

## **PERFORMA PERTUMBUHAN ROTIFERA (*Brachionus rotundiformis*) MELALUI PEMBERIAN FERMENTASI IKAN TONGKOL DAN RAGI ROTI**

## **GROWTH PERFORMANCE OF ROTIFERS (*Brachionus rotundiformis*) THROUGH FERMENTED TUNA AND BAKER'S YEAST**

**Ridayus Anima<sup>1)</sup>, Afrizal Hendri<sup>1\*)</sup>, Fazril Saputra<sup>1)</sup>, Sufal Diansyah<sup>1)</sup>, Radhi Fadhillah<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat

\*Korespondensi: [afrizalhendri@utu.ac.id](mailto:afrizalhendri@utu.ac.id)

### **ABSTRACT**

Natural feed is one of the inputs that is needed during the rearing phase of fish larvae, especially when the yolk content has been completely absorbed by the fish's body. There are many types of natural food commonly used by marine fish hatcheries, both phytoplankton and zooplankton. Rotifera (*Brachionus rotundiformis*) is one of the zooplankton that can be used as natural food for fish larvae. This study aims to determine the effect of fermented tuna and ragi roti on the growth performance of rotifers. This research was conducted in November - December 2021 at the Fish Seed Center (BBIP) Busung Indah, Simeulue Regency. The study was conducted experimentally using a completely randomized design (RAL) with four treatment levels and three repetitions. The results showed that different fermented tuna and baker's yeast on culture media had a significant effect on population density and growth rate of Rotifera significantly ( $P < 0.05$ ). Treatment (P4) 8 g of fermented fish added yeast 0.60 g was significantly different from the control treatment (P0), treatment (P1), treatment (P2), but not significantly different from the treatment (P3) tuna 8 g added bread yeast 0.45 g. The results of this study showed that the administration of fermented tuna and baker's yeast at a dose of 8 g and baker's yeast 0.60 g had a positive impact on the growth performance of rotifers, with an average of 196 ind/mL/day.

**Keywords:** mackerel fermentation, bread yeast, rotifera.

### **ABSTRAK**

Pakan alami merupakan salah satu input yang sangat diperlukan ketika fase pemeliharaan larva ikan, khususnya ketika kandungan yolk telah habis diabsorpsi oleh tubuh ikan. Cukup banyak jenis pakan alami yang lazim digunakan oleh uni pembenihan ikan laut baik phytoplankton maupun zooplankton. Rotifera (*Brachionus rotundiformis*) merupakan salah satu zooplankton yang dapat dimanfaatkan untuk pakan alami larva ikan. Riset ini bertujuan untuk mengevaluasi performa pertumbuhan rotifera melalui pemberian nutrisi berupa fermentasi ikan tongkol + ragi roti. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2021 di Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) Busung Indah Kabupaten Simeulue. Riset ini bersifat eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf perlakuan dan tiga kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian nutrisi berupa fermentasi ikan tongkol + ragi roti pada media kultur berpengaruh nyata terhadap kepadatan populasi dan laju pertumbuhan rotifera ( $P < 0,05$ ). Pemberian nutrisi berupa fermentasi ikan tongkol pada dosis 8 g + ragi roti 0.60 g berdampak positif terhadap performa pertumbuhan rotifera yaitu rata-rata 196 ind/mL/hari.

**Kata kunci:** fermentasi ikan tongkol, ragi roti, rotifera

---

<sup>1)</sup> Jurusan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Teuku Umar  
Jalan Kampus Alue Peunyareng, Kec. Meureubo, Kab. Aceh Barat, email: [khairulsamuki@gmail.com](mailto:khairulsamuki@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Bisnis akuakultur atau budidaya perikanan seiring waktu telah mengalami trend pertumbuhan yang positif di Indonesia. Akan tetapi kegiatan budidaya perikanan tidak terlepas dari berbagai kendala. Salah satunya adalah usaha perbenihan, yaitu tingginya tingkat mortalitas pada larva ikan. Hal ini umumnya disebabkan kurang tepatnya pakan yang di berikan baik jumlah maupun kualitasnya. Untuk mengatasi tingginya mortalitas larva ikan perlu disediakan pakan yang sesuai bagi larva ikan yang di pelihara. Agar larva ikan dapat tumbuh optimal, sehat dan bertahan hidup hingga dewasa harus diberikan pakan alami (Kaligis, 2015). Salah satu jenis pakan alami yang banyak digunakan dalam kegiatan pembenihan ikan adalah rotifera terutama dari jenis *Brachionus rotundiformis*.

Rotifera jenis *Brachionus rotundiformis* banyak digunakan secara luas dalam kegiatan pembenihan ikan sebagai pakan bagi larva (Lubzens *et al.*, 2003). Kultur rotifera keberhasilannya sangat bergantung kepada jenis dan kualitas pakan yang diberikan (Melianawati *et al.*, 2006). Fitoplankton, emulsi lemak, dan bahan lain yang terdiri atas lemak, protein, dan karbohidrat adalah jenis pakan yang umum digunakan (Bengtson, 2003). Upaya penelitian dan pengembangan produksi rotifera telah banyak dilakukan diantaranya penggunaan ragi roti, vitamin B12 dan vitamin C, namun produktifitas maksimum belum dapat dicapai. Maka dari itu, perlu dilakukan pengembangan kultur dengan pakan/nutrisi alternatif baru dengan material yang mudah diakses. Ikan tongkol adalah salah satu jenis ikan laut yang mudah didapat dan tersedia sepanjang waktu di pasaran Aceh. Beberapa studi literatur menyebutkan bahwa ikan tongkol berpotensi untuk dijadikan sebagai pakan bagi rotifera. Selain memiliki kandungan asam lemak omega 3 sebesar 1,5 g/100g dan asam lemak omega 6 sebesar 1,8 g/100g (Khomsan (2006), ikan tongkol juga cepat mengalami degradasi daging dibandingkan dengan bahan makanan lain yang disebabkan oleh bakteri dan perubahan struktur kimiawi pada ikan mati (Sanger, 2010).

Ragi roti atau yeast adalah jenis pakan alternatif yang dapat digunakan apabila kultur fitoplankton tidak mencukupi, sehingga kebutuhan pakan bagi rotifera dapat dipenuhi. Ragi roti memiliki kandungan karbohidrat dan protein yang tinggi sehingga baik dalam memacu laju pertumbuhan rotifera (Rooshae 2006). Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan dalam masalah sebagai berikut: seberapa besar tingkat pemberian ekstrak ikan tongkol + ragi roti terhadap performa pertumbuhan populasi rotifer.

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Faktor yang diteliti adalah performa laju pertumbuhan populasi rotifer (*B. rotundiformis*) yang diberi ekstrak ikan tongkol dengan jumlah yang sama, sedangkan penambahan ragi roti dengan dosis yang berbeda, setiap perlakuan dapat kita lihat sebagai berikut:

- Kontrol (P0) : Pakan berupa fitoplankton (*Nanochloropsis sp*)
  - Perlakuan (P1) : Pakan berupa fermentasi ikan tongkol 8 g + ragi roti 0,15 g
  - Perlakuan (P2) : Pakan berupa fermentasi ikan tongkol 8 g + ragi roti 0,30 g
  - Perlakuan (P3) : Pakan berupa fermentasi ikan tongkol 8 g + ragi roti 0,45 g
  - Perlakuan (P4) : Pakan berupa fermentasi ikan tongkol 8 g + ragi roti 0,60 g
- Percobaan di atas berdasarkan kepada (Yusmiati 2016) dan (Erayanti 2017).

### Bahan Pembuatan Uji (Fermentasi)

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tongkol dan penambahan ragi roti. Ikan tongkol yang di dapatkan dari nelayan yang berada di daerah Busung sedangkan ragi roti dari pedagang kios yang berada di daerah busung. Sebelum dilakukan perfermentasian terlebih dahulu pembersihan pada isi perut ikan serta bagian luar dalam ikan sehingga hanya tertinggal daging saja, kemudian dihaluskan dengan menggunakan mesin penggiling/blender, setelah penggilingan selanjutnya dilakukan ketahap pemasukan dalam toples maupun pastik yang ditutup rapat dan diusahakan tidak adanya pemasukan udara sehingga proses pembusukan/ fermentasi ikan tongkol tersebut bisa berlangsung dengan baik. Fermentasi dilakukan selama 2 hari, sedangkan pada ragi dilarutkan pada beaker glass dengan menggunakan aquades.



A

B

Gambar 1. Fermentasi ikan Tongkol dan Hasil Fermentasi

### Parameter Uji

Parameter uji yang dievaluasi pada riset ini adalah laju pertumbuhan populasi rotifera setelah diberikan nutrisi berupa fermentasi ikan tongkol + ragi roti sebagai bahan tambahan pakan. Setiap pengamatan selesai dilakukan penghitungan jumlah populasi rotifera dengan menggunakan rumus menurut Fogg (1975), sebagai berikut:

$$LP = \frac{\ln Nt - \ln No}{t}$$

Keterangan :

K = Laju pertumbuhan jumlah populasi *B. rotundiformis* ind/mL/hari

Nt = Jumlah populasi *B. rotundiformis* pada saat akhir (ind/mL)

No = Jumlah populasi *B. rotundiformis* pada saat awal (ind/mL)

t = Waktu pengamatan (hari)

### Analisis Data

Data yang diperoleh dilakukan uji statistic ANOVA dan SPSS-20 untuk melihat pengaruh percobaan. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, dilakukan uji lanjut BNT untuk melihat percobaan yang terbaik, pada taraf 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Laju Pertumbuhan

Tabel 3. Laju pertumbuhan rotifer *B. rotundiformis* (ind.ml<sup>-1</sup>.hari<sup>-1</sup>) pada setiap media perlakuan

| Perlakuan   | Laju Perumbuhan           |
|---|---------------------------|
| Kontrol (P0) Pakan fitoplankton ( <i>Nanochloropsis</i> sp)         | 26,2±3,02 <sup>a</sup>    |
| Perlakuan (P1) Pakan fermentasi ikan tongkol 8 g + ragi roti 0,15g  | 66,4±0,43 <sup>ab</sup>   |
| Perlakuan (P2) Pakan fermentasi ikan tongkol 8 g + ragi roti 0,30 g | 96±0,88 <sup>a</sup><br>b |
| Perlakuan (P3) Pakan fermentasi ikan tongkol 8 g + ragi roti 0,45 g | 194,6±1,16 <sup>c</sup>   |
| Perlakuan (P4) Pakan fermentasi ikan tongkol 8 g + ragi roti 0,60 g | 196,2±0,55 <sup>c</sup>   |

Keterangan : Superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan signifikansi antar perlakuan (P<0,05)

Berdasarkan rataan kepadatan populasi rotifer selama kultur tujuh hari pada tabel 3. Memperlihatkan bahwa pertumbuhan populasi meningkat atau mengalami fase eksponensial mulai dari hari pertama sampai sampai seterusnya. Berdasarkan analisis statistis diperoleh bahwa rata-rata kepadatan populasi rotifer selama tujuh hari kultur berbeda nyata antar waktu pengambilan sampel (P<0,05).

### Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air wadah percobaan (fisika-kimia) yang diukur selama riset adalah suhu, DO, salinitas, dan pH. Kisaran rataan kualitas air dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Pengukuran kualitas air Selama Penelitian

| Parameter | Perlakuan |          |          |          |          | Satuan | Sumber                      |
|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|--------|-----------------------------|
|           | P0        | P1       | P2       | P3       | P4       |        |                             |
| Suhu      | 25- 28    | 23- 27   | 23- 28   | 23-29    | 23-29    | °C     | Kordi, (2011)               |
| Ph        | 6- 7,2    | 6- 6,9   | 6- 7,1   | 6- 7,0   | 6- 7,1   | –      | Mudjiman, (2004)            |
| DO        | 3.6- 3.7  | 3.7- 3.8 | 3.6- 3.7 | 3.5- 3.7 | 3.4- 3.7 | mg/L   | Yustina dan Darmawati, 2003 |
| Salinitas | 20- 30    | 20-25    | 20-25    | 20-25    | 20-25    | ppt    | Widjaja, (2004)             |

### Pembahasan

Pada Tabel 3. Menunjukkan bahwa kepadatan rotifera terus meningkat setiap hari hingga mencapai puncak populasi. Rotifera melalui beberapa fase selama hidupnya, yaitu fase lage, fase eksponensial, fase stasioner, dan fase kematian. Pada fase adaptasi (lage) terlihat bahwa rotifera masih beradaptasi dengan lingkungan baru. Pada penelitian ini, fase adaptasi dapat dilihat dari hari ke-0 sampai hari ke-2. Setelah itu fase eksponensial, yaitu terjadinya pertumbuhan individu beberapa kali lipat dalam jangka waktu tertentu karena adanya reproduksi oleh induk rotifera itu sendiri. Fase eksponensial terjadi apabila nilai laju pertumbuhan lebih besar dari pada nilai mortalitas, hal ini dilihat mulai dari hari ke-2 sampai hari ke-4. Fase stasioner, dimana fase ini terjadinya penurunan laju pertumbuhan sehingga sampai pada fase mortalitas (Rakhman *et l.*, 2012).

Puncak populasi rotifera pada setiap perlakuan diperoleh pada hari ke-4. Kepadatan tertinggi diperoleh pada perlakuan (P4) yaitu fermentasi 8 g daging ikan tongkol ditambahkan ragi roti 0,60 g yaitu sebesar 196,2 ind/mL dan yang paling rendah diperoleh pada kontrol (P0) yaitu pakan fitoplankton (*Nanochloropsis Sp*) sebesar 26,2 ind/mL. Setelah hari ke-4 dapat dijumpai fase stasioner dan fase mortalitas karena nutrisi dari pakan telah habis digunakan oleh rotifera selama 5 hari, dan terjadinya penurunan laju pertumbuhan populasi ini disebabkan oleh bahan makanan yang tersedia sudah berkurang dan tidak mampu mendukung terjadinya laju pertumbuhan secara optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Priyambodo (2001), menyebutkan bahwa dalam pengkulturan rotifera ketersediaan pakan sangat menentukan terhadap laju pertumbuhan populasinya, apabila terjadi kekurangan nutrient dalam bahan media dapat menyebabkan terjadinya penurunan laju pertumbuhannya.

Pemberian atau penggunaan fermentasi ikan tongkol lebih baik di bandingkan tanpa fermentasi (kontrol) hal ini disebabkan hasil fermentasi ikan tongkol memiliki kandungan asam lemak omega 3 sebesar 1,5 g/100 g dan asam lemak omega 6 sebesar 1,8 g/100 g (Khomsan, 2006). Ikan tongkol cepat mengalami proses pembusukan dibandingkan dengan bahan makanan lain yang disebabkan oleh bakteri dan perubahan kimiawi pada ikan mati (Sanger, 2010). Menurut Khaerlyah (2014) ragi roti (yeast) merupakan jenis pakan alternatif yang dapat digunakan apabila fitoplankton tidak mencukupi sehingga kebutuhan pakan rotifera terpenuhi. Ragi roti memiliki kandungan karbohidrat dan protein yang tinggi sangat baik bagi laju pertumbuhan rotifera (Roosharoe, 2006).

Diduga fermentasi bahan baku segar, bahan organik/ ikan menggunakan yeast /ragi roti dapat memberikan nilai kandungan nutrient pada bahan baku (ikan tongkol) dan mempercepat proses fermentasi itu sendiri, serta meningkatkan nilai pencernaan bahan baku.

Yeast itu sendiri berperan penting dalam fermentasi pangan untuk meningkatkan nilai kualitas nutrisi dan flavour fermentasi ikan tongkol. Yeast diharapkan mampu berkontribusi dalam memperbaiki kualitas pada nilai kandungan fermentasi ikan tongkol. Yeast juga mampu menstimuli mikroba lain dengan menghasilkan faktor tumbuh (Lourens-Hattingh & Viljoen, 2001; Sindhu & Khertapaul, 2004). Sedangkan dibandingkan tidak menggunakan proses fermentasi yeast, kandungan dari fermentasi ikan tongkol tersebut belum cukup maksimal dan nilai nutrient nya belum terpenuhi sehingga mengakibatkan kualitas dari ikan tongkol tersebut membusuk.

Pada Tabel 4. Terlihat bahwa kisaran rata-rata parameter kualitas air selama percobaan dalam kualitas kondisi optimal, hal ini dapat di lihat uji performa pertumbuhan rotifera yang sangat baik atau melebihi perlakuan kontrol. Pada kisaran suhu 25°C-29°C merupakan kultur cukup optimal untuk pertumbuhan rotifera sebagai proses fisiologi dan reproduksi rotifera, selain itu rotifera juga mempunyai reproduksi maksimum pada temperatur 30°C-34°C, namun temperatur yang disarankan untuk digunakan pada pengkulturan adalah 20°C-30°C. Sedangkan pada rotifera dapat mentolerir salinitas dengan kisaran 1-60 ppt, akan tetapi salinitas terbaik untuk pertumbuhan rotifera berkisar antara 10-20 ppt.

## KESIMPULAN

Performa pertumbuhan rotifera baik kepadatan populasi dan laju pertumbuhan berdampak secara signifikan setelah diberikan perlakuan fermentasi ikan tongkol + ragi roti pada media kultur. Perlakuan yang terbaik yaitu fermentasi 8 g daging ikan tongkol + ragi roti 0,60 g pada kondisi terkontrol.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih saya kepada setiap pihak yang telah ikut serta dan ikut membantu dalam menyelesaikan artikel ilmiah dengan judul Pengaruh Pemberian Ekstrak Ikan Tongkol dan Penambahan Bakteri Probiotik Terhadap Performa Pertumbuhan Rotifera (*brachionus plicatilis*) di Kecamatan Teupah Tengah Desa Busung, sehingga artikel ilmiah ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik sesuai dengan yang telah dilakukan penelitian oleh peneliti. Adapun pihak-pihak yang ikut berkontribusi dalam menyelesaikan karya ilmiah ini adalah :

1. Bapak Syahbuddin, S.T selaku Kabid di dkp dan sebagai supervisor yang telah memberikan informasi dalam mendapatkan informasi dan data untuk dapat menyelesaikan karya ilmiah ini
2. Ibu Hilmina dan Wiwin rofika Yang Telah Berkontribusi Dalam Menyelesaikan Karya Ilmiah ini dan juga kepada seluruh pegawai di Balai Benih Ikan Pantai (BBIP) yang telah ikut serta dalam memberikan bimbingan dan arahnya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan oleh peneliti dengan baik.
3. Bapak Afrizal Hendri, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing Karya Tulis Ilmiah serta dosen pembimbing artikel ilmiah yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam menyusun dan menyelesaikan karya ilmiah ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Budi, S., Zainuddin, S. Aslamsyah. 2011. *Peningkatan Kadar Nutrisi dan Pertumbuhan Rotifer (Brachionus plicatilis) Dengan Pengkayaan. (Bacillus sp.) Pada Lama Pengkayaan Berbeda.* Jurnal Akuakultur Indonesia 10 (1): 67–74.
- Cahyaningsih, H. E. 2006. *Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Nira Lontar serta aplikasinya dalam Mereduksi Salmonella typhimurium dan Aspergillus flavus Pada Biji Kakao.* (<http://respository.ipb.ac.id/handle/123456789/47016>, 2006). Diakses pada 10 September 2014.
- Cahyaningsih, S. 2006. *Petunjuk Teknis Produksi pakan Alami.* Departemen Kelautan dan Perikanan Dirjen Perikanan Budidaya. Balai Budidaya air Payau Situbondo. hlm.25.
- Dhert, P., G. Rombaut, G. Suantika, and P. Sorgeloos. 2001. *Advancement of rotifer culture and manipulation techniques in Europe.* Aquaculture, 2000 (2001) : 129-146.
- Djuhandi.1981. *Dunia Ikan.* Bandung: Armico.
- Fogg GE. 1975. *Algal Culture and Phytoplankton Ecology.* London: The University of Wisconsin Press. 126 hal.
- Fogg. G. E. (1975). *Algae Culture and Phytoplankton Ecologi.* Seceond Edition. University Winconsin Press. Maddison. P. 19.
- Girsang, H. S. 2008. *Studi Penentuan Daerah Penangkapan Ikan Tongkol Melalui Pemetaan Penyebaran Klorofil-A Hasil Tangkapan Di Palabuhan Ratu Jawa Barat.* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Hariati,2009 A.M. Maret . *Pakan Ikan NUFFIC/UNIBRAW/LUW/FISH Fisheries Project.* Universitas Brawijaya. Malang. Hal 1-13
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton & Zooplankton.* Penerbit Kanisius. 116 p.
- Jayanti, S. 2010. *Laju Pertumbuhan Populasi Brachionus plicatilis O. F Muller dengan Penambahan Vitamin C Pada Media CAKAP.* [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara, FMIPA, Departeman Biologi, Program Sarjana.
- Kaligis, E. Y. (2015). *Kualitas Air Dan Pertumbuhan Populasi Rotifer Brachionus Rotundiformis Strain Tumpaan Pada Pakan Berbeda.* Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi, 2(2), 42-48.
- Khaeriyah, A. 2014. *Optimasi Pemberian Kombinasi Fitoplankton dan Ragi dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan rotifer (Branchionus plicatilis sp.).* Jurnal Balik Diwa. 5 (1):

14-19

- Khomsan, A., 2006. *Peranan Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup*. Grasindo. Jakarta.
- Marzuki. 2002. *Metodologi Riset*. Yogyakarta : Prasetya Widi Pratama.
- Maya, A.W. (2014). *Laju Pertumbuhan Populasi Branchionus plicatilis O. F. Muller Diperkaya Beberapa Variasi Dosis Scotts' Emulsion Pada Kombinasi Kotoran Yama Broiler, Pupuk Urea, dan TSP*. Skripsi. Medan, Indonesia: Departemen Biologi, Universitas Sumatra Utara.
- Melianawati, R., A. Hanafi, dan M. Suastika. 2006. *Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Terhadap Pertumbuhan Populasi Branchionus plicatilis*. Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.) 8 (1): 118-123.
- Mokoginta, I., D. Jusadi, T.L. Pelawi. 2003. *Pengaruh Pemberian Daphnia sp. Yang di Perkaya Dengan Sumber Lemak Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Nila, Oreochromis niloticus*. Jurnal Akuakultur Indonesia. 2.(1): 7-11.
- Mujiman, A. 2008. *makanan ikan*. Jakarta: Penerbit PT. Penebar Swadaya: hlm 14-17, 49-51.
- Pranata, A. 2009. *Laju Pertumbuhan Populasi Rotifer (Branchionus plicatilis) Pada Media Kombinasi Kotoran Ayam, Pupuk Urea dan TSP, Serta Penambahan Beberapa Variasi Ragi Roti*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara. 37 Hal.
- Priyambodo, 2001. *Budidaya pakan alami untuk ikan*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya. Hlm.28.
- Purwaningsih S, Santoso J, Garwan R. 2013. *Perubahan fisiko-kimiawi, mikrobiologis dan histamin bakasang ikan cakalang (Katsuwonus pelamis) selama fermentasi dan penyimpanan*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 24(2) 1-10.
- Rumengan, I.F.M. 2007. *Rotifer laut (Brachionus spp) sebagai bio kapsul bagi larva berbagai jenis fauna laut*. Warta Wiptek no 19.
- Sanger, G. 2010. *Mutu Kesegaran Ikan Tongkol selama Penyimpanan Dingin*. Warta WIPTEK. 35 : 1-2.
- Setiabudi R. *Pengantar Antimikroba*. In: *Farmakologi dan Terapi*. 5th ed. Jakarta : Departemen Farmakologi Dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2007. p. 585–98.
- Wallace, R.L. and Snell, T.W. 2006. *Rotifera, Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*. San Diego California: Academic Press. Inc.
- Yalun. 2008. *Mengenal ragi Saccharomyces cerevisiae*. <http://yalun.wordpress.com/2008/11/23/mengenal-ragi-saccharomyces-cerevisiae>. (diakses tanggal 10 Desember 2017).