Brachionus* spp) as a biocapsule for larvae of various marine fauna. *Warta Wiptek*, Vol. 19:34-43
- \_\_\_\_\_. (2010). Eksplorasi khitin dan Khitosan dari zooplankton laut serta karakterisasi sifat kimia-fisika dan farmasetika sebagai sediaan farmasi. Laporan Penelitian Program Isentif Riset Dasar. Kementerian Negara Riset dan Teknologi.
- Rumengan, I.F.M., V. Warouw & A. Hagiwara. (1998). Morphometry and resting egg production potential of the tropical ultra-minute rotifer *Brachionus rotundiformis* (Manado strain) fed different algae. *Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ., Nos* Vol. 79:31-36.
- Setyaningsih, I., Desniar & E. Purnamasari. (2012). Anti Mikroba dari *Chaeteceros gracilis* yang dikultivasi dengan lama penyinaran berbeda. *Jurnal Akuatika*, Vol. 3 (2): 180-189.

- Suga K, D. Mark Welch, Y. Tanaka, Y. Sakakura, & A. Hagiwara. (2007). Analysis of expressed sequence tags of the cyclically parthenogenetic rotifer *Brachionus plicatilis*. *Journal pone*, Vol. 10 (8): 671-681.
- Sutomo, R. Komala, E. W. Tri & M. L. P. Gorrety. (2007). Pengaruh jenis pakan mikroalga yang berbeda terhadap pertumbuhan populasi rotifera, *Brachionus rotundiformis*. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, Vol 33(1): 159-176.
- Teguh, P. I., G. S. Sumarsiasa & M. Suastika. (2010). Pengembangan rancangbangun menuju produksi jasad pakan rotifer kepadatan tinggi. Laporan Akhir. Program Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perakayasa, Dewan Riset Nasional, Kementrian Negara Riset dan Teknologi.
- Wahyuni, S. H. (2009). Perbandingan laju pertumbuhan populasi (*B. plicatilis*) setelah diberikan penambahan makanan pada media perlakuan. Skripsi. Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.
- Wallace, R.L., & T. W. Snell. (1991). Rotifer. Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. Academic Press. Inc. 187-207.
- Warouw, V. (1997). Potensi Dorman Rotifer (*Brachionus rotundiformis*) yang dikultur pada salinitas dan suhu berbeda. Tesis. Program Pascasarjana UNSRAT.
- Weatherley, A.H. (1972). Growth and ecology of fish population. Academic.



## Lampiran 1. Analisis Data

### Univariate Analysis of Variance Between-Subjects Factors

		Value Label	N
perlakuan	1.00	Tongkol	9
	2.00	Sarden	9
	3.00	Teri	9
	4.00	Kontrol	3
salinitas	1.00	15 ppm	9
	2.00	20 ppm	9
	3.00	25 ppm	9
	4.00	30 ppm	3

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: pertumbuhan rotifera

perlakuan	salinitas	Mean	Std. Deviation	N
Tongkol	15 ppm	143.3333	1.52753	3
	20 ppm	165.6667	2.08167	3
	25 ppm	165.0000	9.53939	3
	Total	158.0000	12.06234	9
Sarden	15 ppm	140.0000	3.60555	3
	20 ppm	146.6667	3.51188	3
	25 ppm	152.3333	4.04145	3
	Total	146.3333	6.24500	9
Teri	15 ppm	130.5000	5.22015	3
	20 ppm	148.0000	4.35890	3
	25 ppm	144.3333	6.11010	3
	Total	140.9444	9.20748	9
Kontrol	30 ppm	153.0000	16.52271	3
	Total	153.0000	16.52271	3
Total	15 ppm	137.9444	6.62592	9
	20 ppm	153.4444	9.65804	9
	25 ppm	153.8889	10.84487	9
	30 ppm	153.0000	16.52271	3
	Total	148.8833	11.92627	30

### Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: pertumbuhan rotifera

F	df1	df2	Sig.
5.302	9	20	.001

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a Design: Intercept+PERLAKUAN+SALINITAS+PERLAKUAN \* SALINITAS



### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: pertumbuhan rotifera

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3133.008(a)	9	348.112	7.020	.000
Intercept	595180.667	1	595180.667	12001.627	.000
PERLAKUAN	1368.130	2	684.065	13.794	.000
SALINITAS	1484.019	2	742.009	14.962	.000
PERLAKUAN * SALINITAS	224.370	4	56.093	1.131	.370
Error	991.833	20	49.592		
Total	669112.250	30			
Corrected Total	4124.842	29			

a R Squared = .760 (Adjusted R Squared = .651)

### Estimated Marginal Means

Perlakuan \* salinitas

Dependent Variable: pertumbuhan rotifera

perlakuan	salinitas	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
Tongkol	15 ppm	143.333	4.066	134.852	151.814
	20 ppm	165.667	4.066	157.186	174.148
	25 ppm	165.000	4.066	156.519	173.481
	30 ppm	.(a)	.	.	.
Sarden	15 ppm	140.000	4.066	131.519	148.481
	20 ppm	146.667	4.066	138.186	155.148
	25 ppm	152.333	4.066	143.852	160.814
	30 ppm	.(a)	.	.	.
Teri	15 ppm	130.500	4.066	122.019	138.981
	20 ppm	148.000	4.066	139.519	156.481
	25 ppm	144.333	4.066	135.852	152.814
	30 ppm	.(a)	.	.	.
Kontrol	15 ppm	.(a)	.	.	.
	20 ppm	.(a)	.	.	.
	25 ppm	.(a)	.	.	.
	30 ppm	153.000	4.066	144.519	161.481

a This level combination of factors is not observed, thus the corresponding population marginal mean is not estimable.

**Post Hoc Tests****Perlakuan****Multiple Comparisons**

Dependent Variable: pertumbuhan rotifera

	(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Tongkol	Sarden	11.6667(*)	3.31969	.011	2.3751	20.9583
		Teri	17.0556(*)	3.31969	.000	7.7639	26.3472
		Kontrol	5.0000	4.69476	.714	-8.1403	18.1403
	Sarden	Tongkol	-11.6667(*)	3.31969	.011	-20.9583	-2.3751
		Teri	5.3889	3.31969	.389	-3.9027	14.6805
		Kontrol	-6.6667	4.69476	.502	-19.8070	6.4737
	Teri	Tongkol	-17.0556(*)	3.31969	.000	-26.3472	-7.7639
		Sarden	-5.3889	3.31969	.389	-14.6805	3.9027
		Kontrol	-12.0556	4.69476	.079	-25.1959	1.0848
	Kontrol	Tongkol	-5.0000	4.69476	.714	-18.1403	8.1403
		Sarden	6.6667	4.69476	.502	-6.4737	19.8070
		Teri	12.0556	4.69476	.079	-1.0848	25.1959

Based on observed means.

\* The mean difference is significant at the .05 level.

**Homogeneous Subsets****Pertumbuhan rotifera**

	Perlakuan	N	Subset		
			1	2	3
Tukey HSD(a,b,c)	Teri	9	140.9444		
	Sarden	9	146.3333	146.3333	
	Kontrol	3		153.0000	153.0000
	Tongkol	9			158.0000
	Sig.			.558	.380
Tukey B(a,b,c)	Teri	9	140.9444		
	Sarden	9	146.3333	146.3333	
	Kontrol	3		153.0000	153.0000
	Tongkol	9			158.0000
Duncan(a,b,c)	Teri	9	140.9444		
	Sarden	9	146.3333	146.3333	
	Kontrol	3		153.0000	153.0000
	Tongkol	9			158.0000
Sig.			.200	.117	.233

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = 49.592.

- a Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.  
 b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used.  
 Type I error levels are not guaranteed.  
 c Alpha = .05.

### Salinitas

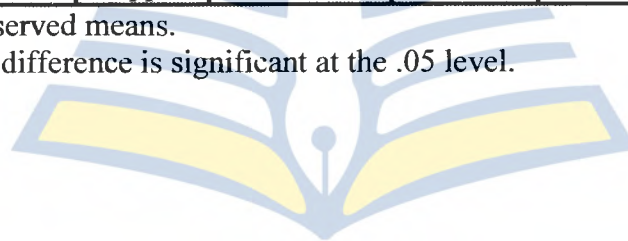
#### Multiple Comparisons

Dependent Variable: pertumbuhan rotifera

	(I) salinitas	(J) salinitas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	15 ppm	20 ppm	-15.5000(*)	3.31969	.001	-24.7916	-6.2084
		25 ppm	-15.9444(*)	3.31969	.001	-25.2361	-6.6528
		30 ppm	-15.0556(*)	4.69476	.021	-28.1959	-1.9152
	20 ppm	15 ppm	15.5000(*)	3.31969	.001	6.2084	24.7916
		25 ppm	-.4444	3.31969	.999	-9.7361	8.8472
		30 ppm	.4444	4.69476	1.000	-12.6959	13.5848
	25 ppm	15 ppm	15.9444(*)	3.31969	.001	6.6528	25.2361
		20 ppm	.4444	3.31969	.999	-8.8472	9.7361
		30 ppm	.8889	4.69476	.998	-12.2514	14.0292
	30 ppm	15 ppm	15.0556(*)	4.69476	.021	1.9152	28.1959
		20 ppm	-.4444	4.69476	1.000	-13.5848	12.6959
			25 ppm	-.8889	4.69476	.998	-14.0292

Based on observed means.

\* The mean difference is significant at the .05 level.



## Homogeneous Subsets

### Pertumbuhan rotifera

	salinitas	N	Subset	
			1	2
Tukey HSD(a,b,c)	15 ppm	9	137.9444	
	30 ppm	3		153.0000
	20 ppm	9		153.4444
	25 ppm	9		153.8889
	Sig.		1.000	.996
Tukey B(a,b,c)	15 ppm	9	137.9444	
	30 ppm	3		153.0000
	20 ppm	9		153.4444
	25 ppm	9		153.8889
	Sig.		1.000	.839
Duncan(a,b,c)	15 ppm	9	137.9444	
	30 ppm	3		153.0000
	20 ppm	9		153.4444
	25 ppm	9		153.8889
	Sig.		1.000	.839

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = 49.592.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.


b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used.

Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.




## Lampiran 2. Hasil Uji Proximate Laboratorium Baristand



**BADAN PENGKAJIAN KEBIJAKAN IKLIM DAN MUTU INDUSTRI  
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI BANDA ACEH  
LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH (LABBA)**

Alamat Cetak Nyak Djen Nomor 377 Lamsunten Timur Banda Aceh, Telp. (0651) 497141 Fax. (0651) 495116  
E-mail: info@labba.brisi.go.id Website: www.labba.brisi.go.id



**LAPORAN HASIL UJI**  
*Report of Analysis*

Halaman : 1 dari 1  
Page

**Tanggal Penerbitan** : 20 Nopember 2014  
*Date of issue*

**Nomor Laporan** : 1821A/HLABBA/BRIS-BA/01/2014  
*Report Number*

**Kepada** : **Muhammed Daud**  
*To* **Magister Manajemen Perikanan**  
**di - Banda Aceh**

**Nomor Analisa** : KIM - 1134 s.d KIM - 1138  
*Analysis Number*

**Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :**  
*The undersigned certifies that examination*

**Dari Contoh** : Ikan  
*(Of the Sample (s))*

**Nomor BAPC** : 301/nad/11/2014  
*BAPC Number*

**Keterangan contoh** : " Tongkol, Barden, Teri "  
*Identify*

**Untuk Analisa** : Sesuai Parameter Uji  
*For Analysis*

**Tanggal Sampling** : -  
*Date Of Sampling*

**Diambil dari** : Diantar  
*Taken from*

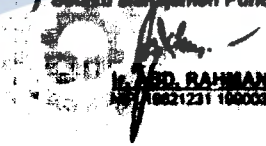
**Tanggal Analisa** : 10 Nopember 2014  
*Date of Analysis*

**Tanggal Penerimaan** : 05 Nopember 2014  
*Received On*

**Hasil**  
*Results*

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji		
				Tongkol	Barden	Teri
1.	Protein	%	Kjeldahl	24,28	21,93	17,37
2.	Karbohidrat	%	Luff Schoorl	0,31	0,53	0,32
3.	Lemak	%	Soxhlet	0,6	9,74	1,17

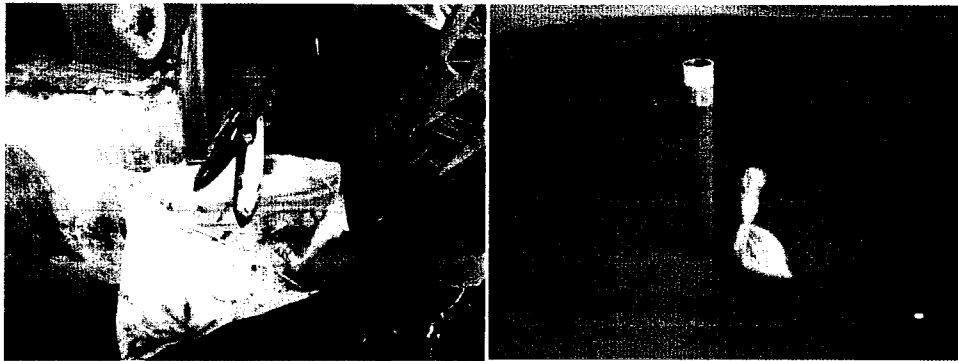
**KEPALA BARISTAND INDUSTRI B. ACEH**  
**Sekolah Manajemen Puncak LABBA,**



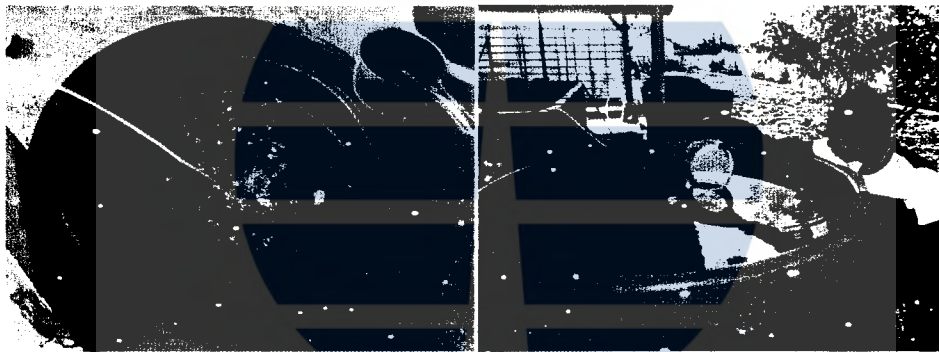
**H. ABD. RAHMAN, NIT**  
19821221 100003 1 216

(Garis Merah) : Garis perbatasan antara contoh terapan dan hasil  
 (Garis Hitam) : Garis perbatasan antara hasil terapan dan hasil terapan

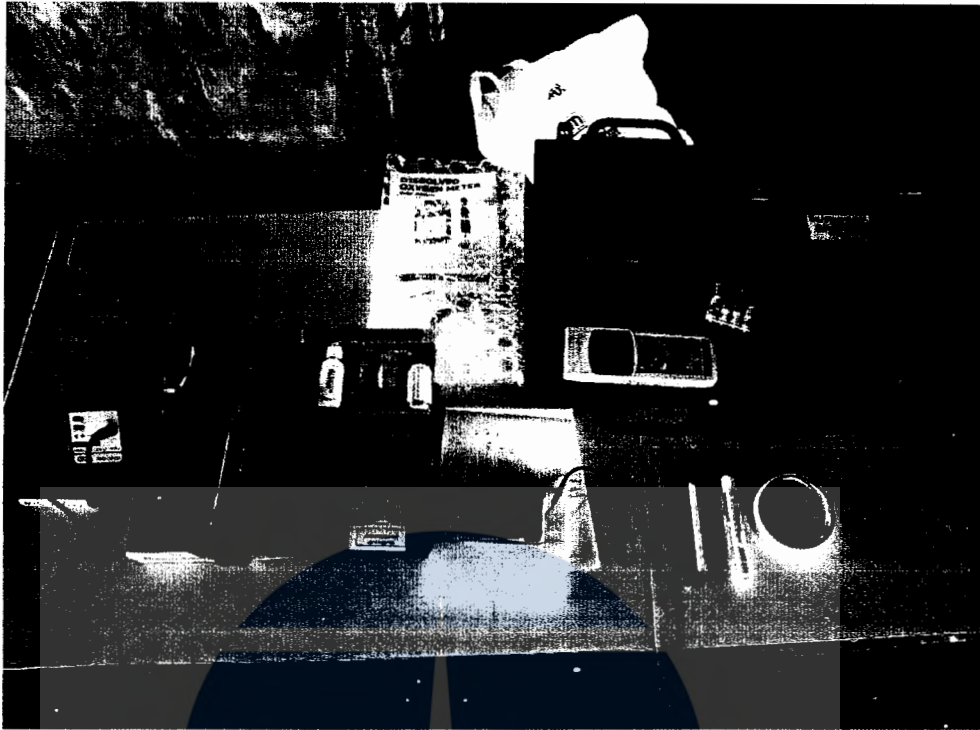
### Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



**Gambar 1. Pemberian Ikan segar dalam bak kultur Rotifer**



**Gambar 2. Pemanenan rotifer dan pembersihan kotoran di permukaan air dalam bak kultur**



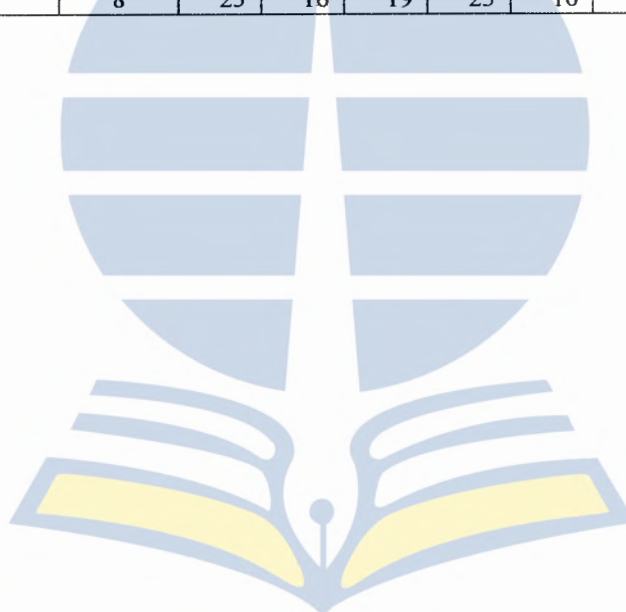
**Gambar 3. Peralatan yang digunakan selama penelitian**



**Gambar 4. Pengujian kualitas air**

**Lampiran 4. Data pengukuran pertumbuhan rotifer pada pakan berbeda dan salinitas berbeda.**

N0	Salinitas	Hari Ke	Ikan Tongkol			Ikan Sarden			Ikan Teri		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
A	15 ppt	2	96	112	97	101	95	96	86	92	97
		4	338	329	342	317	322	319	304	312	264
		6	112	99	103	117	103	89	119	99	106
		8	36	29	31	41	36	46	27	29	31
B	20 ppt	2	126	111	137	123	141	132	119	102	127
		4	387	391	406	327	317	323	317	354	342
		6	127	109	78	110	101	126	119	104	118
		8	32	47	39	29	16	21	30	21	27
C	25 ppt	2	113	121	109	121	136	127	120	120	126
		4	427	396	372	364	371	316	339	362	314
		6	121	134	113	100	98	114	96	103	91
		8	26	31	22	27	21	35	19	22	27
Kontrol	30 ppt	2	142	127	109	142	127	109	142	127	109
		4	426	431	361	426	431	361	426	431	361
		6	67	71	48	67	71	48	67	71	48
		8	23	16	19	23	16	19	23	16	19







**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGKAJIAN KEBIJAKAN IKLIM DAN MUTU INDUSTRI  
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI BANDA ACEH  
LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH  
(LABBA)**



Jalan Cut Nyak Dien Nomor 377 Lamteumen Timur Banda Aceh, Telp. (0651-49714), Fax. (0651) 49556  
E-mail : [labba@labba.com](mailto:labba@labba.com) Website : <http://baristandia-ba.lanoparin.go.id>

**LAPORAN HASIL UJI**  
*Report of Analysis*

Halaman : 1 dari 1  
Page

**Tanggal Penerbitan** : 20 Nopember 2014  
*Date of issue*

**Nomor Laporan** : 1821/LHU/LABBA/BRS-BA/XI/2014  
*Report Number*

**Kepada** : Muhammad Daud  
*To* Magister Manajemen Perikanan  
di - Banda Aceh

**Nomor Analisis** : KIM - 1134 s/d KIM - 1136  
*Analysis Number*

**Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :**  
*The undersigned certifies that examination*

**Dari Contoh** : Ikan  
*Of the Sample (s)*

**Nomor BAPC** : 301/Insd/11/2014  
*BAPC Number*

**Keterangan contoh** : " Tongkol, Sarden, Teri "  
*Identity*

**Untuk Analisis** : Sesuai Parameter Uji  
*For Analysis*

**Tanggal Sampling** : -  
*Date Of Sampling*

**Diambil dari** : Diantar  
*Taken from*

**Tanggal Analisis** : 10 Nopember 2014  
*Date of Analysis*

**Tanggal Penerimaan** : 05 Nopember 2014  
*Received On*

**Hasil** :  
*Results*

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji		
				Tongkol	Sarden	Teri
1.	Protein	%	Kjeldahl	24,26	21,93	17,37
2.	Karbohidrat	%	Luff Schoorl	0,31	0,53	0,32
3.	Lemak	%	Soxhlet	0,6	9,74	1,17

**KEPALA BARISTAND INDUSTRI B. ACEH**  
**Selaku Manajemen Puncak LABBA,**

**Ir. ABD. RAHMAN, MT**  
NIP. 19621231 199003 1 215



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGKAJIAN KEBIJAKAN IKLIM DAN MUTU INDUSTRI  
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI BANDA ACEH  
LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH  
(LABBA)**



Jalan Cut Nyak Dien Nomor 377 Lamteumen Timur Banda Aceh, Telp. (0651-49714), Fax. (0651) 49556  
E-mail : [labba@brii.com](mailto:labba@brii.com) Website : <http://standarindonesia.brii.go.id>

**LAPORAN HASIL UJI**  
*Report of Analysis*

*Halaman : 1 dari 1  
Page*

**Tanggal Penerbitan : 20 Nopember 2014**  
*Date of issue*

**Nomor Laporan : 1821/LHU/LABBA/BRS-BA/XI/2014**  
*Report Number*

**Kepada : Muhammad Daud**  
*To* **Magister Manajemen Perikanan  
di - Banda Aceh**

**Nomor Analisis : KIM - 1134 s/d KIM - 1136**  
*Analysis Number*

**Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :**  
*The undersigned certifies that examination*

**Dari Contoh : Ikan**  
*Of the Sample (s)*

**Nomor BAPC : 301/Insd/11/2014**  
*BAPC Number*

**Keterangan contoh : " Tongkol, Sarden, Teri "**  
*Identity*

**Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji**  
*For Analysis*

**Tanggal Sampling : -**  
*Date Of Sampling*

**Diambil dari : Diantar**  
*Taken from*

**Tanggal Analisis : 10 Nopember 2014**  
*Date of Analysis*

**Tanggal Penerimaan : 05 Nopember 2014**  
*Received On*

**Hasil :**  
*Results*

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji		
				Tongkol	Sarden	Teri
1.	Protein	%	Kjeldahl	24,26	21,93	17,37
2.	Karbohidrat	%	Luff Schoorl	0,31	0,53	0,32
3.	Lemak	%	Soxhlet	0,6	9,74	1,17

**KEPALA BARISTAND INDUSTRI B. ACEH**  
**Selaku Manajemen Puncak LABBA,**

  
**Ir. ABD. RAHMAN, MT**  
NIP. 19621231 199003 1 215



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGKAJIAN KEBIJAKAN IKLIM DAN MUTU INDUSTRI  
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI BANDA ACEH  
LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH  
(LABBA)**



Jalan Cut Nyak Dien Nomor 377 Lamteumen Timur Banda Aceh, Telp. (0651-49714), Fax. (0651) 49556  
E-mail : [labba@baristandaceh.com](mailto:labba@baristandaceh.com) Website : <http://baristandaceh.com>

**LAPORAN HASIL UJI**  
*Report of Analysis*

Halaman : 1 dari 1  
Page

**Tanggal Penerbitan** : 20 Nopember 2014  
*Date of issue*

**Nomor Laporan** : 1821/LHU/LABBA/BRS-BA/XII/2014  
*Report Number*

**Kepada** : Muhammad Daud  
*To* Magister Manajemen Perikanan  
di - Banda Aceh

**Nomor Analisis** : KIM - 1134 s/d KIM - 1136  
*Analysis Number*

**Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :**  
*The undersigned certifies that examination*

**Dari Contoh** : Ikan  
*Of the Sample (s)*

**Nomor BAPC** : 301/Insd/11/2014  
*BAPC Number*

**Keterangan contoh** : " Tongkol, Sarden, Teri "  
*Identity*

**Untuk Analisis** : Sesuai Parameter Uji  
*For Analysis*

**Tanggal Sampling** : -  
*Date Of Sampling*

**Diambil dari** : Diantar  
*Taken from*

**Tanggal Analisis** : 10 Nopember 2014  
*Date of Analysis*

**Tanggal Penerimaan** 05 Nopember 2014  
*Received On*

**Hasil** :  
*Results*

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji		
				Tongkol	Sarden	Teri
1.	Protein	%	Kjeldahl	24,26	21,93	17,37
2.	Karbohidrat	%	Luff Schoorl	0,31	0,53	0,32
3.	Lemak	%	Soxhlet	0,6	9,74	1,17

**KEPALA BARISTAND INDUSTRI B. ACEH**  
Selaku Manajemen Puncak LABBA,

  
**Ir. ABD. RAHMAN, MT**  
NIP. 19621231 199003 1 215



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGKAJIAN REBIJAKAN IKLIM DAN MUTU INDUSTRI  
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI BANDA ACEH  
LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH  
(LABBA)**



Jalan Cut Nyak Dien Nomor 377 Lamteumen Timur Banda Aceh, Telp. (0651-49714), Fax. (0651) 49556  
E-mail : [labba@bri.go.id](mailto:labba@bri.go.id) Website : <http://labba.bri.go.id>

**LAPORAN HASIL UJI**  
*Report of Analysis*

*Halaman : 1 dari 1  
Page*

**Tanggal Penerbitan : 20 Nopember 2014**

*Date of issue*

**Nomor Laporan : 1821/LHU/LABBA/BRS-BA/XI/2014**

*Report Number*

**Kepada : Muhammad Daud  
To Magister Manajemen Perikanan  
di - Banda Aceh**

**Nomor Analisis : KIM - 1134 s/d KIM - 1136**

*Analysis Number*

**Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :**

*The undersigned certifies that examination*

**Dari Contoh : Ikan**

*Of the Sample (s)*

**Nomor BAPC : 301/Insd/11/2014**

*BAPC Number*

**Keterangan contoh : " Tongkol, Sarden, Teri "**

*Identity*

**Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji**

*For Analysis*

**Tanggal Sampling : -**

*Date Of Sampling*

**Diambil dari : Diantar**

*Taken from*

**Tanggal Analisis : 10 Nopember 2014**

*Date of Analysis*

**Tanggal Penerimaan : 05 Nopember 2014**

*Received On*

**Hasil :**

*Results*

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji		
				Tongkol	Sarden	Teri
1.	Protein	%	Kjeldahl	24,26	21,93	17,37
2.	Karbohidrat	%	Luff Schoorl	0,31	0,53	0,32
3.	Lemak	%	Soxhlet	0,6	9,74	1,17

**KEPALA BARISTAND INDUSTRI B. ACEH  
Selaku Manajemen Puncak LABBA,**

**Ir. ABD. RAHMAN, MT**  
NIP. 19621231 199003 1 215



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGKAJIAN REBIJAKAN IKLIM DAN MUTU INDUSTRI  
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI BANDA ACEH  
LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH  
(LABBA)**



Jalan Cut Nyak Dien Nomor 377 Lamteumen Timur Banda Aceh, Telp. (0651-49714), Fax. (0651) 49556  
E-mail : [kan@indonesia.go.id](mailto:kan@indonesia.go.id) Website : <http://labba.stnri.com.kanperind.go.id>

**LAPORAN HASIL UJI**  
*Report of Analysis*

*Halaman : 1 dari 1  
Page*

**Tanggal Penerbitan : 20 Nopember 2014**  
*Date of issue*

**Nomor Laporan : 1821/LHU/LABBA/BRS-BA/XI/2014**  
*Report Number*

**Kepada : Muhammad Daud**  
*To* **Magister Manajemen Perikanan  
di - Banda Aceh**

**Nomor Analisis : KIM - 1134 s/d KIM - 1136**  
*Analysis Number*

**Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :**  
*The undersigned certifies that examination*

**Dari Contoh : Ikan**  
*Of the Sample (s)*

**Nomor BAPC : 301/Insd/11/2014**  
*BAPC Number*

**Keterangan contoh : " Tongkol, Sarden, Teri "**  
*Identity*

**Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji**  
*For Analysis*

**Tanggal Sampling : -**  
*Date Of Sampling*

**Diambil dari : Diantar**  
*Taken from*

**Tanggal Analisis : 10 Nopember 2014**  
*Date of Analysis*

**Tanggal Penerimaan : 05 Nopember 2014**  
*Received On*

**Hasil :**  
*Results*

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji		
				Tongkol	Sarden	Teri
1.	Protein	%	Kjeldahl	24,26	21,93	17,37
2.	Karbohidrat	%	Luff Schoorl	0,31	0,53	0,32
3.	Lemak	%	Soxhlet	0,6	9,74	1,17

**KEPALA BARISTAND INDUSTRI B. ACEH**  
**Selaku Manajemen Puncak LABBA,**

  
**Ir. ABD. RAHMAN, MT**  
NIP. 19621231 199003 1 215



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGKAJIAN KEBIJAKAN IKLIM DAN MUTU INDUSTRI  
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI BANDA ACEH  
LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH  
(LABBA)**



Jalan Cut Nyak Dien Nomor 377 Lamteumen Timur Banda Aceh, Telp. (0651-49714), Fax. (0651) 49556  
E-mail : [irs-banda@labba.go.id](mailto:irs-banda@labba.go.id), Website : <http://labba.go.id>, [www.kemperin.go.id](http://www.kemperin.go.id)

**LAPORAN HASIL UJI**  
*Report of Analysis*

*Halaman : 1 dari 1*  
*Page*

**Tanggal Penerbitan : 20 Nopember 2014**  
*Date of issue*

**Nomor Laporan : 1821/LHU/LABBA/BRS-BA/XI/2014**  
*Report Number*

**Kepada : Muhammad Daud**  
*To* **Magister Manajemen Perikanan**  
**di - Banda Aceh**

**Nomor Analisis : KIM - 1134 s/d KIM - 1136**  
*Analysis Number*

**Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :**  
*The undersigned certifies that examination*

**Dari Contoh : Ikan**  
*Of the Sample (s)*

**Nomor BAPC : 301/Insd/11/2014**  
*BAPC Number*

**Keterangan contoh : " Tongkol, Sarden, Teri "**  
*Identity*

**Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji**  
*For Analysis*

**Tanggal Sampling : -**  
*Date Of Sampling*

**Diambil dari : Diantar**  
*Taken from*

**Tanggal Analisis : 10 Nopember 2014**  
*Date of Analysis*

**Tanggal Penerimaan : 05 Nopember 2014**  
*Received On*

**Hasil :**  
*Results*

No.	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji		
				Tongkol	Sarden	Teri
1.	Protein	%	Kjeldahl	24,26	21,93	17,37
2.	Karbohidrat	%	Luff Schoorl	0,31	0,53	0,32
3.	Lemak	%	Soxhlet	0,6	9,74	1,17

**KEPALA BARISTAND INDUSTRI B. ACEH**  
**Selaku Manajemen Puncak LABBA,**

  
**Ir. ABD. RAHMAN, MT**  
NIP. 19621231 199003 1 215