



Aplikasi Beberapa Jenis Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan dan Laju Mortalitas Rotifera (*Brachionus plicatilis*)

[Application of several types of feed to the growth rate and mortality rate of Rotifera (*Brachionus plicatilis*)]

Efriana Salmia, Rizkan Fahmi[✉], Iwan Hasri, Anwar Hidayat Dahri, Faidha Rahmi
Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Gajah Putih Takengon
JL. Belang Bebangka Simpang Kelaping Pegasing Aceh Tengah
e-mail Korespondensi : rizkanfahmi@ugp.ac.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menganalisa pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan dan Laju Mortalitas Rotifera. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas empat perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan ditentukan berdasarkan pakan yang berbeda yaitu tepung *Spirulina* (3 g/l), ragi (0,03 g/l), fermentasi kedelai dan fermentasi ragi (0,06 g/l). Hasil penelitian menunjukkan Laju pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan *spirulina* 3 g/l dengan nilai rata-rata kenaikan pertumbuhan 0,82. Laju mortalitas tertinggi yaitu terdapat pada perlakuan fermentasi ragi dengan dosis 0,6 g/l dengan nilai rata-rata 0,86.

Kata kunci: jenis pakan, laju pertumbuhan, rotifera

ABSTRACT

The research aims to analyze the effect of different feeding on the growth rate and mortality rate of Rotifers.. This study used a Completely Randomized Design consisting of four treatments and four replications. The treatment was determined based on different feeds namely *Spirulina* flour (3 g/l), yeast (0,03 g/l), soy fermentation and yeast fermentation (0,06 g/l). The results showed the highest growth rate was in *spirulina* treatment 3 g/l with an average growth rate of 0.82. The highest mortality rate is found in yeast fermentation treatment at a dose of 0,6 g/l with an average value of 0.86.

Keywords: feed type, growth rate, rotifers

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu input penting dalam budidaya ikan. Pakan menghabiskan lebih dari setengah biaya produksi dalam kegiatan budidaya ikan. Dalam kegiatan budidaya ikan, pakan dibagi menjadi dua jenis, pakan buatan dan pakan alami. Ketersediaan pakan alami sangat penting dalam budidaya ikan pada fase larva terutama setelah absorpsi kuning telur (fase

pendahuluan). Fase pendahuluan tersebut memerlukan pakan alami yang baik (Rukka, 2011). Pakan alami adalah sumber protein dan lemak dengan susunan asam amino yang lengkap sehingga baik bagi larva (Priyadi *et al.*, 1991).

Rotifera merupakan salah satu golongan zooplankton yang mulai populer dimanfaatkan sebagai pakan alami berbagai larva fauna laut sejak 1960 (Dheart *et al.*, 2001). Beberapa keunggulan yang dimiliki

Rotifera sebagai pakan larva diantaranya berukuran kecil (5-200 μm), berenang lambat sehingga mudah dimangsa larva, mudah dicerna, mudah dikembangbiakkan, mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi serta dapat diperkaya dengan asam lemak dan antibiotik (Lubzens *et al*, 1989 dalam Iksan *et al*, 2016). Sehingga Rotifera merupakan pakan awal bagi larva ikan yang sampai saat ini fungsinya belum dapat digantikan oleh pakan buatan (Widjaja, 2004.)

Permasalahan yang masih dijumpai dalam kultur Rotifera adalah tingginya angka kematian pada saat kultur. Hal tersebut diduga karena adanya faktor pakan yang diberikan tidak sesuai. Menurut Koesoebiono, 1980 dalam Rukka 2011 kondisi lingkungan dan pakan dalam pemeliharaan organisme perairan harus diperhatikan. Pertumbuhan Rotifera sangat tergantung pada suplai pakannya. salah satu sumber pakan bagi Rotifera yaitu pakan alami *Chlorella sp.*, *Dunaliella sp.*, *Tetraselmis sp.*, *Monochrysis sp.*, dan *spirulina* (Budi *et al*, 2011). Selain itu sumber pakan lain Rotifera adalah ragi, bakteri dan protozoa (Djarajah, 1995). Namun sampai saat ini belum diketahui mana pakan yang paling baik untuk pertumbuhan Rotifera.

Pemanfaatan beberapa jenis pakan sebagai sumber nutrisi dalam suatu kultur Rotifera menjadi salah satu pertimbangan pada penelitian sebelumnya seperti kotoran ayam (Pranata, 2009), Ragi roti (Iksan *et.al*. 2016), mikroalga (Widjaja, 2004). Wahyu prasty et al, 2016 perlakuan fermentasi kedelai sebagai pakan *Daphnia magna*. Maulidiyanti *et al*, 2015 Perlakuan terbaik *Daphnia sp* yang diperkaya tepung *Spirulina*, diketahui hasil penelitian pakan tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan Rotifera. Pemberian pakan tertentu telah menunjukkan peningkatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup Rotifera, berdasarkan uraian diatas maka

perlu diketahui seberapa besar pengaruh pemberian pakan *Spirulina*, fermentasi kedelai, fermentasi ragi, ragi tanpa fermentasi terhadap laju pertumbuhan Rotifera.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Februari 2020. Pelaksanaan penelitian bertempat di Unit Pelaksana Teknis Dinas Balai Benih Ikan (UPTD-BBI) Lukup Badak Kecamatan Pegasing, Kabupaten Aceh Tengah.

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa wadah kultur yaitu Tabung berjaring dan plastik packing dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa sampel penelitian yaitu bibit Rotifera. Bahan pakan yaitu berupa tepung *Spirulina*, Ragi roti, Fermentasi kedelai, Fermentasi Ragi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan berupa jenis pakan berbeda yaitu tepung *Spirulina*, Ragi roti, fermentasi kedelai, fermentasi ragi. Berdasarkan (Iksan *et al*, 2016) pemberian ragi roti dilakukan pada dosis 0,03g/l, dan (Wahyu prasty et al, 2016) pemberian fermentasi kedelai dan ragi dengan dosis 0.06 g/l. (Maulidiyanti *et al*, 2015) Perlakuan tepung *Spirulina* dengan dosis 3 g/l.

Perlakuan (P1): Tepung spirulina 3 g/l

Perlakuan (P2): Fermentasi kedelai 0,06 g/l

Perlakuan (P3): Fermentasi ragi 0,06 g/l

Perlakuan (P4): Ragi roti 0,03 g/l

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah persiapan wadah, wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik yang berukuran ± 25 kg, kemudian dimasukkan ke dalam tabung yang dibuat dari jaring, sebanyak 16 wadah. Ukuran diameter tabung yaitu 30 cm. Setiap

wadah diisi air masing-masing sebanyak 10 liter dan di beri aerasi sebagai suplai oksigen.

Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah *spirulina* bubuk, ragi roti, fermentasi ragi, dan fermentasi kedelai. Proses persiapan pakan dilakukan dengan beberapa tahapan sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Tepung *spirulina* yang digunakan merupakan produk komersil. Tepung *spirulina* yang sudah disediakan kemudian ditimbang sebanyak 3gr/L. Kemudian campurkan tepung *spirulina* kedalam air 1 liter dan diaduk hingga tepung *spirulina* dan air menyatu. *Spirulina* yang digunakan untuk sekali pemberian pakan yaitu sebanyak 100 ml.

Ragi roti yang digunakan merupakan produk komersil. Ragi roti yang sudah disediakan kemudian di timbang sebanyak 0.03 gr, campurkan ragi roti kedalam 1 liter air dan diaduk hingga ragi roti dan air menyatu. Ragi roti yang di gunakan untuk sekali pemberian pakan yaitu sebanyak 100 ml.

Pembuatan fermentasi ragi roti dilakukan dengan mencampurkan tepung kedelai, ragi dan molase dengan perbandingan 5 gram ragi untuk 125 gram tepung kedelai. Tepung kedelai sebanyak 125 gram dicampurkan dengan ragi sebanyak 5 gram secara merata dan dibasahi dengan air yang di tambahkan molase secukupnya hingga lembab. Persentase air dalam melembabkan bahan uji yakni 30% dari berat bahan. Campuran ragi dan tepung kedelai dimasukkan kedalam toples putih yang ditutup rapat dan ditengahnya dipasang selang, serta didiamkan selama 4 hari hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan proses penguraian oleh bakteri pada bahan uji. Penambahan selang yakni untuk menyeimbangkan tekanan udara di dalam toples.

Pembuatan fermentasi kedelai dilakukan dengan mencampurkan tepung kedelai, ikan rucah, molase, dan bakteri asam laktat (yakult). Perbandingan kedelai sebanyak 500 gram, ikan rucah 114 gram, 2 botol bakteri asam laktat dan molase secukupnya. Setelah tercampur tambahkan air untuk melembabkan bahan uji. Campuran bahan uji dimasukan kedalam toples berukuran 5 liter yang di tutup rapat dan ditengahnya dipasang selang, serta didiamkan selama 4 hari hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan proses penguraian oleh bakteri pada bahan uji.

Pengamatan dan penghitungan pertumbuhan populasi dilakukan dua hari sekali selama 16 hari atau (delapan kali pengamatan), dimana pada masing-masing media perlakuan dilakukan ulangan sebanyak empat kali. Hal ini berdasarkan lama hidup *B. plicatilis*, yaitu selama 12-19 hari (Hyman,1951 dalam pranata 2009). Pengamatan Rotifera dilakukan di Labroratorium balai benih ikan lukup badak menggunakan Mikroskop dengan pembesaran 4x10 mm. Pertama ambil sampel Rotifera yang akan dihitung menggunakan botol sampel. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, air dalam media diaduk terlebih dahulu perlahan-lahan agar rotifera tersebar merata sehingga dapat mewakili semua Rotifera yang terdapat di dalam media. Kemudian masukan *Povidone iodine* kedalam botol sample untuk mematikan rotifera, sehingga tidak bergerak pada saat diamati di mikroskop. Siapkan *sedgewick-rafter* untuk menghitung Rotifera dan masukkan sampel Rotifera ke dalam *sedgewick-rafter* sebanyak 1ml menggunakan pipet tetes. Letakkan *sedgewick-rafter* di Mikroskop dengan pembesaran 4x10 mm kemudian mulai menghitung menggunakan *sedgewick-rafter* dan *Ecounter*.

Parameter Penelitian yang dihitung pada penelitian ini Laju Pertumbuhan dan Laju Mortalitas Menurut Kusumaryanto (1988), menghitung laju pertumbuhan populasi Rotifera dengan menggunakan rumus :

$$\ln N_t = Lg N_0 + g \cdot t$$

Keterangan :

g = Laju pertumbuhan (ind/1/hari),

No = Jumlah individu pada awal percobaan (ind/L),

Nt = Jumlah individu pada puncak populasi (ind/L),

t = Waktu mencapai puncak populasi (hari).

Laju Mortalitas Menurut Kusumaryanto (1988), menghitung laju mortalitas populasi Rotifera dengan menggunakan rumus :

$$Lm N_t + 1 = Lm N_0 - m \cdot t$$

Keterangan :

m = Laju mortalitas

No = Jumlah individu pada awal percobaan (ind/L),

Nt = Jumlah individu pada puncak populasi (ind/L),

t = Waktu dari puncak populasi sampai akhir percobaan (hari).

Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji regresi yaitu untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap laju pertumbuhan rotifer (steel, *et al* 1993). Kemudian dianalisis dengan menggunakan Analisis of variance (Anova), setelah mengetahui hasil yang di peroleh maka untuk mengetahui keakuratan hasil yang telah didapat melalui koefisien keragaman (KK).

HASIL

Tabel.1 Laju Pertumbuhan Rotifera.

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	1	2	3	4	
P1	0,82	0,72	0,97	0,78	0,82
P2	0,69	0,66	0,55	0,86	0,69
P3	0,38	0,40	0,46	0,45	0,42

P4	0,70	0,87	0,67	0,67	0,73
-----------	------	------	------	------	------

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian Laju pertumbuhan Rotifera terbaik terdapat pada perlakuan P1 dengan jumlah 0,82 selanjutnya diikuti oleh perlakuan P4 dengan jumlah 0,73, P2 dengan jumlah 0,69, dan yang terendah adalah P3 dengan nilai 0,42.

Tabel.2 Laju Mortalitas Rotifera.

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	1	2	3	4	
P1	0,74	0,81	0,88	0,86	0,77
P2	0,73	0,76	0,67	0,79	0,74
P3	0,94	0,74	0,77	0,97	0,86
P4	0,69	0,79	0,78	0,78	0,76

Berdasarkan hasil pengamatan rotifera selama penelitian laju mortalitas yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan nilai rata-rata penurunan pertumbuhan 0,86, kemudian diikuti oleh P1 dengan nilai rata-rata 0,77, dan P4 dengan nilai rata-rata 0,76, laju mortalitas terendah yaitu terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai rata-rata 0,74.

PEMBAHASAN

Laju pertumbuhan adalah angka yang menunjukkan pertambahan individu populasi pada setiap pertambahan waktu, berdasarkan hasil pengamatan pada saat penelitian perbandingan laju pertumbuhan populasi Rotifera pada pemberian pakan yang berbeda didapatkan rata-rata pertambahan jumlah individu rotifera seperti terlihat pada (tabel 1.).

Tingginya rata-rata pertambahan individu pada perlakuan P1 didukung oleh kemampuan Rotifera. Rotifera mampu mengoptimalkan pakan *spirulina* dengan baik hal ini diduga karna pakan *spirulina* yang mengandung mikroalga. *Spirulina* juga kaya akan gizi alami seperti vitamin B12 yang berfungsi memperbaiki nutrisi tubuh Rotifera

seperti protein, lemak dan karbohidrat, yang berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi dan penetasan telur. Menurut Maulidiyanti (2015) menyatakan bahwa Ketersediaan vitamin B12 dalam media kultur sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi dan penetasan telur *Brachionus plicatilis*. Menurut Priyambodo (2001) dalam Yusmiati *et al* (2016) menyebutkan bahwa dalam mengkultur *Brachionus plicatilis* ketersediaan pakan sangat menentukan terhadap laju pertumbuhan populasinya, apabila terjadi kekurangan nutrient dalam bahan media dapat menyebabkan terjadinya penurunan laju pertumbuhannya.

Pada perlakuan P1 Parameter kualitas air di wadah kultur juga masih dalam kisaran toleransi rotifera untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rukka 2011 kondisi lingkungan dan pakan dalam pemeliharaan organisme perairan harus diperhatikan. Menurut Susanto *et al.* (2005) bahwa pertumbuhan populasi rotifer dipengaruhi oleh media pemeliharaan seperti faktor kesehatan lingkungan dan ketersediaan nutrisi dalam media pemeliharaan.

Rotifera dapat tumbuh dan berkembang dengan cepat, hal ini dikarenakan kondisi lingkungan yang sesuai dengan kehidupannya. Lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan hidup rotifera, akan menyebabkan umur rotifera menjadi lebih panjang, sehingga jumlah populasi akan meningkat. Selain dari kondisi lingkungan ketersediaan makanan pun menjadi salah satu faktor paling utama yang menyebabkan peningkatan laju pertumbuhan rotifera. hal ini sesuai Dahril (1996) dalam pranata (2009), Dalam mengkultur rotifer ketersediaan nutrisi pada pakan sangat menentukan terhadap laju pertumbuhan populasinya. Apabila terjadi kekurangan nutrisi dalam bahan media dapat menyebabkan terjadinya penurunan laju pertumbuhan populasi rotifer atau bahkan

mengalami kematian secara masal Mujiman (1998) dalam Hasibuan (2009).

Laju mortalitas adalah angka yang menunjukkan penurunan pertumbuhan populasi atau pada setiap waktunya. Pengamatan laju mortalitas dilakukan dari puncak populasi sampai akhir penelitian, berdasarkan hasil pengamatan rotifera selama penelitian didapatkan rata-rata penambahan laju mortalitas atau kematian individu Rotifera seperti terlihat pada (tabel 2.).

Tingginya laju mortalitas pada perlakuan P3 karena Rotifera tidak dapat memanfaatkan sisa pakan dan berkurangnya nutrient dan ketersediaan pakan dalam media yang sudah tidak mencukupi kebutuhan rotifera. Hal ini diduga karena pada saat pengelolaan pakan fermentasi tidak menggunakan protein hewani sehingga kandungan nutrisi pada pakan menjadi kurang. Ketersediaan pakan yang tidak mencukupi kebutuhan rotifer diduga karan kesalahan teknis pada saat penelitian dimana hanya sekali pembuatan fermentasi untuk 16 hari pengamatan, sehingga pakan mengalami penurunan kualitas. Menurut Cahyaningsih (2006) yang menyatakan bahwa pertumbuhan plankton sangat bergantung pada nutrisi atau unsur hara yang terkandung dalam media kultur. Sehingga apabila terjadi kekurangan nutrisi dalam media dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan populasinya atau bahkan mengalami kematian secara massal.

Tingginya laju mortalitas juga dapat disebabkan oleh sisa pakan yang tidak termakan dan tidak adanya pergantian air akan menyebabkan berubahnya kondisi media pemeliharaan. Sejauh ini, belum dapat dijelaskan apakah kematian rotifera disebabkan oleh kekurangan nutrisi akibat pemberian pakan hasil fermentasi atau disebabkan oleh kandungan amonia yang berlebihan dalam media kultur. Menurut Yu and Hirayama (1986) dalam Novita (2017),

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).

Pada fase kematian ini juga biasanya ditandai dengan berubahnya kondisi optimum yang dipengaruhi oleh beberapa faktor kualitas air dan kondisi lingkungan lainnya. Hagiwara et al., (2017) menjelaskan bahwa toksisitas media air pemeliharaan Rotifera meningkat seiring dengan akumulasi bahan organik terlarut dalam media dan dapat berakibat pada penurunan populasi rotifer. Perlakuan P3 mengalami penurunan populasi Rotifera sangat drastis kemungkinan karena kandungan ammonia pada media ini sangat tinggi. Kandungan ammonia yang diduga lebih tinggi pada perlakuan ini dikarenakan sisa pakan fermentasi mengalami degradasi sehingga merusak media kultur rotifera.

SIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa, Jenis pakan yang paling baik untuk laju pertumbuhan Rotifera yaitu Tepung *spirulina* dengan nilai rata-rata kenaikan pertumbuhan 0,82. Dan Laju Mortalitas Tertinggi yaitu terdapat pada perlakuan fermentasi ragi dengan dosis 0,6 g/l dengan nilai rata-rata 0,86.

DAFTAR PUSTAKA

Agusaputra, T. 2014. Pengaruh Penambahan Tepung Spirulina sp. Pada Pakan Terhadap Kecerahan Warna Ikan Komet (*Carassius auratus*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Cahyaningsih, S. 2006. Petunjuk teknis produksi pakan alami. Departemen Kelautan dan Perikanan Dirjen

Perikanan Budidaya. Balai Budidaya air Payau Situbondo. 25 p.

- Dahril, T. 1996. Biologi Rotifera dan Pemanfaatannya. hlm 5, 14 dan 43-46: UNRI Press: Pekanbaru.
- Dhert, P., G. Rombaut, G. Suantika, and P. Sorgeloos. 2001. Advancement of rotifer culture and manipulation techniques in Europe. *Aquaculture*, 2000 (2001) : 129-146.
- Djarajah, A. S. 1995. Pakan Alami Ikan. Kanisius, Yogyakarta. 87hlm.
- Maulidiyanti, SantosoL, dan Hudaidah S. 2015. Pengaruh pemberian pakan alami daphnia sp yang diperkaya dengan tepung spirulina terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan komet (*carassius auratus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan Volume IV No 1 Oktober 2015 ISSN: 2302-3600*.
- Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mudjiman. 1998. Makanan Ikan. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 190 hlm.
- Mustahal 1995. Laju pertumbuhan dan tingkat pemangsaan protozoa, *Euplotes* sp. dalam medium yang berbeda hubungannya dengan penyediaan jasad pakan bagi perbenihan ikan laut. *Prosiding Seminar Sehari Hasil Penelitian Sub Balai Penelitian Budidaya Pantai Bojonegara-Serang. Pros. No.01/Pros./03/95 : 140-146*.
- Novita, karina S, Nurfadillah. 2017. Pengaruh Pemberian Dedak Padi Hasil Fermentasi Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) Terhadap Pertumbuhan Rotifera (*Brachionus plicatilis*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah Volume 2, Nomor 2: 268-276 April 2017 ISSN. 2527-6395*
- 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.

- Prastya, W., I. Dewiyanti, dan T. Ridwan. 2016. Pengaruh Pemberian Dosis Hasil Fermentasi Tepung Biji Kedelai dengan Ragi terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia magna*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1(1): 55-65.
- Priyambodo, 2001. Budidaya pakan alami untuk ikan. Jakarta: PT. Penebar Swadaya. Hlm. 28.
- Redjeki S. 1995. Kultur rotifer dengan sistem penambahan air pada salinitas berbeda. *Jurnal Fisheries Garing Edisi Vol. 4 (1) Pebruari, Univ. Riau, Padang*: 7-11 pp
- Redjeki S., 1995. Peningkatan gizi rotifera melalui pengkayaan serta hubungannya dengan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan laut dan udang karang. *Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional (KIPNAS VI) di Serpong tanggal 11 - 15 September 1995* : 13 pp
- Redjeki, S. 1999. Budidaya Rotifera (*Brachionus plicatilis*). *Oseana*. 24 (2): 27-33. a. 37 Hal
- Rukka. A. H. 2011. Pengaruh Salinitas yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Rotifera *Brachionus plicatilis* O.F. Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. PT Gramedia Pustaka Umum Jakarta. 748p.
- Suminto. 2005. Budidaya Pakan Alami Mikroalga dan Rotifer. Universitas Diponegoro. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Buku Ajar Mata Kuliah Budidaya Pakan Alami. Hal 58-62
- Susanto, B., Imanto, P.T., Wardoyo., Melianawati, R., 2005. Peningkatan populasi dan kualitas rotifer *Brachionus plicatilis* dengan pemberian vitamin E, A dan B-12. *Bahan Paper Media Aquaculture*.
- Wanasuria, S. 1993. Vitamin C untuk pakan aquaculture. *Poultry Indonesia, Jakarta* hlm. 32-34.
- Widjaja, Fifi 2004. Pendayagunaan rotifera yang diberi pakan alami berbagai jenis microalgae. *Jurnal ilmu-ilmu perairan dan perikanan Indonesia* 11 (1) : 23-27.
- Yusmiati A. A., Muhammadar, Cut Nanda Defira. Pengaruh Jumlah Pemberian Pakan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Terhadap Laju Pertumbuhan Rotifera (*Brachionus plicatilis*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah Volume 1, Nomor 3: 366-373 November 2016* ISSN. 2527-6395.