



**Pengaruh Pemberian Dedak Padi Hasil Fermentasi Ragi
(*Saccharomyces cerevisiae*) Terhadap Pertumbuhan Rotifera
(*Brachionus plicatilis*)**

***The Effect of Fermented Rice Bran (*Saccharomyces cerevisiae*) on The
Growth of Rotifera (*Brachionus plicatilis*)***

Novita Novita¹, Sofyatuddin Karina², Nurfadillah Nurfadillah¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, ²Program Studi Ilmu kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh.

*Email Korespondensi:novita1211102010039@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of fermented rice bran using *Saccharomyces cerevisiae*, mixed with *Nannochloropsis* sp. fed to rotifera on the growth of rotifera. This research was conducted at Brachishwater Aquaculture Development Center (BPBAP) Ujung Batee, Aceh Besar on October 2016. This study used the non factorial Completely Randomized Design with six treatments and four repetitions. The treatments were namely ;A (*Nannochloropsis* sp), B (*Nannochloropsis* sp + fermented rice bran 25 mg/L), C (*Nannochloropsis* sp + fermented rice bran 50 mg/L), D (*Nannochloropsis* sp + fermented rice bran 75 mg/L), E (*Nannochloropsis* sp + fermented rice bran 100 mg/L), F (*Nannochloropsis* sp + fermented rice bran 125 mg/L), the result of ANOVA showed the fermented rice bran mixed with *Nannochloropsis* sp. fed to rotifera gave the significant effect on the growth of rotifera ($P < 0,05$). The highest growth of rotifera was obtained at treatment B with the density value was 558 ind/ml.

Keywords: Fermented Rice Bran, Growth, Rotifera

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dedak padi hasil fermentasi ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) yang dicampur dengan *Nannochloropsis* sp. sebagai pakan rotifera terhadap pertumbuhan rotifera (*Brachionus plicatilis*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2016 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Ujung Batee, Aceh Besar. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 6 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan. Dengan masing-masing perlakuan yaitu, A (*Nannochloropsis* sp), B (*Nannochloropsis* sp + dedak padi hasil fermentasi 25 mg/L), C (*Nannochloropsis* sp + dedak padi hasil fermentasi 50 mg/L), D (*Nannochloropsis* sp + dedak padi hasil fermentasi 75 mg/L), E (*Nannochloropsis* sp + dedak padi hasil fermentasi 100



mg/L), F (*Nannochloropsis* sp + dedak padi hasil fermentasi 125 mg/L). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian dedak padi hasil fermentasi ragi dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah populasi rotifera. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan B dengan kepadatan rotifera sebesar 558 ind/ml.

Kata Kunci: Dedak Padi Hasil Fermentasi, Pertumbuhan, Rotifera

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor utama penunjang keberhasilan budidaya. Pakan harus mengandung protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin yang berfungsi sebagai penunjang pertumbuhan, ketahanan tubuh dan kebutuhan energi. Pakan ikan terbagi menjadi dua macam, yaitu pakan buatan dan pakan alami. Pakan alami berasal dari organisme hidup baik tumbuhan (fitoplankton) ataupun hewan (zooplankton) dalam bentuk dan kondisinya seperti di alam yang dapat dikonsumsi oleh ikan (Suminto, 2005).

Pakan alami yang diberikan pada larva ikan terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Salah satu zooplankton yang digunakan sebagai pakan larva adalah rotifera (*Brachionus plicatilis*). Keutamaan rotifera antara lain mudah dikultur, tidak merusak kondisi air media pembenihan, pergerakan yang lambat sehingga mudah ditangkap oleh larva ikan, mudah dicerna oleh larva ikan dan pertumbuhan yang singkat sehingga memungkinkan untuk diproduksi secara massal serta memiliki nilai gizi yang baik bagi pertumbuhan larva (Redjeki, 1999).

Pakan rotifera untuk reproduksi selama ini hanya menggunakan *Nannochloropsis* sp., namun dari lama waktu dan biaya pengkulturan maka diperlukan suatu inovasi lain sebagai sumber nutrisi bagi rotifera untuk tumbuh lebih baik dalam media kultur. Suatu nutrisi yang dapat digunakan dalam pertumbuhan rotifera seharusnya mengandung nutrisi yang bersifat murah dan mudah diperoleh. Salah satu sumber nutrisi yang memiliki kriteria tersebut adalah dedak padi. Menurut *National Research Council* (1994) dedak padi mengandung energi metabolis sebesar 2980 kkal/kg, protein kasar 12,9%, lemak 13%, serat kasar 11,4%, Ca 0,07%, P 0,22%, Mg 0,95% serta kadar air. Namun kehadiran zat anti nutrisi dalam sumber nutrisi dapat mengganggu penyerapan nutrisi oleh organisme uji yaitu rotifera. Menurut Sumiati *et al.*, (2010) dedak padi mengandung asam fitat sekitar 6,9 %. Asam fitat dapat mengikat mineral seperti kalsium, magnesium, seng dan tembaga sehingga berpotensi mengganggu penyerapan mineral. Selain itu asam fitat juga bisa berikatan dengan protein sehingga menurunkan nilai cerna protein (Syamsir, 2010). Oleh karena itu asam fitat dipandang sebagai anti nutrisi (Hariyatun *et al.*, 2010), dengan demikian pemanfaatan dedak padi sebagai sumber nutrisi tidak maksimal.



Fermentasi dapat mereduksi asam fitat karena terjadi proses hidrolisis oleh enzim yang berasal dari sel khamir yang ada pada ragi (Soeharsono, 2010). Enzim tersebut adalah fitase yang dapat menghidrolisis asam fitat menjadi inositol fosfat, mio inositol fosfat dan fosfat anorganik (Hariyatun *et al.*, 2010). Dedak padi yang difermentasi oleh ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dapat meningkatkan lisin melalui aktifitas biosintesis (Poedjiadi, 1994). Dengan demikian, pemanfaatan nutrisi yang terkandung dalam dedak padi berjalan maksimal, sehingga diharapkan dedak padi hasil fermentasi ini dapat dimanfaatkan oleh rotifera sebagai salah satu makanan untuk pertumbuhannya.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Ujung Batee, Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2016.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan ini menggunakan enam perlakuan konsentrasi dedak hasil fermentasi dan empat kali ulangan. Adapun perlakuan konsentrasi tersebut meliputi 25 mg/L, 50 mg/L, 75 mg/L, 100 mg/L dan 125 mg/L. Perlakuan konsentrasi ini didasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Sitohang *et al.*, (2012) yang menggunakan dedak padi hasil fermentasi untuk pertumbuhan biomassa *Daphnia* sp.

Perlakuan yang diuji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Perlakuan A : *Nannochloropsis* sp.(kontrol)
- Perlakuan B : *Nannochloropsis* sp. + dedak padi hasil fermentasi 25 mg/L
- Perlakuan C : *Nannochloropsis* sp. + dedak padi hasil fermentasi 50 mg/L
- Perlakuan D : *Nannochloropsis* sp. + dedak padi hasil fermentasi 75 mg/L
- Perlakuan E : *Nannochloropsis* sp. + dedak padi hasil fermentasi 100 mg/L
- Perlakuan F : *Nannochloropsis* sp. + dedak padi hasil fermentasi 125 mg/L

Pengumpulan Sampel Bibit Rotifera

Sampel rotifera didapatkan dari Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Ujung Batee, Aceh Besar.

Persiapan Wadah Uji

Wadah yang digunakan sebanyak 24 unit dengan volume 25 liter. Wadah yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan deterjen supaya tidak terkontaminasi dengan organisme lain. Kemudian diisi air volume 20 liter dan diaerasi selama 24 jam sebelum penebaran.



Proses Pembuatan Bahan Uji

Proses pembuatan dedak padi yang difermentasi dengan ragi yaitu mencampurkan dedak padi dengan ragi dengan perbandingan 920 g dedak padi untuk 80 g ragi. Dedak padi 920 g dicampurkan dengan ragi sebanyak 80 g secara merata, kemudian ditambahkan air hingga lembab. Campuran dedak padi dengan ragi kemudian dimasukkan ke dalam plastik putih yang ditutup rapat dan ditengahnya dipasang selang penghubung ke dalam botol yang berisi air. Penggunaan selang penghubung yaitu untuk menyeimbangkan tekanan udara didalam plastik, karena dalam proses fermentasi tekanan udara dalam kemasan semakin lama semakin bertambah. Bahan tersebut difermentasi selama 7 hari untuk mengoptimalkan proses penguraian oleh jamur pada bahan uji.

Pemberian Pakan

Pakan ditimbang menggunakan takaran mililiter sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan. Pemberian pakan diberikan dari D_0 sampai D_7 , pakan yang diberikan sesuai dengan perlakuan penelitian. Sebelum diberikan, pakan terlebih dahulu diencerkan di gelas ukur sesuai dengan takaran konsentrasi yang akan diberikan ke wadah uji. Pakan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu perlakuan A sebagai kontrol hanya diberikan *Nannochloropsis* sp. dengan konsentrasi 500 ml. perlakuan B dengan konsentrasi dedak hasil fermentasi 25 mg/L, perlakuan C dengan konsentrasi dedak hasil fermentasi 50 mg/L, perlakuan D dengan konsentrasi dedak hasil fermentasi 75 mg/L, perlakuan E dengan konsentrasi dedak hasil fermentasi 100 mg/L, perlakuan F dengan konsentrasi dedak hasil fermentasi 125 mg/L. Perlakuan B, C, D, E, F dikombinasikan dengan *Nannochloropsis* sp. dengan konsentrasi 500 ml. Hal ini didasarkan pada penelitian (Astuti *et al.*, 2012) yang menyatakan sebaiknya untuk kultur rotifera menggunakan *N.oculata* dalam campuran pakannya. Pemberian pakan terhadap rotifera diberikan 2 kali sehari (pukul: 08.00 WIB dan 18.00 WIB). Frekuensi pemberian pakan dua kali sehari merupakan frekuensi yang optimal (Astuti *et al.*, 2012).

Pengukuran kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari sekali, meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO) dan salinitas. Sedangkan pengukuran ammonia (NH_3) hanya dilakukan pada akhir penelitian.

Perhitungan Jumlah Populasi

Jumlah populasi rotifera dihitung dengan cara mengambil sampel rotifera, kemudian rotifera diletakkan di Sedgewich rafter untuk diamati dibawah mikroskop, kemudian menghitung keseluruhan rotifera menggunakan Handtly counter.



Analisa Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA). Hasilnya kemudian diuji lanjut Duncan berdasarkan nilai Koefisien Keragaman sebesar 10,08% (Hanafiah, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

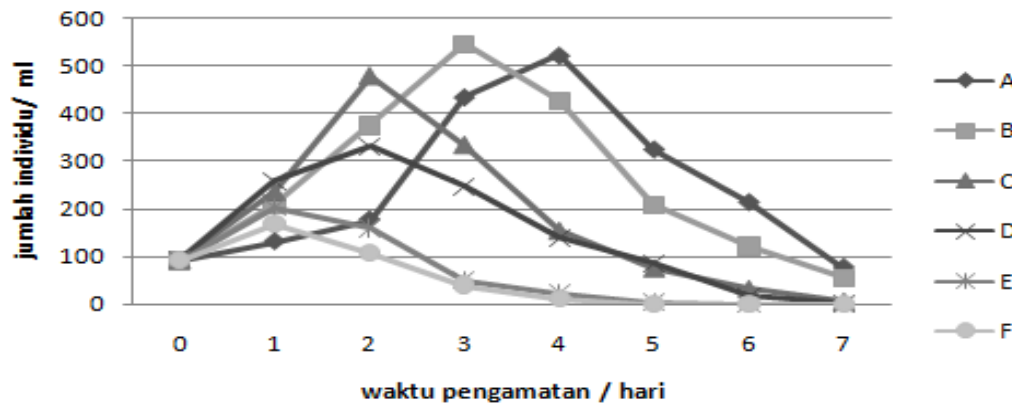
Hasil uji *Analisis of varian* (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi dedak padi hasil fermentasi ragi dan *Nanochloropsis* sp. memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah populasi rotifera ($P < 0,05$). Rerata kepadatan rotifera pada puncak populasi pada setiap perlakuan berdasarkan hasil uji lanjut Duncan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata kepadatan rotifera pada puncak populasi

No.	Perlakuan	Kepadatan (ind/ml)
1	A. <i>Nanochloropsis</i> sp.	523,25 ^{cd}
2	B. 25 mg/ L + <i>Nanochloropsis</i> sp.	558,00 ^d
3	C. 50 mg/ L+ <i>Nanochloropsis</i> sp.	479,50 ^c
4	D. 75 mg/ L+ <i>Nanochloropsis</i> sp.	331,50 ^b
5	E. 100 mg/ L+ <i>Nanochloropsis</i> sp.	203,75 ^a
6	F. 125 mg/ L+ <i>Nanochloropsis</i> sp.	167,00 ^a

Keterangan :*Superscript* yang beda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$)

Hasil data yang didapat dari penelitian menunjukkan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B sebanyak 558 ind/ml. Dimana puncak kepadatan terjadi pada hari ke tiga, kemudian diikuti oleh media perlakuan A yang terjadi puncak kepadatan pada hari ke empat dengan nilai kepadatan 523,25 ind/ml dan setelah itu diikuti oleh perlakuan C dan D terjadi puncak kepadatan pada hari ke dua, kemudian perlakuan E dan F terjadi puncak kepadatan pada hari ke satu (Gambar 1)



Gambar 1. Grafik pertumbuhan rotifera

Nilai Kualitas Air

Kajian ini juga mengkaji nilai kualitas air media kultur rotifera selama penelitian. Parameter kualitas air yang diukur berupa NH_3 , pH, suhu, salinitas dan DO. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa NH_3 berkisar antara 0,094-1,263 mg/l, pH berkisar antara 7,3-9,7, suhu berkisar antara 28-32°C, salinitas berkisar antara 28-31 ppt dan DO berkisar antara 5,1-7,0 mg/l. Kisaran nilai parameter ini untuk setiap perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisaran nilai kualitas air selama penelitian

Perlakuan	NH_3 (mg/l)	pH	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	DO (mg/l)
A	0,138	7,5-8,6	28-32	28-31	5,6-6,0
B	0,094	7,3-9,1	28-32	29-31	5,1-6,2
C	0,428	8,1-9,7	28-32	28-31	5,4-7,0
D	0,299	8,5-9,0	28-32	29-31	5,1-6,5
E	1,263	8,1-9,0	28-33	28-31	5,4-6,5
F	0,728	8,5-9,2	30-32	28-31	5,4-6,6

Pembahasan

Kultur rotifera umumnya menggunakan *Nannochloropsis* sp. Kajian Widjaja (2004) menyebutkan bahwa penggunaan mikroalga jenis *Nannochloropsis* sp. sebagai pakan alami rotifera telah menghasilkan nilai kepadatan rotifera lebih tinggi dibandingkan jenis mikroalga lainnya dengan puncak populasi terjadi pada hari ketujuh. Keberhasilan kultur rotifera diukur dari murahness biaya kultur, berupa pakan yang murah dan mudah didapat, serta masa kultivasi yang relatif cepat. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian lain yang menggunakan jenis pakan berbeda.



Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penggunaan dedak padi hasil fermentasi yang dicampur dengan *Nannochloropsis* sp. pada media kultur rotifera berpengaruh nyata terhadap kepadatan populasi rotifera ($p < 0.05$). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antar perlakuan. Kepadatan rotifera tertinggi sebesar 558 ind/ml diperoleh pada perlakuan B dengan konsentrasi 25 mg/L, namun hasil ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol) yang menggunakan *Nannochloropsis* sp. saja sebagai pakan rotifera (Tabel 1). Ditinjau dari masa kultivasi, puncak populasi rotifera untuk perlakuan B terjadi pada hari ketiga, sedangkan untuk perlakuan A, puncak populasi baru dicapai pada hari keempat dengan jumlah populasi lebih rendah (Gambar 1). Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan dedak hasil fermentasi dalam campuran pakan alami untuk rotifera telah mampu menurunkan masa kultivasi dan meningkatkan jumlah populasi rotifera, sehingga rotifera dapat dikultivasi dalam waktu yang lebih singkat dan dengan jumlah populasi yang lebih tinggi. Namun, berbeda dengan jenis *Daphnia* sp. yang mampu mentolerir konsentrasi dedak hasil fermentasi hingga 125 mg/L untuk menghasilkan jumlah populasi tertingginya (Sitohang *et al.*, 2012), pada penelitian ini, rotifera hanya mampu mentolerir konsentrasi dedak padi hasil fermentasi sebesar 25 mg/L, dimana penggunaan dedak padi diatas 25 mg/L telah menyebabkan penurunan populasi rotifera.

Rotifera jenis *Brachionus plicatilis* melalui beberapa fase selama hidupnya, yaitu fase lag, fase eksponensial, fase stationer dan fase mortalitas (Widjaja, 2004). Fase-fase pertumbuhan *Brachionus plicatilis* pada penelitian ini terlihat bervariasi untuk setiap perlakuan (Gambar 1). Fase lag terlihat jelas hanya pada perlakuan A (kontrol) yang terjadi dari hari penebaran hingga hari kedua, sedangkan pada perlakuan lainnya, fase ini tidak berlangsung lama, masa adaptasi ini terjadi kurang dari 24 jam. Hal ini mengindikasikan bahwa rotifera jenis *Brachionus plicatilis* tidak membutuhkan waktu yang lama untuk beradaptasi dengan jenis pakan campuran menggunakan dedak padi hasil fermentasi. Peningkatan konsentrasi dedak padi hasil fermentasi juga telah mempercepat fase eksponensial. Dimana, pada kontrol terlihat masa eksponensial terjadi pada hari kedua hingga hari ketiga, sedangkan pada perlakuan dedak padi hasil fermentasi, fase eksponensial terjadi lebih cepat, dimana puncak populasi dicapai pada hari ketiga (perlakuan B), pada hari kedua (perlakuan C dan D), serta hari pertama (perlakuan E dan F). Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan dedak hasil fermentasi dapat mempercepat masa kultivasi rotifera. Fase stasioner dan fase mortalitas terjadi setelah fase eksponensial, dimana tidak terjadi lagi peningkatan jumlah populasi rotifera. Pada kontrol dan perlakuan B, C, dan D, kematian rotifera terjadi pada hari ketujuh, sedangkan perlakuan E dan F, kematian



rotifera sudah terjadi pada hari kelima. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan dedak padi hasil fermentasi telah mempengaruhi masa tumbuh rotifera, dimana pada konsentrasi dedak fermentasi 100 mg/L dan 125 mg/L, rotifera tidak lagi mampu mempertahankan populasinya dan mengalami penurunan populasi yang sangat cepat yaitu pada hari kelima. Sejauh ini, belum dapat dijelaskan apakah kematian rotifera disebabkan oleh kelebihan nutrisi akibat pemberian konsentrasi dedak hasil fermentasi yang berlebihan atau disebabkan oleh kandungan amonia yang berlebihan dalam media kultur. Menurut Yu and Hirayama (1986), kandungan senyawa N organik dapat menyebabkan menurunnya densitas rotifera. Meningkatnya kandungan ammonia disebabkan oleh kandungan bahan organik dan anorganik dalam media kultur yang berasal dari hasil ekskresi rotifera yang masih hidup maupun hasil penguraian jasad-jasad rotifera yang telah mati (Widjaja, 2004). Akan tetapi dalam penelitian ini tidak bisa dipastikan penyebab kematian rotifera oleh ammonia, hal ini dikarenakan ammonia diukur pada akhir penelitian (hari ketujuh), dan tidak diukur pada setiap hari pengamatan, meskipun kadar ammonia terendah pada akhir penelitian diperoleh pada perlakuan dengan nilai populasi rotifera tertinggi yaitu perlakuan B sebesar 0,094 mg/L. Sebaliknya, kadar ammonia terlihat meningkat dalam media kultur di akhir penelitian disebabkan oleh kematian rotifera khususnya pada perlakuan E dan F (Tabel 2). Bagaimanapun, batas kadar ammonia dalam media kultur sebaiknya < 1 mg/L (Fulk dan Main, 1991), dan kadar ammonia untuk perlakuan A, B, C, D dan F hingga akhir penelitian masih menunjukkan nilai dalam batas toleransi ammonia untuk rotifera.

Hasil pengukuran kualitas air media kultur juga menunjukkan kisaran yang masih dapat ditolerir oleh rotifera. Diperoleh kisaran pH 7,3-9,7, suhu berkisar antara 28-32°C, salinitas berkisar antara 28-31 ppt dan DO berkisar antara 5,1-7,0 mg/L. Kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan rotifera yaitu berkisar antara 20-30°C, sedangkan untuk reproduksi kisaran suhu maksimum antara 30-34°C, salinitas yang baik yaitu 20-30 ppt, untuk pH 6,5-8,5 (Fulk dan Main, 1991). Nilai DO juga diperoleh masih dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan rotifera yaitu 5,0-7,0 mg/L (Fukusho, 1989).

KESIMPULAN

Pemberian dedak padi hasil fermentasi memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan rotifera (*Brachionus plicatilis*). Pertumbuhan yang tertinggi pada puncak populasi didapat pada perlakuan B (25 mg/L) dedak padi hasil fermentasi dengan kepadatan 558,00 ind/ml.



DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R.P., S. L. Sagala, Gunawan, G.S. Sumiati, Philip. 2012. Optimasi dosis dan frekuensi pakan dalam produksi rotifer (*Brachionus rotundiformis*) Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 4(2):239-246.
- Fukusho, K. 1989, Biology and massproduction of the Rotifera, *Brachionus plicatilis* (1). Int. J. Aquatic Fish-eries Technology, 1: 232-240.
- Fulk, W. dan K. L. Main. 1991. The design operations of commercial-scale live feed production system. Rotifers and Microalgae Culture System. Proceeding of a US – Asia workshop. Edited by Wendy Fulk and Kevan L. Main. The Ocean Institute, Hawaii.
- Hanafiah, K. A, 2002. Rancangan Percobaan. Raja Grafindo Persada, Jakarta; UI-Press.
- Hariyatun, Sari, M., Putro, E.W., Ridwanulloh, A.M. 2010. Produksi Fitase oleh *Aspergillus ficuum* dengan fermentasi Substrat Padat untuk Aplikasinya dalam Pakan Akuakultur. Pusat Penelitian Bioteknologi, LIPI. Jakarta.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry Eighth Revised Edition. National Academy of Sciences. Washington, DC.
- Poedjiadi, A. 1994. Dasar-dasar Biokimia. Universitas Indonesia-PRESS. Jakarta.
- Redjeki, S. 1999. Budidaya Rotifer (*Brachionus plicatilis*). Oseana. Volume 24(2): 27-43.
- Sitohang, R. V., T. Herawati, W. Lili. 2012. Pengaruh Pemberian Dedak Padi Hasil Fermentasi Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) Terhadap Pertumbuhan Biomassa *Daphnia* sp. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 3(1):65-72.
- Soeharsono. 2010. Probiotik. Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis. Widya Padjajaran. Bandung.
- Sumiati, I.K. Amrullah, dan A.N. Setiawati. 2010. Pengukuran Nilai Energy Metabolis Kayambang (*Salvinia molesta*) Pada Itik Local dengan Modifikasi Metode McNab dan Blair. Prosiding Seminar Nasional 111 ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Asosiasi Ilmu Nutrisi dan Makanan ternak indonesia (AINI) dan fakultas peternakan IPB. Bogor.
- Suminto.2005. Budidaya Pakan Alami Mikroalgae dan Rotifera. Buku Ajar Mata Kuliah Budidaya Pakan Alami. DEPDIKNAS, FPIK Universitas Diponegoro. Semarang. 72 hal.
- Syamsir, E. 2010. Asam fitat. The Global Source for Summaries and Riviews. Jakarta.
- Widjaja F. 2004. Pendayagunaan Rotifera yang Diberi Pakan Alami Berbagai Jenis Mikroalgae. Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, 11(1):23-27.
- Yu, J. P., Hirayama, K. 1986. The Effect of Unionized Ammonia on the Population Growth of the Rotifera, *Branchionus Plicatilis* in Mass Culture. Bull. Japan, Soc Sci. Fish 52(9): 1509-1513.