

BIOEKOLOGI ROTIFERA DARI PERAIRAN PANTAI DAN ESTUARI SULAWESI UTARA¹⁾

(*Bioecology of Rotifera from Coastal Water and Estuary in North Sulawesi*)

J.R.T.S.L. Rimper, Richardus Kaswadji²⁾,
Bambang Widigdo²⁾, dan Nawangsari Sugiri²⁾

ABSTRACT

The research aims to find out the existence and the most dominant rotifera in coastal territorial waters and estuaries in North Sulawesi, and their relationship with temperature, salinity, turbidity, dissolved oxygen, and nutrients. The research was conducted in Manembo-nembo, Minanga, Wori, and Tumpaan. Identification of rotifera revealed three species of rotifera from all locations, i.e. *Brachionus rotundiformis*, *Brachionus caudatus*, and *Brachionus quadridentatus*, with abundance value of 1984.4 ind/m³; 26.1 ind/m³; and 212.9 ind/m³ respectively. Result of analysis indicates that abundance of those three rotifera are significantly different both between locations and sampling sites. The abundance of *B. rotundiformis* in Manembo-nembo and Minanga is higher compared to those in Wori and Tumpaan. The abundance of *B. caudatus* is higher in Manembo-nembo and Minanga compared to those in Wori and Tumpaan. The abundance of *B. quadridentatus* is also different from the other two species, the abundance is significantly different in Minanga compared to those in Manembo-nembo and Tumpaan, but is not significantly different with those from Wori. The highest abundance of *B. rotundiformis* was found in brackishwater pond and the lowest was in coastal area.

Key words: bioecology, rotifera, coastal water, estuary

PENDAHULUAN

Rotifera adalah golongan zooplankton, mikroskopis dan bergerak aktif. Rotifera dimanfaatkan sebagai pakan bagi larva ikan dalam pengoperasian balai benih fauna laut karena rotifera merupakan makanan awal atau sebagai pakan hidup yang penting untuk larva ikan laut (Assavaaree, *et al.*, 2001). Pemanfaatannya sebagai pakan alami sangat populer karena rotifera mempunyai ciri biologi yang memenuhi kriteria pakan yang baik bagi larva fauna laut, antara lain, ukurannya yang relatif kecil (100-300 µm). Rotifera juga dianggap sebagai biokapsul yang cocok bagi larva kebanyakan fauna laut karena menjadi pentransfer nutrisi dari lingkungan hidup ke larva tanpa efek polutan (Rumengan 1997). Struktur tubuh rotifera terdiri atas kepala, badan, serta kaki atau ekor. Antara kepala dan badan tidak terlihat jelas pemisahannya, pada bagian kepala terdapat duri (Sugiri, 1989). Fenomena biologi yang unik yang dimiliki rotifera adalah menyangkut kemampuannya mengubah pola reproduksi. Model reproduksi rotifera terdiri atas dua fase, yaitu partenogenesis dan seksual. Dalam kondisi

¹⁾ Bagian dari disertasi penulis pertama, Program Studi Ilmu Kelautan, Sekolah Pascasarjana IPB

²⁾ Berturut-turut Ketua dan Anggota Komisi Pembimbing

optimal, rotifera bereproduksi secara partenogenesis atau tanpa kawin. Jika kondisi lingkungan berubah, betina mengalami perubahan ke reproduksi seksual. Rotifera dapat mengubah pola reproduksi dari aseksual menjadi seksual diawali dengan adanya stimulus dari luar (Hagiwara et al., 1995; Birky dan Gilbert, 1971).

Keanekaragaman rotifera barangkali tidak kalah dengan mikroba lainnya, tetapi nilai ini dapat diakui jika telah melalui serangkaian penelitian. Untuk itu, dibutuhkan kajian yang lebih dalam guna mendapatkan informasi tentang jenis-jenis rotifera yang ada di perairan pantai dan estuari Sulawesi Utara. Rotifera yang berhasil dikultur sampai saat ini masih terbatas pada jenis *Brachionus* spp. kelas Monogononta, sementara jenis lainnya diperkirakan masih cukup banyak. Penelitian ini bertujuan menentukan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi kelimpahan rotifera dan membandingkannya berdasarkan musim, lokasi, dan pasang-surut. Dalam penelitian ini juga dibandingkan pemberian jenis pakan dan salinitas yang berbeda terhadap morfometri salah satu spesies rotifera yang melimpah dari beberapa lokasi dengan hasil kultur serta daur hidup. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai distribusi jenis, kelimpahan dan morfometri rotifera, serta dapat menentukan lokasi yang tepat untuk memilih sumber bibit rotifera yang baik di Sulawesi Utara.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di perairan pantai dan estuari Sulawesi Utara di lokasi Minanga, Manembo-nembo, Wori, dan Tumpaan pada bulan Januari sampai Desember 2005. Pengambilan sampel dilakukan pada 2 musim, yaitu Musim Barat dan Musim Timur serta pada saat pasang dan surut. Pada setiap lokasi penelitian ditetapkan 3 stasiun pengamatan, masing-masing 3 titik di perairan pantai, muara, dan tambak dan pengambilan data diulang 3 kali setiap sampling. Parameter yang diukur meliputi parameter lingkungan, kelimpahan fitoplankton, dan kelimpahan rotifera. Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan cara menarik jaring plankton secara horisontal di permukaan perairan sepanjang 10 meter. Pengukuran morfometri rotifera adalah panjang lorika (PL), lebar lorika (LL), dan lebar anterior (LA). Parameter lingkungan (suhu, salinitas, pH, kekeruhan, oksigen terlarut, dan kecepatan arus permukaan) diukur dengan *test kit water* Horiba U-10 secara *in situ*, sedangkan kandungan nutrisi menggunakan spektrofotometer. Kegiatan kultur di laboratorium terdiri dari kultur alga mikro sebagai pakan rotifera, dan kultur salah satu spesies rotifera yang melimpah, yaitu *Brachionus rotundiformis*. Alga mikro yang digunakan sebagai pakan rotifera adalah jenis *Nannochloropsis oculata* dan *Prochloron* sp. Analisis data menggunakan analisis ragam (ANOVA), statistik nonparametrik (Kruskal-Wallis, Mann Whitney, korelasi Spearman), analisis multivariabel PCA (*principal component analysis*) dan analisis diskriminan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur selama penelitian adalah suhu, salinitas, pH, kekeruhan, oksigen terlarut, kecepatan arus, dan nutrisi. Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata parameter lingkungan berdasarkan lokasi, stasiun, pasang, surut, dan musim.

Tabel 1. Nilai rata-rata parameter lingkungan berdasarkan lokasi, stasiun, pasang, surut, dan musim

Parameter lingkungan	Lokasi				Stasiun			Pasang surut		Musim	
	Manembo-nembo	Minanga	Wori	Tumpaan	Pantai	Muara	Tambak	Pasang	Surut	Barat	Timur
Suhu	30.27 ^a	28.33 ^b	30.18 ^a	29.96 ^a	30.20 ^a	29.43 ^b	29.43 ^b	29.70	29.57	29.32 ^a	29.96 ^b
Salinitas	24.57 ^a	21.18 ^b	23.23 ^c	22.66 ^c	28.15 ^a	20.15 ^b	20.43 ^b	22.76 ^a	20.59 ^b	20.51 ^a	22.84 ^b
pH	6.83 ^a	6.59 ^b	6.23 ^c	6.42 ^c	6.67	6.43	6.45	6.55 ^a	6.29 ^b	6.35	6.48
Kekeruhan	104.56 ^a	109.83 ^b	109.22 ^b	101.17 ^c	109.42 ^a	116.29 ^b	92.88 ^c	105.5 ^a	107.5 ^b	110.17 ^a	102.88 ^b
Oks.terlarut	5.96 ^a	6.31 ^b	6.55 ^a	6.88 ^c	6.43 ^a	6.45 ^b	6.39 ^c	6.45 ^a	6.37 ^b	6.48 ^a	6.35 ^b
Kecepatan arus	15.55 ^a	16.61 ^b	14.42 ^c	17.23 ^d	16.53 ^a	15.37 ^b	*	16.22 ^a	15.49 ^b	14.44 ^a	17.27 ^b
Nitrat	0.82 ^a	1.16 ^b	1.58 ^b	0.82 ^a	1.06	1.09	1.14	1.11	1.17	1.33 ^a	0.95 ^b
Fosfat	0.22	0.32	0.44	0.56	0.39	0.41	0.36	0.31	0.42	0.47 ^a	0.26 ^b

Keterangan: Huruf yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan nilai berdasarkan uji HSD Tukey ($\alpha=0.05$)

Berdasarkan lokasi penelitian, rendahnya suhu dan salinitas di Minanga kemungkinan besar disebabkan oleh pengaruh masukan air tawar yang relatif lebih besar jika dibandingkan dengan lokasi lainnya. Debit air tawar yang masuk dari aliran sungai di lokasi Minanga relatif lebih besar karena ukuran sungainya lebih lebar jika dibandingkan dengan lokasi lainnya. Masukan air tawar yang bersalinitas dan bersuhu lebih rendah dibandingkan dengan air laut dan muara menyebabkan menurunnya suhu dan salinitas air ketika mengalami pencampuran di tambak dan perairan pantai karena salah satu faktor yang mempengaruhi fluktuasi salinitas adalah aliran air sungai.

Nilai rata-rata parameter lingkungan berdasarkan stasiun pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata suhu dan salinitas di pantai sangat berbeda dengan di stasiun tambak dan muara. Perbedaan ini sangat umum terjadi karena pengaruh perbedaan masukan air tawar yang menyebabkan perbedaan suhu dan salinitas di perairan pantai dan estuari. Perbandingan parameter lingkungan berdasarkan musim, pasang, dan surut menunjukkan bahwa suhu air di Musim Barat lebih rendah jika dibandingkan dengan Musim Timur, tetapi tidak berbeda menurut pasang dan surut. Rata-rata salinitas pada Musim Timur lebih tinggi dibandingkan dengan Musim Barat. Tingginya salinitas pada Musim Timur disebabkan karena intensitas penyinaran matahari yang lebih tinggi dan curah hujan yang relatif rendah jika dibandingkan dengan Musim Barat. Hal ini menyebabkan debit air tawar melalui aliran sungai menurun pada saat Musim Timur sehingga salinitas rata-rata pada tiga stasiun cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan Musim Barat. Faktor yang mempengaruhi fluktuasi salinitas, adalah musim, curah hujan, aliran air sungai, serta penguapan (Arinardi, 1997).

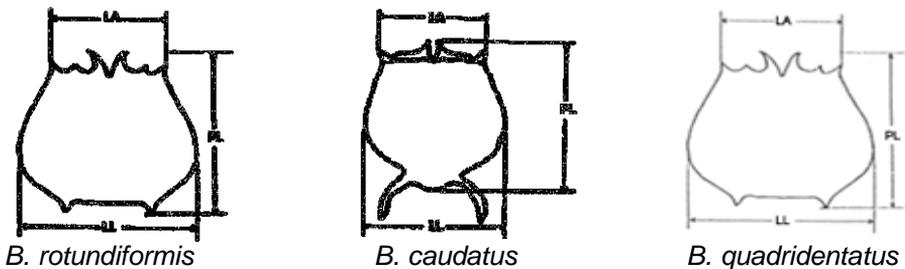
Kekeruhan berbeda menurut musim, pasang, dan surut, dengan rata-rata lebih tinggi pada Musim Barat pada saat surut. Perbedaan kekeruhan ini banyak dipengaruhi oleh masukan air tawar dan pergerakan massa air. Tingginya masukan air tawar pada Musim Barat menyebabkan tingginya konsentrasi partikel-partikel terlarut yang menyebabkan tingginya kekeruhan di perairan pantai dan estuari. Pergerakan pasang dan surut memungkinkan terdorongnya massa air tawar dari muara ke pantai pada saat air surut, dan dalam waktu yang bersamaan arus pasang surut sangat besar pengaruhnya terhadap pengadukan substrat dasar perairan pantai dan estuari yang dapat menyebabkan meningkatnya kekeruhan.

Perbedaan kadar oksigen terlarut nyata terlihat antarmusim dan antarpasang surut. Kadar oksigen terlarut lebih tinggi pada Musim Timur pada saat surut. Hasil analisis PCA khusus pada Musim Barat, memperlihatkan

karakteristik yang menonjol berbeda dengan observasi lainnya, yaitu di perairan Wori stasiun pantai pada saat pasang dan di lokasi Manembo-nembo stasiun muara saat surut yang dicirikan oleh kadar nitrat yang tinggi dan kekeruhan rendah. Tingginya kadar nitrat di lokasi Wori dan Manembo-nembo mungkin disebabkan oleh pengaruh limbah industri dan perkotaan karena lingkungan perairan Wori dan Manembo-nembo dekat dengan perkotaan dan industri. Menurut Koesoebiono (1981), kadar nitrat di daerah perairan dekat pantai cenderung menjadi tinggi akibat adanya tambahan dari daratan melalui sungai-sungai atau aliran-aliran air tawar.

Kelimpahan Rotifera

Rotifera yang ditemukan selama penelitian adalah dari kelas Monogononta yang merupakan anggota dari genus *Brachionus* (Wallace dan Snell, 1991). Hasil identifikasi dan pencacahan sampel rotifera di semua lokasi penelitian didapatkan tiga jenis rotifera, yaitu *Brachionus rotundiformis*, *Brachionus caudatus*, dan *Brachionus quadridentatus* (Gambar 1). Rata-rata kelimpahan masing-masing spesies adalah *B. rotundiformis* (1984.4 ind/m³), *B. caudatus* (26.1 ind/m³), dan *B. quadridentatus* (212.9 ind/m³). Gambar 2 menunjukkan kelimpahan rotifera berdasarkan lokasi, musim, pasang, surut, spesies, dan stasiun.

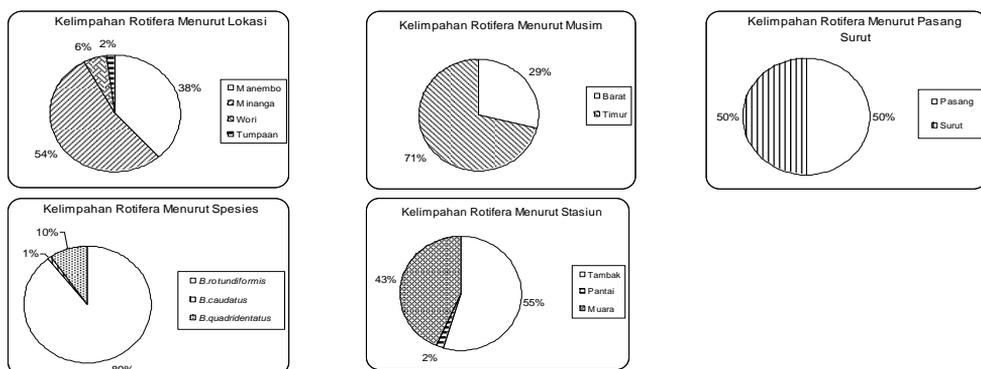


Gambar 1. Spesies rotifera yang ditemukan selama penelitian

Hasil pengamatan terhadap morfologi semua spesies rotifera yang diperoleh selama penelitian menunjukkan adanya duri baik pada anterior dan posterior. Keberadaan duri-duri pada rotifera selain berfungsi sebagai pertahanan mereka terhadap predator, juga berfungsi untuk membantu pengapungan mereka di dalam kolom air. Beberapa ciri penampilan umum lainnya yang teramati pada rotifera *Brachionus* adalah bentuk lorika yang hampir bulat dan bagian anterior yang relatif kecil. Hasil pengukuran rata-rata morfometri rotifera selama penelitian, yang meliputi panjang lorika (PL), lebar lorika (LL) dan lebar anterior (LA) dari masing-masing jenis rotifera adalah *B. rotundiformis* PL=158.20 μm , LL=117.32 μm , LA=67.20 μm ; *B. caudatus* PL=169.96 μm , LL=117.88 μm , LA=79.52 μm ; sedangkan *B. quadridentatus* PL= 159.88 μm , LL= 147.84 μm , LA = 96.32 μm .

Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa kelimpahan ketiga jenis rotifera berbeda nyata (Asymp.Sig<0.05) berdasarkan lokasi penelitian dan stasiun (Gambar 2). Kelimpahan rotifera *B. rotundiformis* di lokasi Manembo-nembo tidak berbeda nyata dengan kelimpahan *B. rotundiformis* di Minanga. Rata-rata kelimpahan di kedua lokasi tersebut berbeda nyata lebih tinggi jika dibandingkan

dengan kelimpahan di Wori dan di Tumpaan. Pola penyebaran kelimpahan *B. caudatus* berdasarkan lokasi penelitian diketahui bahwa rata-rata kelimpahan lebih tinggi di Manembo-nembo jika dibandingkan dengan di Minanga, sedangkan di Wori dan di Tumpaan tidak dijumpai jenis ini. Jenis *B. quadridentatus* memiliki pola penyebaran kelimpahan yang berbeda nyata lebih tinggi di Minanga jika dibandingkan dengan di Manembo-nembo, Tumpaan, dan Wori. Rata-rata kelimpahan jenis *B. quadridentatus* di Manembo-nembo, Wori, dan Tumpaan tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata.



Gambar 2. Kelimpahan rotifera berdasarkan lokasi, musim, pasang, surut, spesies, dan stasiun

Berdasarkan stasiun penelitian didapatkan bahwa kelimpahan *B. rotundiformis* berbeda nyata di antara ketiga jenis rotifera dengan rata-rata kelimpahan tertinggi di tambak ($3\,265\text{ ind/m}^3$) dan terendah di pantai (109 ind/m^3). Kelimpahan spesies *B. caudatus* di muara (72 ind/m^3) berbeda nyata lebih tinggi jika dibandingkan dengan di pantai (7 ind/m^3) dan tambak (0 ind/m^3). Pola penyebaran spesies *B. quadridentatus* berdasarkan stasiun penelitian mirip dengan spesies *B. caudatus* yaitu kelimpahan yang lebih tinggi di muara (498 ind/m^3) jika dibandingkan dengan tambak (87 ind/m^3) dan dengan pantai (54 ind/m^3). Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa jenis rotifera *B. caudatus* dan *B. quadridentatus* cenderung lebih melimpah di muara jika dibandingkan dengan pantai dan tambak, sedangkan spesies *B. rotundiformis* cenderung menyebar dengan kelimpahan yang meningkat dari arah pantai, muara, dan ke tambak. Kurangnya rotifera *B. rotundiformis* di stasiun pantai memberikan interpretasi bahwa rotifera *B. rotundiformis* lebih menyukai habitat yang berair tenang dan konstan seperti daerah estuari dan tambak. Rotifera *B. rotundiformis* sebagai hewan planktonik dengan ukuran yang kecil mungkin tidak dapat beradaptasi dengan gerakan ombak yang terus menerus di daerah pantai sehingga tidak dapat mencari makan, berkembang biak, dan bertahan hidup. Gerakan ombak menjadi faktor pembatas bagi keberadaannya di pantai. Kelimpahan tertinggi *B. rotundiformis* diperoleh di stasiun tambak. Kelimpahan yang tinggi dapat dimungkinkan oleh kemampuan menempati habitat, sedangkan kelimpahan yang rendah dimungkinkan oleh karena kurangnya kemampuan bersaing dalam menempati habitat. Karena kelimpahan individu dipengaruhi oleh daya tahan organisme terhadap berbagai perubahan faktor fisika dan kimia perairan, akibatnya hanya organisme yang cocok dengan kondisi tertentu yang akan hidup terus dan

berkembang biak, sedangkan organisme yang tidak mampu beradaptasi akan mengalami stres bahkan mati.

Hasil analisis menunjukkan adanya korelasi antara kelimpahan ketiga jenis rotifera dan beberapa parameter lingkungan seperti suhu, salinitas, kekeruhan, oksigen terlarut, pH, dan kelimpahan fitoplankton. Kelimpahan fitoplankton berkorelasi linear dengan kelimpahan ketiga jenis rotifera. Kelimpahan ketiga jenis rotifera cenderung meningkat dengan meningkatnya kelimpahan fitoplankton. Jadi korelasi positif antara kelimpahan fitoplankton dengan kelimpahan ketiga jenis rotifera sebagai pemangsa fitoplankton mengindikasikan bahwa selama pengambilan sampel, kelimpahan ketiga jenis rotifera tersebut dikontrol oleh kelimpahan fitoplankton. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kelimpahan fitoplankton berdasarkan lokasi penelitian tetapi tidak berbeda nyata berdasarkan stasiun penelitian. Rata-rata kelimpahan fitoplankton di Manembo-nembo tidak berbeda nyata dengan kelimpahan di Minanga dan rata-rata kelimpahan fitoplankton di Manembo-nembo dan Minanga lebih tinggi jika dibandingkan dengan di Wori dan Tumpaan. Pola penyebaran fitoplankton berdasarkan musim menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara Musim Barat dan Musim Timur, rata-rata kelimpahan fitoplankton di Musim Barat lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelimpahan di Musim Timur. Kelimpahan ketiga jenis rotifera menurun dengan meningkatnya suhu dan kadar oksigen terlarut dalam air. Ada kecenderungan kelimpahan ketiga jenis rotifera menurun dengan meningkatnya salinitas, sedangkan hasil uji perbandingan antara pasang dan surut tidak memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata pada kelimpahan ketiga jenis rotifera ini.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa jenis *B. rotundiformis* lebih melimpah serta ditemukan di semua lokasi penelitian jika dibandingkan dengan kedua jenis lainnya, yaitu jenis *B. caudatus* dan *B. quadridentatus*. Kelimpahan *B. rotundiformis* lebih tinggi pada Musim Timur jika dibandingkan dengan Musim Barat. Jenis *B. rotundiformis* lebih melimpah jika dibandingkan dengan kedua jenis lainnya terutama di lokasi Minanga. Jenis *B. caudatus* dan *B. quadridentatus* ditemukan pada lokasi tertentu saja. Jenis *B. caudatus* hanya ditemukan di lokasi Manembo-nembo dan Minanga sedangkan jenis *B. quadridentatus* di lokasi Manembo-nembo, Minanga, Wori, dan Tumpaan.

Kadar oksigen terlarut dan salinitas berperan memisahkan antara kelompok observasi kelimpahan *B. rotundiformis* yang rendah dengan kelompok observasi yang kelimpahannya tinggi dan sedang. Kekeruhan dan kelimpahan fitoplankton berperan lebih besar memisahkan kelompok kelimpahan sedang dengan kelimpahan rendah. Kelimpahan *B. rotundiformis* cenderung meningkat dengan meningkatnya kadar oksigen terlarut dan salinitas serta menurunnya suhu. Hasil penelitian yang diperoleh menurut Assavaaree *et al.* (2001), *B. rotundiformis* lebih toleran pada suhu yang lebih tinggi.

Morfometri Rotifera *Brachionus rotundiformis*

Karakteristik morfometri rotifera *B. rotundiformis* dari alam

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis *B. rotundiformis* lebih melimpah serta ditemukan di semua lokasi penelitian jika dibandingkan dengan jenis *B. caudatus* dan *B. quadridentatus*. Untuk itu jenis rotifera *B. rotundiformis* secara khusus diukur morfometrinya, baik yang diperoleh dari alam atau dari 4 lokasi

penelitian dan dari hasil kultur di laboratorium dengan perlakuan 5 tingkatan salinitas (4 ppt, 20 ppt, 40 ppt, 50 ppt, dan 60 ppt) dan 2 jenis pakan (*N. Oculata* dan *Prochloron* sp.).

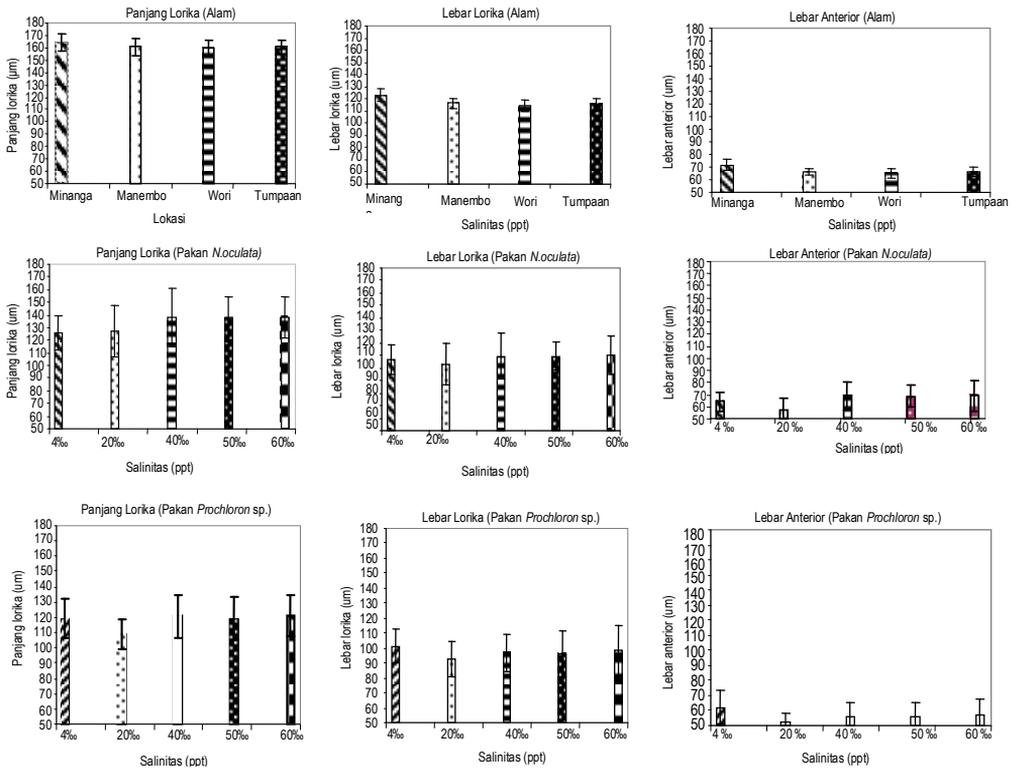
Kajian morfometri rotifera meliputi ukuran lorika yaitu panjang lorika (PL), lebar lorika (LL), dan lebar anterior (LA). Riset awal mengenai rotifera diketahui bahwa kisaran panjang tubuh rotifera berkisar 125-300 μm , kemudian diketahui bahwa ukuran lorika rotifera bervariasi sehingga saat ini dikenal ada dua tipe rotifera, yaitu tipe L (*large*, 230-320 μm), dan tipe S (*small*, 140-220 μm). Perbedaan kedua tipe ini didasarkan pada beberapa faktor seperti morfologi, respons fisiologi, dan genetika. Ukuran tubuh tipe S lorikanya lebih kecil dan lebih bulat dengan duri yang ramping dan tajam, sedangkan tipe L bentuk lorikanya lebih besar dan berbentuk agak lonjong dengan duri yang lebar dan tumpul (Rumengan *et al.*, 1991; Hagiwara *et al.*, 1995). Oleh karena itu, sejak tahun 1995 kedua tipe tersebut ditetapkan sebagai spesies yang berbeda. Rotifera tipe L tetap dinamakan sebagai *B. plicatilis*, sedangkan tipe S mendapat nama baru sebagai *B. rotundiformis* (Hagiwara *et al.*, 1995).

Berdasarkan hasil pengukuran selama penelitian diketahui bahwa rotifera yang ditemukan di perairan Sulawesi Utara memiliki ukuran rata-rata PL yang tidak melebihi 200 μm sehingga digolongkan sebagai *B. rotundiformis*. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa PL tidak berbeda nyata menurut lokasi, tetapi LA dan LL berbeda nyata antarlokasi. Rata-rata LA dan LL *B. rotundiformis* yang berasal dari perairan Minanga relatif lebih besar jika dibandingkan di Manembo-nembo, Wori, dan Tumpaan. Morfometri *B. rotundiformis* dari perairan Manembo-nembo, Wori, dan Tumpaan tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata. Ukuran morfometri *B. rotundiformis* dari perairan Minanga relatif lebih besar jika dibandingkan dengan morfometri *B. rotundiformis* yang dikultur dengan pakan dan salinitas berbeda.

Karakteristik morfometri rotifera *B. rotundiformis* hasil kultur

Hasil analisis menunjukkan bahwa PL *B. rotundiformis* tidak nyata dipengaruhi oleh interaksi antara salinitas dan pakan, meskipun PL *B. rotundiformis* berbeda berdasarkan pengaruh salinitas dan pakan. Pengaruh utama salinitas menunjukkan bahwa PL pada salinitas 20 ppt lebih pendek jika dibandingkan dengan PL pada salinitas 4 ppt, 40 ppt, 50 ppt, dan 60 ppt.

Gambar 3 menunjukkan rata-rata ukuran morfometri *B. rotundiformis* yang dari alam dan dari hasil kultur di laboratorium dengan perlakuan salinitas dan pakan berbeda. LL *B. rotundiformis* hasil kultur dengan perlakuan pakan yang berbeda menunjukkan bahwa LL nyata dipengaruhi oleh jenis pakan. Pengaruh pakan *N. oculata* terhadap LL lebih besar jika dibandingkan dengan pakan *Prochloron* sp. Rata-rata LL *B. rotundiformis* yang dikultur pada salinitas 4 ppt dengan pakan *N. oculata* tidak berbeda nyata dengan yang lainnya kecuali yang dikultur pada salinitas 20 ppt dengan pakan *Prochloron* sp. LA menurut perlakuan salinitas dan pakan berbeda menunjukkan bahwa LA *B. rotundiformis* yang dikultur pada 5 tingkatan salinitas dan 2 jenis pakan nyata dipengaruhi oleh interaksi antara salinitas dan jenis pakan. LA yang dikultur pada salinitas 20 ppt nyata lebih pendek jika dibandingkan dengan salinitas lainnya. Pengaruh jenis pakan menunjukkan bahwa pakan *N. oculata* lebih panjang dibandingkan dengan pakan *Prochloron* sp. LA dengan pakan *Prochloron* sp. pada salinitas 20 ppt merupakan lebar rata-rata terendah jika dibandingkan dengan yang lainnya.



Gambar 3. Morfometri *B. rotundiformis* dari alam dan hasil kultur

Respons yang ditunjukkan dari hasil kultur *B. rotundiformis* pada salinitas dan jenis pakan yang berbeda dari tiga parameter morfometri menunjukkan bahwa ukuran *B. rotundiformis* sangat bergantung pada jenis pakan dan salinitas. Pada salinitas 40 ppt, 50 ppt, dan 60 ppt ada kecenderungan peningkatan ukuran morfometri *B. rotundiformis*. Hal ini mungkin disebabkan karena adanya gejala polimorfisme yang terjadi pada *B. Rotundiformis*, yaitu bentuk dan ukuran lorikanya mengalami semacam plastisitas jika kondisi lingkungan hidupnya berubah (Nogrady *et al.*, 1993). Bahkan polimorfisme ini dapat juga mengakibatkan suatu perbedaan yang cukup besar, yaitu sebesar 15%. Hasil yang diperoleh Snell dan Carillo (1984) menunjukkan adanya pengurangan rata-rata PL dari strain *B. plicatilis* seiring dengan meningkatnya salinitas.

Daur Hidup Rotifera *B. rotundiformis*

Rentang hidup *B. rotundiformis* yang diberi pakan *N. oculata* dan *Prochloron* sp. memiliki pola yang hampir sama, yaitu sekitar 13 hari. Pemberian pakan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap rentang hidup *B. rotundiformis* walaupun pakan *Prochloron* sp. merupakan pakan yang baru dicobakan untuk *B. rotundiformis*. Secara umum *B. rotundiformis* bereproduksi secara aktif pada umur muda, pada saat itu terjadi penambahan dari produksi telur dalam waktu singkat. *B. rotundiformis* yang diberi dua jenis pakan tersebut

menunjukkan kecenderungan pola laju fertilitas yang sama. Pertambahan produksi telur terjadi dalam waktu singkat, yaitu yang diberi pakan *N. oculata*, sedangkan yang diberi pakan *Prochloron* sp. pertambahan produksi telurnya agak lambat. *B. rotundiformis* dengan pemberian pakan *N. oculata* memiliki laju reproduksi yang lebih cepat jika dibandingkan dengan pakan *Prochloron* sp. atau memiliki kemampuan yang lebih besar untuk bertambah banyak pada setiap generasi. Pakan *N. oculata* mungkin lebih mudah dicerna oleh *B. rotundiformis* jika dibandingkan dengan pakan *Prochloron* sp. *B. rotundiformis* yang diberi pakan *N. oculata* lebih panjang waktu generasinya dari pada yang diberi pakan *Prochloron* sp.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- (1) Rotifera yang ditemukan di perairan pantai dan estuari Sulawesi Utara adalah *B. rotundiformis*, *B. Caudatus*, dan *B. quadridentatus*. *B. rotundiformis* lebih melimpah daripada *B. caudatus* dan *B. quadridentatus*. *B. caudatus* dan *B. quadridentatus* hanya ditemukan pada lokasi tertentu dan cenderung lebih melimpah di muara daripada di pantai dan tambak. *B. rotundiformis* menyebar dengan kelimpahan yang meningkat dari arah pantai, muara, tambak, dan lebih melimpah pada Musim Timur daripada Musim Barat. Kelimpahan ketiga jenis rotifera cenderung meningkat dengan meningkatnya kelimpahan fitoplankton, dan menurun dengan meningkatnya suhu, salinitas, dan oksigen terlarut.
- (2) Hasil pengukuran morfometri *B. rotundiformis* yang berasal dari perairan Minanga relatif lebih besar daripada yang berasal dari perairan Manembonembo, Wori, dan Tumpaan. Morfometri *B. rotundiformis* dengan pakan *Prochloron* sp. lebih kecil jika dibandingkan dengan pakan *N. oculata*. Terdapat kecenderungan peningkatan ukuran morfometri *B. rotundiformis* pada salinitas 4 ppt, 40 ppt, 50 ppt, dan 60 ppt.
- (3) Rentang hidup dan laju fertilitas *B. rotundiformis* pada perlakuan pakan yang berbeda menunjukkan pola yang sama. Pertambahan produksi telur terjadi dalam waktu singkat, yaitu yang diberi pakan *N. oculata*, sedangkan dengan pakan *Prochloron* sp. pertambahan produksi telurnya agak lambat. *B. rotundiformis* dengan pemberian pakan *N. oculata* memiliki laju reproduksi yang lebih cepat daripada dengan pemberian pakan *Prochloron* sp. atau memiliki kemampuan yang lebih besar untuk bertambah banyak pada setiap generasi. *B. rotundiformis* yang diberi pakan *N. oculata* lebih panjang waktu generasinya daripada yang diberi pakan *Prochloron* sp. Persentase miksis paling tinggi terjadi pada perlakuan pakan *N. oculata* daripada pakan *Prochloron* sp.

Saran

Penelitian ini sebaiknya dilanjutkan untuk mengetahui daur hidup rotifera *B. caudatus* dan *B. quadridentatus*. Penelitian lanjutan juga perlu dilakukan terhadap alga mikro *Prochloron* sp. sebagai pakan *B. rotundiformis* untuk kebutuhan kultur masal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinardi, O.H. 1997. Status pengetahuan plankton di Indonesia. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 30:63-95.
- Assavaaree, M., Hagiwara, A., and Lubzens, E. 2001. Factor affecting low temperature preservation of the marine rotifer *Brachionus rotundiformis* Tschugunoff. *Hydrobiologia* (print).(446-447):355-361.
- Birky, C.W. and Gilbert, J.J. 1971. Parthenogenesis in rotifers: the control of sexual and asexual reproduction. *Am. Zool.* 11, 245-266.
- Hagiwara, A., Kotani, T., Snell, T.W., Assava, A.M., and Hirayama, K. 1995. Morphology reproduction, genetics and mating behavior of small tropical marine *Brachionus* strain. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol* 194: 25-37.
- Koesoebiono.1981. Plankton dan Produktivitas Bahari. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Fakultas Perikanan.
- Newell, G.E. and Newell, R.C. 1963. *Marine plankton: a practical guide*. Hutchinson educational LTD 178-202 Great Portland Street, London, W.1.
- Nogrady, T., Wallace, R.L., and Sneel, T.W. 1993. *Rotifera, Biology, Ecology and Systematics. Volume 2*. Netherland: SPB. Academic Publishing.
- Rumengan, I.F.M. 1997. Rotifer laut (*Brachionus* spp) sebagai bio kapsul bagi larva berbagai jenis fauna laut. *Warta Wiptek* no 19.
- Rumengan, I.F.M., Kayano, H., and Hirayama, K. 1991. Karyotypes of S and L Type rotifer *Brachionus plicatilis* O.F. Muller. *Marine Biology and Ecology* 154:171-176.
- Snell, T.W. and Carrillo, K. 1984. Body size variation among strains of the Rotifer *Brachionus plicatilis*. *Aquaquulture* 37 : 359-367.
- Sugiri, N. 1989. *Zoologi Avertebrata II*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Institut Pertanian Bogor, Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat.
- Wallace, R.L. and Snell, T.W. 1991. *Rotifera, Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*. San Diego California: Academic Press. Inc.