

VIABILITAS ROTIFER *Brachionus rotundiformis* STRAIN MERAS PADA SUHU DAN SALINITAS BERBEDA

Erly Y. Kaligis

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat Manado 95115

E-mail: erly_kaligis@yahoo.co.id

ABSTRAK

Rotifer jenis *Brachionus rotundiformis* merupakan salah satu spesies zooplankton yang dijumpai mendominasi perairan tambak di beberapa lokasi di Sulawesi Utara, antara lain di pertambakan Meras, Manado. Rotifer strain lokal ini telah diteliti untuk mengetahui potensi reproduksinya melalui kajian viabilitas lewat pemeliharaan pada suhu dan salinitas berbeda menggunakan pakan *Chlorella* sp. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kultur individu. Perlakuan yang digunakan adalah kombinasi suhu (25⁰C, 30⁰C, 35⁰C) dengan salinitas (30 ppt, 35 ppt, 40 ppt). Percobaan diawali inokulasi telur generasi pertama ke dalam *multiwellplate*. Tiap cekungan wadah diisi satu individu dengan kepadatan pakan 3x10⁶ sel/ml. Pengamatan dilakukan dua kali sehari dengan interval 12 jam. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan metode *life table*. Hasil penelitian menunjukkan tingkat lulus hidup tertinggi sekitar 91% sampai 5 hari dicapai pada suhu 25⁰C dengan salinitas 35 ppt, demikian juga harapan hidup terlama pada kondisi demikian yaitu sampai 8 hari. Sedangkan harapan hidup terpendek hanya 3,62 hari dicapai pada suhu 30⁰C dengan salinitas 30 ppt. Puncak fertilitas tertinggi yaitu 7,3 didapatkan pada suhu 30⁰C dengan salinitas 40 ppt, namun kombinasi suhu 25⁰C dengan salinitas 35 ppt merupakan perlakuan optimal untuk laju pertumbuhan melalui hasil nilai Ro tertinggi yaitu 14,23.

Kata Kunci: *Brachionus rotundiformis*, fertilitas, *life table*, Salinitas, Suhu

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai Negara kepulauan memiliki sumber daya hayati laut yang melimpah, termasuk di dalamnya organisme plankton. Rotifer adalah salah satu spesies zooplankton yang sangat potensial untuk dikembangkan. Melalui penerapan bioteknologi, rotifer dapat diproduksi dalam jumlah yang banyak dengan kandungan nutrisi yang tinggi. Rotifer sebagai pakan alami bagi larva ikan dan avertebrata laut lainnya tidak hanya menyediakan protein dan nutrisi lainnya, tetapi juga dianggap kapsul hidup yang dapat mentransfer mikromolekul dan vitamin bahkan antibiotik dari organisme makanan ke larva hewan laut (Rumengan, 1997).

Berbagai faktor mempengaruhi biologi reproduksi rotifer termasuk di dalamnya suhu dan salinitas (Lubzens *et al.*, 1985; Snell, 1986). Suhu mendukung pertumbuhan populasi rotifer tidak hanya antara spesies namun juga antara strain rotifer (Rumengan dan Hirayama, 1990; Lubzens *et al.*, 1989). Sementara pengaruh salinitas terhadap reproduksi pada kisaran suhu tergantung dari genotip (Miracle and Serra, 1989). Dari hasil penelitian, suhu dan salinitas

optimum untuk *Brachionus plicatilis* sekitar 20⁰C –25⁰C dan 10 ppt–25 ppt (Lubzens *et al.*, 2001).

Sejumlah penelitian mengenai rotifer di Sulawesi Utara telah dilakukan, baik keberadaannya di alam maupun dalam kondisi laboratorium, seperti viabilitas pada salinitas berbeda (Tjoanda, 1996), dormansi rotifer pada suhu dan salinitas berbeda (Warouw, 1997), bahkan penelitian terakhir yaitu pemanfaatan ikan mentah dalam kultur rotifer ((Budianto, 2010; Dali, 2011; Dewanto, 2011), serta pengukuran viabilitas rotifer strain Tumpaan (As'yari *dkk.*, 2014). Namun sejauh ini, penelitian tentang pengaruh kombinasi suhu dan salinitas terhadap rotifer strain Meras belum pernah dilakukan. Penelitian tentang kelimpahan di alam dari strain rotifer ini telah dilakukan oleh Lengkey (1996).

Rotifer merupakan organisme yang menopang rantai makanan di daerah tambak, namun sejauh mana organisme ini menjalankan fungsinya tersebut patut ditelaah. Suhu dan salinitas adalah dua faktor abiotik utama yang mempengaruhi kehidupan organisme air laut dan payau. Diduga rotifer dapat tumbuh pada suhu dan salinitas tertentu. Untuk melihat pengaruh faktor lingkungan ini terhadap rotifer *Brachionus rotundiformis* perlu dilakukan lewat kajian viabilitas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan viabilitas rotifer melalui analisis tingkat lulus hidup, harapan hidup, laju fertilitas dan *net reproduction rate* pada kombinasi suhu dan salinitas berbeda.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian dan Pemeliharaan Rotifer

Penelitian dilaksanakan selama 11 bulan yang dimulai dari kultur alga dan kultur stok rotifer hingga pengambilan data. Lokasi penelitian yaitu di Laboratorium Bioteknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNSRAT.

Rotifer yang digunakan sebagai hewan uji adalah jenis *Brachionus rotundiformis*. Jenis rotifer ini berasal dari perairan tambak Meras, kota Manado. Stok rotifer diperbanyak melalui kultur pada beberapa macam suhu yaitu 25⁰C, 30⁰C, 35⁰C yang dikombinasikan pada 3 macam salinitas yaitu 30 ppt, 35 ppt, 40 ppt. Kombinasi suhu dan salinitas ini yang menjadi perlakuan, yaitu 9 perlakuan. Pada awal kultur dilakukan adaptasi rotifer pada kondisi perlakuan. Untuk mencapai masing-masing perlakuan, maka suhu dinaikkan sedikit demi sedikit, sedangkan salinitas melalui pengenceran.

Mikroalga *Chlorella* sp. digunakan sebagai pakan rotifer. Medium kultur alga berasal dari ekstrak tanah untuk menyediakan sumber mineral yang mendukung pertumbuhan mikroalga. Sebelum diberikan pada rotifer, mikroalga *Chlorella* sp dipisahkan dari medium dengan cara disentrifus. Presipitat yang didapat selanjutnya disuspensikan pada air laut menurut salinitas perlakuan. Kepadatan fitoplankton ini dihitung melalui mikroskop binocular pada perbesaran 40x dengan bantuan haemositometer.

Metode percobaan yang digunakan adalah metode kultur individu. Percobaan diawali dengan pemisahan telur-telur rotifer dari induknya dengan mengocok stok kultur rotifer dalam tabung reaksi. Melalui mikroskop, telur-telur kemudian diambil 2 butir dan dimasukkan dalam *multiwellplate* yang telah diisi pakan *Chlorella* sp dengan kepadatan 3×10^6 sel/ml. Pengamatan terus dilakukan sampai telur menetas, kemudian menjadi induk dan bertelur. Telur inilah yang menjadi telur generasi pertama (TGP) yang digunakan dalam penelitian. Telur generasi pertama selanjutnya dipisahkan dari induk-induknya dan diinokulasi ke *multiwellplate* yang berisi medium kultur. Tiap cekungan diisi 1 telur dengan jumlah keseluruhan sebanyak 40 butir. Telur-telur ini selanjutnya menetas menjadi individu-individu rotifer yang diamati.

Pengamatan dilakukan dilakukan 2 kali setiap hari atau setiap 12 jam hingga seluruh hewan uji mati. Bila hewan uji sudah tidak bertelur pengamatan hanya dilakukan 1 kali. Data yang diambil yaitu umur, jumlah induk yang hidup, serta jumlah anak yang dihasilkan semua rotifer betina. Setiap kali pengamatan, individu-individu induk dipisahkan ke medium yang baru tanpa memisahkan telur dari induknya. Anak-anak yang dihasilkan juga diamati untuk mengetahui apakah tergolong betina amiktik atau miktik.

Analisis Data

Hasil pengamatan kemudian diolah dengan metode *life table* (Poole, 1974) melalui berbagai perumusan yang tersaji pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komponen-komponen dalam *life table*

Kolom	Simbol	Cara hitung	Keterangan
1.	X	Input	Umur dalam 0,5 hari
2.	n_x	Input	Jumlah individu yang hidup pada umur x
3.	l_x	n_x/n_0	Kemungkinan individu hidup pada umur
4.	d_x	$n_x - n_{x+0,5}$	Jumlah individu yang mati selama selang waktu x sampai x+0,5
5.	q_x	d_x/n_x	Laju mortalitas selama selang waktu x sampai x+0,5
6.	L_x	$(n_x + n_{x+0,5})/2$	Rata-rata jumlah individu yang hidup selama selang waktu x sampai x+0,5
7.	T_x	$\sum L_x$	Jumlah kumulatif L_x dihitung dari dasar tabel ke atas sampai ke umur x
8.	e_x	T_x/n_x	Rata-rata harapan hidup individu sejak berumur x
9.	C_x	Input	Jumlah anak yang dihasilkan semua betina hidup selama selang waktu x sampai x+0,5
10.	m_x	C_x/n_x	Rata-rata jumlah anak yang dihasilkan seekor betina pada umur x dari x sampai x+0,5
11.	Vc_x	$l_x m_x$	Total jumlah anak yang dihasilkan tiap betina hidup selang x sampai x+0,5
12.	Zc_x	$l_x m_x x$	Total jumlah anak yang dihasilkan tiap betina sampai hari x

Beberapa parameter yang dihitung dari dalam penelitian ini adalah :

- a. Tingkat lulus hidup (l_x) adalah kemungkinan individu hidup pada umur x

$$l_x = n_x/n_0$$

keterangan : n_x : jumlah individu yang hidup pada umur x
 n_0 : jumlah individu yang hidup pada umur x = 0

- b. Rata-rata harapan hidup (e_x) untuk individu yang hidup pada umur x

$$e_x = (\sum L_x) / n_x$$

keterangan : $\sum L_x$: jumlah kumulatif rata-rata individu yang hidup selama selang waktu x sampai x+0,5
 n_x : jumlah individu yang hidup pada umur x

- c. Laju fertilitas (m_x) adalah rata-rata jumlah turunan yang dihasilkan setiap individu umur x selama selang waktu x sampai x+0,5.

$$m_x = (C_x)/n_x$$

keterangan : C_x : jumlah telur yang dihasilkan oleh individu yang hidup selama selang waktu x sampai x+0,5 sampai x
 n_x : jumlah individu yang hidup pada umur x

- d. *Net reproduction rate* (R_0) atau jumlah anak yang diperkirakan dapat dilahirkan seekor betina seumur hidupnya.

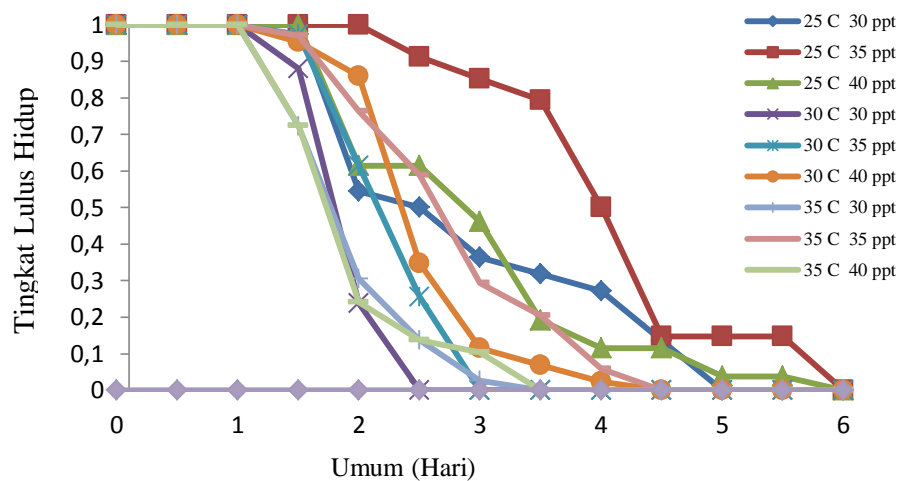
$$R_0 = \sum l_x m_x$$

keterangan: l_x : Kemungkinan betina hidup pada umur x
 m_x : Rata-rata jumlah anak yang dihasilkan seekor betina pada x dari x sampai $x+0,5$

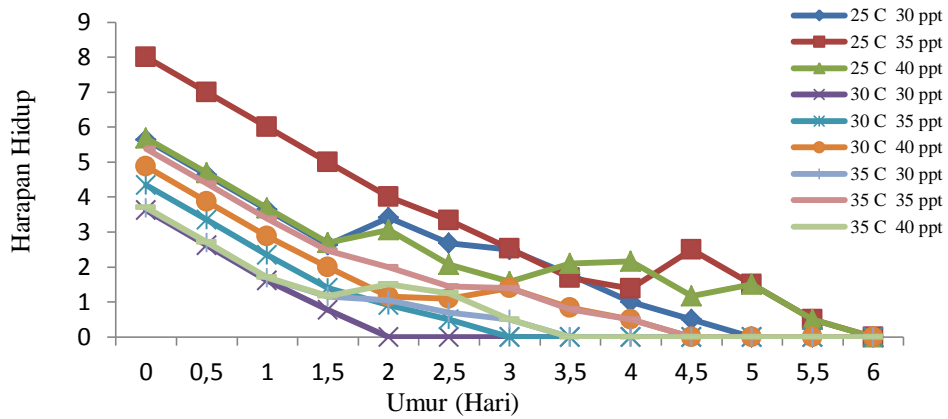
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan yang disajikan pada Gambar 1 menunjukkan bahwa tingkat lulus hidup rotifer amiktik berbeda pada setiap kombinasi suhu dan salinitas perlakuan. Awalnya ada kecenderungan tingkat lulus hidup masih 100% untuk semua perlakuan terjadi minimal sampai umur 3 hari, kemudian pada suhu 30⁰C dan 35 ppt mulai terjadi penurunan diikuti perlakuan suhu 25⁰C dengan salinitas 30 ppt dan 40 ppt terjadi pada hari ke-4. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin rendah suhu maka penurunan tingkat lulus hidup semakin lama. Perlakuan pada suhu 25⁰C tingkat lulus hidup agak lama sekitar 10 hingga 12 hari. Temuan ini sesuai dengan pendapat Nogrady *et al.* (1993), bahwa pengaruh suhu terhadap tingkat kelulusan hidup rotifer lebih dominan daripada pengaruh salinitas.

Harapan hidup (e_x) rotifer dari hasil penelitian memiliki pola yang tidak teratur (Gambar 2). Ada kecenderungan naiknya suhu memperpendek harapan hidup rotifer, tetapi perubahan harapan hidup menurut salinitas tidak menunjukkan pola seperti itu.

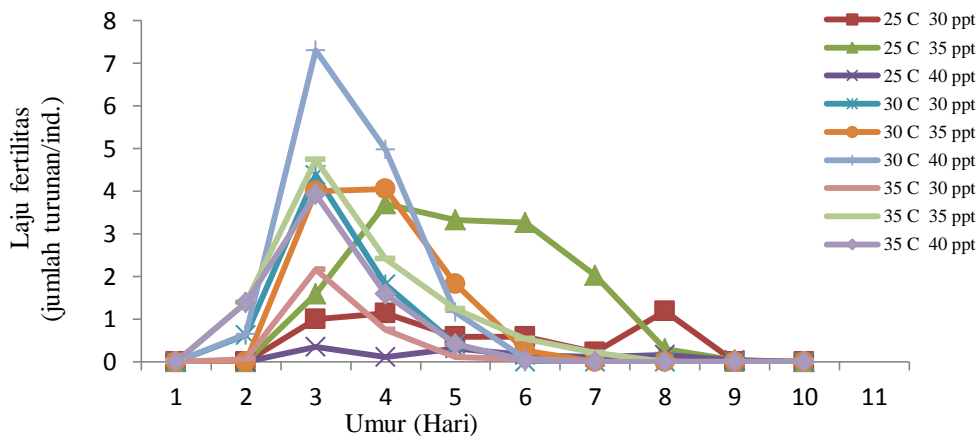


Gambar 1. Tingkat lulus hidup rotifer dari setiap perlakuan



Gambar 2. Harapan hidup rotifer dari setiap perlakuan

Pada suhu 25⁰C misalnya harapan hidup rotifer untuk salinitas 30 ppt dan 40 ppt hampir sama yaitu kurang dari 6 hari, sedangkan pada salinitas 35 ppt harapan hidup sampai 8 hari. Pola seperti itu tidak dijumpai pada suhu 30⁰C, dengan kecenderungan naiknya salinitas memperpanjang harapan hidup. Sedangkan rotifer yang ada pada perlakuan 35⁰C, pengaruh salinitas memiliki kecenderungan yang sama dengan pada suhu 25 C. Jadi hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu lebih mempengaruhi harapan hidup dibandingkan salinitas. Kenyataan ini seperti yang dilaporkan Rumengan and Hirayama (1990) yang menggunakan rotifer strain bukan asal Indonesia mendapatkan harapan hidup semakin singkat dengan bertambahnya suhu.



Gambar 3. Laju fertilitas rotifer dari setiap perlakuan

Laju fertilitas rotifer pada sembilan perlakuan ditampilkan pada Gambar 3. Rotifer biasanya bereproduksi aktif pada waktu berumur muda, ditandai dengan produksi telur yang tinggi dalam waktu yang singkat. Laju fertilitas tertinggi untuk semua perlakuan tercapai pada hari ke-2 dan ke-3. Kurva laju fertilitas tertinggi terlihat pada perlakuan suhu 30⁰C dengan salinitas 40 ppt yaitu 7,30 perindividu. Sedangkan masa reproduksi terlama yaitu pada suhu 25⁰C dengan salinitas 35 ppt dan 40 ppt yaitu hingga hari ke-9. Hasil penelitian Tjoanda (1996) yang menggunakan rotifer strain Manembo-nembo dengan pakan *Tetraselmis* sp menunjukkan pada umur relatif sama pada perlakuan 30⁰C – 40 ppt laju fertilitas tertinggi yang dicapai adalah 7,37 telur perhari. Faktor pakan relatif sama dalam mempengaruhi laju fertilitas, dan pada hasil penelitian ini diduga rotifer mampu beradaptasi lewat pemberian pakan *Chlorella* sp dengan tingkat konsumsi yang tinggi. Dengan demikian energi dari pakan untuk kebutuhan reproduksi banyak tersedia yang menunjang laju fertilitas.

Net reproduction rate atau Ro dapat diartikan jumlah anak yang diperkirakan dapat dihasilkan seekor betina seumur hidupnya. Tabel 2 memuat nilai Ro betina amiktik yang berbeda pada setiap perlakuan. Terlihat bahwa nilai Ro tidak dapat disimpulkan apakah menurun menurut kenaikan suhu atau salinitas dan sebaliknya. Secara umum percobaan pada kondisi suhu 30⁰C mampu menunjang reproduksi rotifer. Perlakuan suhu 30⁰C dengan salinitas 30 ppt dan 40 ppt menunjukkan nilai Ro yang lebih tinggi daripada perlakuan suhu 25⁰C dan 35⁰C. Hasil ini sesuai dengan pendapat Hirayama (1985) bahwa rotifer tipe S (*Brachionus rotundiformis*) akan memberikan respon pertumbuhan yang tinggi pada suhu 30⁰C.

Namun secara keseluruhan terlihat bahwa nilai Ro tertinggi dicapai pada kombinasi perlakuan 25⁰C -35 ppt. Nilai ini lebih rendah dari yang diperoleh Tjoanda (1996) yaitu nilai Ro sekitar 15,09. Nilai Ro tertinggi diduga karena pada perlakuan 25⁰C dengan salinitas 35 ppt rotifer memiliki peluang untuk lebih banyak menghasilkan keturunan. Sebelumnya, hasil laju fertilitas menunjukkan bahwa pada perlakuan 25⁰C-35 ppt laju fertilitas yang didapatkan relatif tinggi dan stabil pada hari ke 4 hingga

Tabel 2. Nilai *Net reproduction rate* (Ro) dari setiap perlakuan

	30 ppt	35 ppt	40 ppt
25⁰C	3,73	14,23	2,23
30⁰C	7,21	10,12	14,16
35⁰C	4,14	10,5	7,34

hari ke -7. Oleh karena itu nilai R_o lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lain. Pada kondisi ini energi yang diperoleh dari pakan *Chlorella* sp diduga termanfaatkan lebih lama dalam memenuhi kebutuhan rotifer untuk bereproduksi aktif, sebaliknya pada suhu 25°C dengan salinitas 40 ppt menunjukkan kondisi yang sebaliknya sehingga nilai R_o didapat terendah. Nilai R_o hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Warouw (1997) yaitu nilai $R_o = 3,8$ pada kombinasi suhu 25°C dengan salinitas 40 ppt. Dengan menggunakan salinitas lebih rendah yaitu 8 ppt, 6 ppt, 4 ppt, dan 2 ppt, nilai R_o yang didapat semakin rendah. Hasil penelitian juga membuktikan bahwa pengaruh suhu dan salinitas lebih mempengaruhi laju reproduksi dibandingkan dengan pengaruh pakan. Palandeng (1996) melaporkan hasil penelitian menggunakan strain Manembo-nembo yang menunjukkan nilai R_o lebih rendah dibandingkan nilai R_o tertinggi dari hasil penelitian ini. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai R_o yang didapat lewat pemberian pakan *Tetrasselmis* sp lebih besar 1,3 kali dibandingkan pakan *Isochrysis* sp.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka beberapa kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- Suhu lebih mempengaruhi tingkat lulus hidup dan harapan hidup rotifer dibandingkan salinitas. Perlakuan optimum untuk nilai tingkat lulus hidup dan harapan hidup adalah kombinasi suhu 25°C dengan salinitas 35 ppt.
- Laju fertilitas tertinggi didapatkan pada perlakuan suhu 30°C dengan salinitas 40 ppt, sedangkan nilai R_o tertinggi dicapai pada suhu 25°C dengan salinitas 35 ppt. Nilai R_o maksimal dihasilkan karena rotifer lebih memiliki peluang menghasilkan keturunan pada kondisi 25°C dengan salinitas 35 ppt. Rotifer mampu beradaptasi lebih lama dengan memanfaatkan pakan *Chlorella* sp. sehingga energi yang didapatkan lebih banyak dalam memenuhi kebutuhan rotifer untuk bereproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asy'ari, Kaligis, E., Wullur, S., Rimper, J. 2014. Viabilitas Rotifer *Brachionus rotundiformis* Strain Tumpaan pada Salinitas Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Manajemen Perairan*, 2 (1): 20-26.

- Budianto. 2010. Eksplorasi Telur dorman Rotifer *Brachionus rotundiformis* Asal Perairan Pesisir Poigar Bolaang Mongondow Sulawesi Utara. *Tesis. UNSRAT. Manado*. 64 hal.
- Dali, F.A. 2011. Karakteristik Bakteri yang Berasosiasi pada Medium Kultur Massal Rotifer (*Brachionus rotundiformis*). *Tesis. UNSRAT. Manado*.
- Dewanto, D. 2011. Kultur Massal Rotifer *Brachionus rotundiformis* Tanpa Mikroalga dan Aerasi. *Tesis. UNSRAT. Manado*.
- Hirayama, K. 1985. Biological Aspects of the Rotifer *Brachionus plicatilis* as a Food Organism for Mass Culture of Seedling. *Coll. Franch-Japan*. Pp. 41-50.
- Lubzens, E., Minkoff, G., Marom. S. 1985. Salinity Dependence of Sexual and Asexual Reproduction in the Rotifer *Brachionus plicatilis*. *Mar Biol*, 85:123–126.
- Lubzens, E., Zmora, O., Barr, Y. 2001. Biotechnology and Aquaculture of Rotifers. *Hydrobiologia*, 446/447:337–353
- Miracle, M. R., Serra, M. 1989. Salinity and Temperature Influence in Rotifer Life History Characteristics. *Hydrobiologia* 186/187:81–102
- Nogrady, T., Wallace, R.L., Snell, T.W. 1993. Rotifera. Vol. I: Biology, Ecology and Systematics. *Academic Publ. Netherland*. 145 p.
- Palandeng, D.L. 1996. Beberapa Parameter Pertumbuhan Populasi Rotifer (*Brachionus plicatilis*) yang Diberi Pakan *Tetraselmis* sp. dan *Isochrysis* sp. *Skripsi. Fakultas Perikanan, UNSRAT*. 37 hal
- Poole, R.W. 1974. An Introduction to Quantitative Ecology. *Mc Graw-Hill, Tokyo*. 532 p.
- Rumengan, I.F.M. 1997. Rotifer Laut (*Brachionus* spp.) sebagai Biokapsul bagi Larva Berbagai Jenis Fauna Laut. *WIPTK UNSRAT*. Hal 34-43.
- Snell, T.W. 1986. Effect of Temperature, Salinity and Food Level on Sexual and Asexual Reproduction in *Brachionus plicatilis* (Rotifera). *Mar Biol*, 92:157–162
- Tjoanda, C. 1996. Lulus Hidup, Fekunditas dan Laju Miksis Rotifer *Brachionus rotundiformis* yang Dikultur pada Salinitas yang Berbeda. *Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT*. 45 hal.
- Warouw, V. 1997. Potensi Dormansi Rotifer *Brachionus rotundiformis* yang Dikultur dalam Salinitas dan Suhu Berbeda. *Tesis, UNSRAT, Manado*. 58 hal.