

KOMPOSISI ZOOPLANKTON PADA PERIODE AIR SURUT DI DANAU PAPARAN BANJIR: STUDI KASUS DANAU TEMPE, INDONESIA

Reliana Lumban Toruan

Pusat Penelitian Limnologi – LIPI

Email: reliana.lumbaoruan@lipi.go.id

Diterima: 16 Januari 2015, Disetujui: 9 Juli 2015

ABSTRAK

*Danau paparan banjir merupakan ekosistem yang sangat produktif dengan potensi keanekaragaman hayati yang tinggi. Kajian terhadap komposisi zooplankton di Danau Tempe dilakukan pada Oktober 2012 yang merupakan musim kering. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi keragaman zooplankton di Danau Tempe, salah satu danau paparan banjir di Indonesia. Pengambilan sampel dilakukan di tujuh stasiun, yaitu TMP1, TMP2, TMP3, TMP4, TMP5, TMP6 dan TMP7. Sampel untuk analisis kualitatif zooplankton diambil secara vertikal pada zona pelagis dan litoral menggunakan plankton net. Sebanyak 30 L air yang diambil dari dasar ke permukaan dan disaring secara komposit dengan plankton net 40 µm. Selanjutnya, sampel diawetkan dengan 4% formalin. Hasil pengamatan menunjukkan 66 spesies zooplankton dapat teridentifikasi yang mewakili kelompok fungsional Copepoda (9 spesies), Cladocera (11 spesies) dan Rotifera (46 spesies). Keragaman spesies yang paling tinggi ditemukan di TMP7, yaitu 49 spesies dengan nilai indeks Shannon 3,263, sedangkan keragaman spesies yang paling rendah ditemukan di TMP3 yaitu 20 spesies dengan nilai indeks 2,228. Spesies dari filum Rotifera merupakan spesies yang dominan pada hampir semua stasiun pengamatan. Pada saat kondisi air surut, umumnya Rotifera, terutama dari genus *Brachionus* memperlihatkan adaptasi yang baik, yang diindikasikan oleh dominannya jenis-jenis tersebut. Sebaliknya, bagi kelompok mikrokrustasea (Copepoda dan Cladocera), habitat akuatik yang terfragmentasi pada saat air surut kurang menguntungkan, sehingga mikrokrustasea tersebut tidak menunjukkan dominansinya.*

Kata Kunci: Danau Tempe, paparan banjir, komunitas, zooplankton, musim kering

ABSTRACT

ZOOPLANKTON COMPOSITION OF A FLOODPLAIN LAKE AT LOW WATER PERIOD: THE CASE STUDY OF LAKE TEMPE, INDONESIA. *Floodplain lake is a highly productive ecosystem with a high potency of biodiversity. A study on zooplankton in Lake Tempe has been done in October 2012. The aim of the study was to figure out the diversity of zooplankton in Lake Tempe, one of floodplains in Indonesia which is known as a very productive ecosystem. Sample collection was carried out at seven sampling sites named TMP1, TMP2, TMP3, TMP4, TMP5, TMP6 and TMP7. Samples for qualitative analyses of zooplankton were taken from the pelagic and littoral zones with a vertical tow of plankton net. As many as 30 L of composited water sample integrating the water column from bottom to surface was collected and filtered through a 40 µm mesh sieve plankton net and preserved with 4% formalin. There were 66 zooplankton species identified that consisted of 9 Copepods, 11 Cladocers and 46 Rotifers. The highest species diversity was found at site TMP 7 with 49 species and shannon index value of 3.263, while the lowest species diversity index was found at site TMP 3 with 20 species at 2.228 shannon index value. Rotifer was the most dominant group at almost all sampling sites. During low water period, Rotifers, mainly of the genus *Brachionus*, were shown to be well adapted. On the other hand, microcrustaceans (Copepods and Cladocera) were less dominant as the aquatic habitat being fragmented during low water period.*

Keywords: Lake Tempe, floodplain, community, zooplankton, dry season

PENDAHULUAN

Zooplankton merupakan komponen penting yang berperan sebagai konsumen primer pada ekosistem air tawar. Siklus hidupnya pendek dan keberadaannya dalam lingkungan dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Populasi zooplankton berfluktuasi secara alami, bukan saja dalam skala musiman, namun juga dari tahun ke tahun yang pada dasarnya sangat ditentukan oleh tingkat reproduksi dan mortalitas zooplankton tersebut (Gyllstrom & Hansson, 2004). Tingkat distribusi dan populasi zooplankton secara umum dipengaruhi faktor-faktor abiotik, seperti suhu air, pH, distribusi oksigen dan konduktivitas serta faktor biotik seperti kualitas dan ketersediaan pakan, kompetisi dan predasi (Lampert & Sommer, 1997). Gangguan terhadap faktor-faktor tersebut menjadi penyebab menurun atau bahkan hilangnya suatu populasi zooplankton dari suatu ekosistem. Kondisi ekosistem yang berbeda akibat perubahan hidrologis pada danau paparan banjir akan membentuk dinamika populasi zooplankton yang berbeda antara musim penghujan (banjir) dan musim kering (surut).

Danau Tempe adalah salah satu danau besar yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan, tepatnya di perbatasan Kabupaten Wajo, Kabupaten Sidrap dan Kabupaten Soppeng. Secara geografis Danau Tempe terletak pada titik 4°00'00" – 4°15'00" LS dan 119°52'30" – 120°07'30" BT. Danau Tempe terletak di wilayah Sungai Walannae Cenranae yang dipengaruhi dan mempengaruhi tiga Daerah Aliran Sungai (DAS) besar, yaitu DAS Walannae – Cenranae di bagian selatan, DAS Bila di bagian utara, dan *Tempe Depression/Batu-Batu* di bagian barat. Ekosistem Danau Tempe terdiri dari tiga danau, yaitu Danau Tempe, Danau Sidenreng dan Danau Lapompakka pada musim kering, tetapi pada musim hujan ekstrem ketiga danau ini bergabung membentuk satu danau besar. Dari ketiga danau tersebut, Danau Tempe adalah yang terluas dan termasuk tipe danau paparan banjir. Danau Tempe memiliki potensi

ekonomi yang sangat tinggi, terutama dari sektor perikanan. Produksi dan nilai perikanan yang berasal dari Danau Tempe memberikan kontribusi ekonomi yang cukup tinggi bagi masyarakat dan pemerintah daerah setempat (LIPI, 2012).

Pada musim hujan tinggi muka air danau dapat mencapai 7 - 9 m dan luas permukaan air mencapai 28.000 - 43.000 hektar. Sementara pada musim kemarau luas permukaan air hanya mencapai 10.000 hektar dengan kedalaman mencapai 1,5 m. Elevasi dasar danau adalah 3 m pada titik terendah. Pada tahun yang sangat kering, luas permukaan Danau Tempe kurang dari 1.000 hektar dengan kedalaman 0,5 m. Pada tahun 1993, 1994 dan 1997 pada saat musim kering yang sangat ekstrem berlangsung, luas minimal permukaan danau hanya mencapai 200 hektar (Kementerian Lingkungan Hidup, 2006).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi zooplankton di Danau Tempe yang merupakan danau paparan banjir pada kondisi musim kering.

METODE

Pengambilan sampel dilakukan pada musim kering di Danau Tempe pada bulan Oktober 2012 di tujuh stasiun sampling, yaitu TMP1, TMP2, TMP3, TMP4, TMP5, TMP6 dan TMP7 (Gambar 1). Sampel air untuk analisis parameter kimia air diambil dengan menggunakan *Kammerrer Water Sampler* berukuran 2 L. Kualitas kimia air seperti padatan terlarut (*Suspended solid*, SS), total nitrogen (TN), total fosfat (TP) dan klorofil-a dianalisis berdasarkan metode *Standar Method for Water and Waste Water Examination* (APHA, 2005). Parameter kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut, pH dan konduktivitas diukur *in situ* menggunakan *Horiba water quality checker* dan *DO Portable logger*. Untuk analisis kualitatif zooplankton, sebanyak 30 L sampel air komposit dari kedalaman dasar, kedalaman secchi dan permukaan masing-masing sebanyak 10 L. Sampel air disaring menggunakan plankton net berukuran mata jaring 40 µm dan kemudian diawetkan dalam larutan 4% formalin. Kelimpahan

zooplankton (Individu/L) dihitung dalam *l-mL Sedgwick-Rafter chamber*. Identifikasi dilakukan sampai tingkat spesies selama memungkinkan dengan mengacu pada Hudson & Lesko (2003) dan Shiel (1995). Dominansi spesies dihitung berdasarkan proporsi relatif masing-masing spesies terhadap spesies lainnya. Indeks keragaman, *Shannon biodiversity index 'H'* digunakan untuk mengetahui indeks keragaman spesies zooplankton pada tiap-tiap titik sampling (Spellerberg & Fedor, 2003). Seluruh analisis statistik komunitas zooplankton untuk mengetahui indeks keragaman, dominansi, dan sebaran species zooplankton dilakukan dengan menggunakan *PC-ORD Multivariate Analysis of Ecological Data* (Peck, 2001)

tahun 1989. Pada Gambar 2 terlihat perbedaan area genangan Danau Tempe pada musim banjir dan pada musim kering pada saat tinggi muka air turun.

Pada musim kering kolom perairan Danau Tempe relatif dangkal dengan rata-rata kedalaman secchi sangat rendah, yaitu berkisar 5 – 15 cm dengan rata-rata 9,4 cm. Secara umum, kondisi fisika kimia terukur di perairan Danau Tempe menunjukkan karakteristik perairan umum alami (Table 1). Suhu terukur pada saat pengambilan sampel berada pada kisaran 28,1 – 32,6 °C dan masih merupakan kondisi optimum untuk pertumbuhan biota air. Demikian juga halnya dengan nilai oksigen terlarut yang berkisar antara 5,68 – 9,06 mg/L dengan rata-rata 7,16 mg/L. Nilai konduktivitas



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel pada saat tinggi muka air surut di Danau Tempe, Sulawesi Selatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

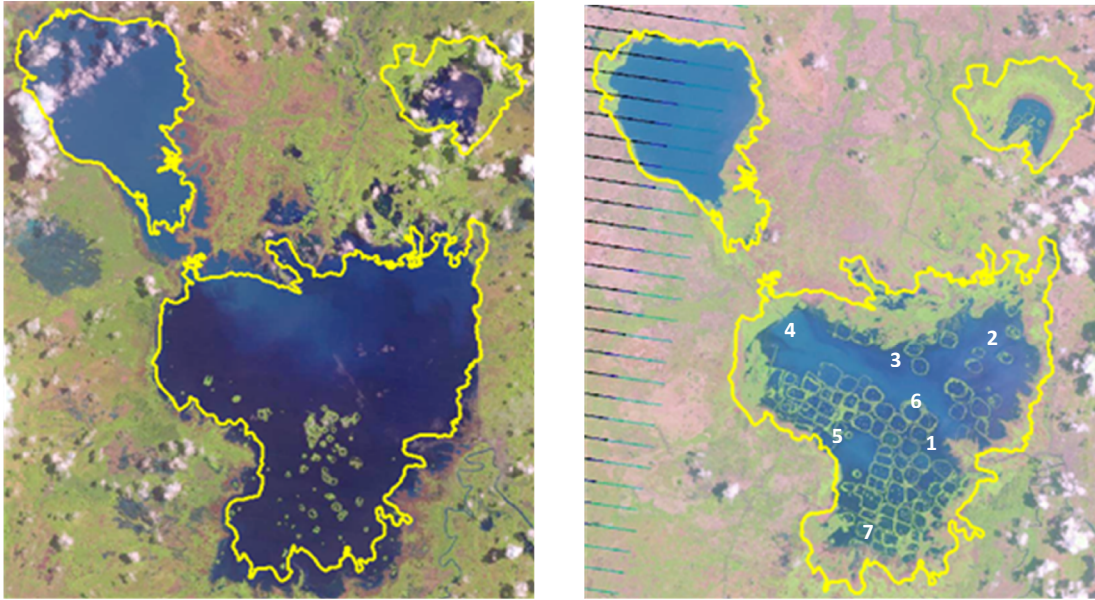
Kondisi Kimia Fisika Perairan

Penelitian dilakukan pada musim kering, pada saat luas genangan danau berkurang signifikan dibandingkan dengan luas genangan maksimum yang pernah terekam sebelumnya, yaitu pada bulan April

perairan Danau Tempe berkisar antara 211,6 – 314,5 $\mu\text{S/cm}$ dengan rata-rata 248,91 $\mu\text{S/cm}$. Nilai tersebut masih dalam batas nilai konduktivitas perairan alami yang berkisar antara 20 – 1500 $\mu\text{S/cm}$ (Boyd, 1988). Konsentrasi klorofil-a berkisar antara 0,006 – 0,043 mg/L dengan rata-rata 0,023

mg/L sehingga dikategorikan eutrofik. Klorofil-a merupakan gambaran kesuburan perairan yang dapat mengindikasikan status perairan. Berdasarkan indeks tropik perairan umum menurut Carlson (1997), konsentrasi klorofil-a sebesar 0,02 – 0,056 mg/L mengindikasikan bahwa perairan bersifat eutrofik. Total fosfor pada badan air berkisar antara 0,09 – 0,32 mg/l dengan rata-rata 0,17 mg/L dengan konsentrasi tertinggi pada TMP 4. Angka tersebut mengonfirmasi

status perairan Danau Tempe yaitu eutropik hingga eutropik berat berdasarkan indeks Carlson (1997) yaitu total P antara 0,09 – 0,4 mg/L. Sementara total nitrogen perairan Danau Tempe berkisar antara 0,28 – 1,19 mg/L dengan rata-rata 0,53 mg/L. Kekeruhan di perairan Danau Tempe relatif tinggi yang diperlihatkan dengan kondisi air yang keruh berwarna coklat dengan konsentrasi total padatan tersuspensi berkisar antara 154 – 241 mg/L.



Gambar 2. Citra landsat Danau Tempe memperlihatkan (a) Musim hujan, April 1989, luas genangan maksimum yang terekam dan (b) Musim kering, Oktober 2012, pada saat sampling dilakukan. Angka pada foto menunjukkan titik sampling (citra diolah oleh F. Setiawan, 2013)

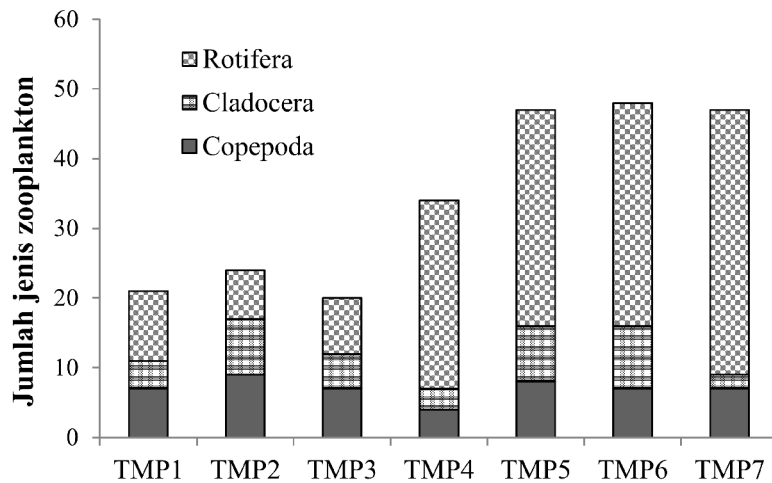
Tabel 1. Paramater kualitas air pada tiap stasiun sampling

Water quality parameters	Sampling sites						
	TMP1	TMP2	TMP3	TMP4	TMP5	TMP6	TMP7
Temperature (°C)	32,6	31,7	31,1	30,2	29,9	28,1	29,3
Chlorophyll a (mg/L)	0,022	0,006	0,022	0,043	0,022	0,025	0,025
Dissolved Oxygen (mg/L)	9,06	7,28	7,02	6,21	6,9	6,62	7
Conductivity (µS/cm)	215,4	371,8	314,5	262,4	241,4	211,6	238,3
Total Nitrogen (mg/L)	0,30	0,48	0,28	0,53	0,29	0,47	1,19
Total Phosphate (mg/L)	0,20	0,11	0,09	0,32	0,11	0,19	0,11
Total Suspended Solid (mg/L)	139,75	241,8	204,1	163,8	156,65	137,8	154,05
Water depth (cm)	95	25	30	25	45	50	45
Secchi depth (cm)	10	5	10	5	11	10	15

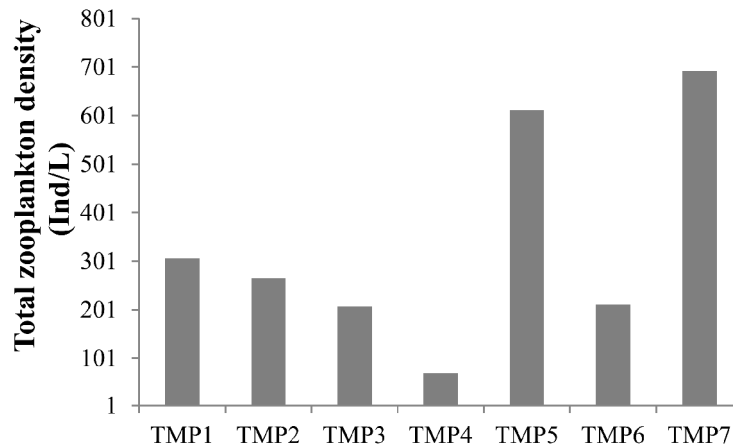
Komposisi dan Keragaman Zooplankton

Zooplankton yang teridentifikasi pada 7 stasiun pengambilan sampel air adalah sebanyak 66 spesies dari 3 kelompok fungsional zooplankton perairan umum yaitu Copepoda, Cladocera dan Rotifera. Rotifera merupakan spesies yang dominan dan berjumlah 46 spesies, diikuti dengan 9 spesies Copepoda dan 11 spesies Cladocera (Tabel 2). Rotifera juga secara konsisten merupakan kelompok yang dominan pada titik sampling TMP4, TMP5, TMP6 dan TMP7 masing-masing 27, 31, 31 dan 38

spesies (Gambar 3a). Dengan memperhitungkan fase copepodit dan naupli dari Copepoda dan fase juvenil dari Cladocera, kelimpahan zooplankton tertinggi ditemukan di stasiun TMP7 dan TMP5 berturut-turut dengan kelimpahan 693 Ind/L dan 612 Ind/L (Gambar 3b). TMP4, TMP5, TMP6 dan TMP7 merupakan lokasi *bungka toddo* (perangkap untuk budidaya ikan dengan memanfaatkan makrofita akuatik) yang didominasi oleh tutupan makrofita eceng gondok (*Eichhornia crassipes*, Mart) dan kangkung air (*Ipomea aquatic*, Forssk).



Gambar 3a. Komposisi Rotifera, Cladocera dan Copepoda pada masing-masing titik sampling



Gambar 3b. Kepadatan zooplankton (Ind/L) pada masing-masing titik sampling

Tabel. 2 Kelimpahan individu zooplankton (Ind/L) dan indeks keragaman Shannon-Wiener pada masing-masing stasiun sampling

Taxa/Species	TMP1	TMP2	TMP3	TMP4	TMP5	TMP6	TMP7
Calanoidea							
<i>Diaptomus</i> sp	18	10	21	2	54	2	38
<i>Skistodiaptomus</i> sp	8	28	39	0	18	5	18
<i>Leptodiaptomus</i> sp	52	73	39	9	61	10	21
Cyclopoidea							
<i>Microcyclops</i> sp	21	8	6	0	18	1	15
<i>Diacyclops</i> sp	2	17	9	1	21	0	6
<i>Acanthocyclops</i> sp	0	5	1	0	0	1	1
<i>Cyclops</i> sp	0	12	0	0	17	5	10
<i>Mesocyclops</i> sp	14	23	8	0	22	2	2
Harpaticoidea							
<i>Harpaticoidea</i> sp	2	1	0	2	1	0	0
Daphniidae							
<i>Daphnia magna</i>	12	4	4	1	4	1	0
<i>Daphnia ambigua</i>	8	19	8	0	37	12	0
<i>Daphnia pulex</i>	0	5	2	0	12	5	0
<i>Daphnia mendotae</i>	11	9	0	0	21	9	0
<i>Daphnia parvula</i>	0	1	1	1	12	0	0
<i>Ceriodaphnia</i> sp	25	52	5	3	87	18	0
<i>Simocephalus</i> sp	0	5	0	0	0	2	0
Bosminidae							
<i>Bosmina</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0
<i>Moina</i>	0	0	0	0	5	2	7
Sididae							
<i>Sida</i> sp	0	122	0	0	0	16	0
Chidoridae							
<i>Chidorus</i> sp	0	0	0	0	2	0	2
Brachionidae							
<i>Brachionus calyciflorus</i>	9	0	0	1	6	16	82
<i>B.leydigi</i>	20	0	0	0	55	23	37
<i>B.caudatus</i>	1	0	0	0	17	10	49
<i>B.falcatus</i>	7	5	0	3	77	18	78
<i>B.forficula</i>	0	0	0	0	12	6	157
<i>B.bidentatus</i>	0	0	0	0	4	0	133
<i>B.quadridentatus</i>	0	0	0	0	5	0	7
<i>B.variabilis</i>	0	0	0	0	0	3	9
<i>B.kostei</i>	0	0	0	2	2	1	16
<i>B.sesilis</i>	0	0	0	0	1	0	16
<i>B.plicatilis</i>	0	0	0	0	3	8	58
<i>B.dimidiatus</i>	0	0	0	0	1	4	38
<i>B.nilsoni</i>	0	0	0	2	2	0	17
<i>B.sericus</i>	0	0	0	2	2	0	3
<i>B.angularis</i>	0	0	0	2	3	1	3
<i>B.ulceolaris</i>	0	8	1	2	5	11	7
<i>B.dichotomus</i>	0	0	1	2	0	1	33
<i>B. diversicornis</i>	0	0	1	2	0	0	26
<i>Brachionus.sp1</i>	0	0	0	2	0	0	3
<i>Keratella tropica</i>	4	14	2	2	8	11	3
<i>K.valga</i>	0	6	1	2	2	5	0
<i>Keratella</i> sp	0	0	0	2	0	0	0
<i>Notholca</i> sp	1	0	0	2	5	2	13
<i>Plationus platulus</i>	0	0	0	2	1	0	3
<i>Anuraeopsis</i>	2	0	2	2	0	4	38

Lanjutan Tabel 2.

Taxa/Species	TMP1	TMP2	TMP3	TMP4	TMP5	TMP6	TMP7
Trochosphaeridae							
<i>Filinia longiseta</i>	7	8	1	3	18	21	46
<i>F. saltator</i>	2	0	0	2	4	8	5
<i>F. fassa</i>	2	4	0	7	5	10	13
<i>F. pejleri</i>	0	0	0	2	4	0	0
<i>F. opoliensis</i>	0	0	0	2	2	0	0
<i>F. terminalis</i>	0	4	0	2	1	1	21
<i>F. australensis</i>	0	0	0	2	1	0	7
Lecanidae							
<i>Lecane cornuta</i>	0	0	2	2	0	2	0
<i>Lecane</i> sp1	0	0	0	2	0	1	16
<i>Lecane</i> sp2	0	0	0	2	0	1	1
<i>Lecane ludwigi</i>	0	0	0	1	0	3	8
<i>Monostyla copies</i>	0	0	0	0	1	0	8
<i>Monostyla</i> sp	0	0	0	0	1	1	6
Trichocercidae							
<i>Trichocerca roussetti</i>	0	0	0	0	0	15	0
<i>Trichocerca</i> sp1	0	0	0	0	0	5	3
Euchlanidae							
<i>Euclanis</i> sp	0	0	0	0	0	6	2
Asplanchnidae							
<i>Asplanchna</i> sp	0	0	0	0	3	5	15
Synchaetidae							
<i>Polyarthra remata</i>	0	0	0	0	22	6	16
Dicranophoridae							
<i>Dicranophoroides</i> sp	0	0	0	0	0	8	4
<i>S</i> (Jumlah jenis)	21	24	20	34	47	48	49
<i>Indeks diversitas (H')</i>	2,588	2,497	2,228	3,375	3,117	3,506	3,263

Degradasi makrofita pada saat air surut menghasilkan material organik (sumber *autochthonous*) yang menjadi sumber pakan zooplankton terutama bagi kelompok Rotifera. Di samping itu, titik TMP5 dan TMP7 juga merupakan muara Sungai Batu-batu dan Sungai Lawo, sehingga kaya akan material organik yang merupakan masukan dari daerah aliran sungai (sumber *allochthonous*). Sementara itu, TMP1, TMP2 dan TMP3 merupakan area yang lebih terbuka dengan sedikit tutupan makrofita dan lebih didominasi oleh kelompok mikrokrustasea (Copepoda dan Cladocera). Area yang terbuka memungkinkan mikrokrustasea untuk memangsa Rotifer yang berenang bebas, sementara Rotifera yang bersifat sesil akan cenderung mendiami zona dasar perairan

atau melekat pada makrofita akuatik (Wallace & Smith, 2009). Informasi ini dapat menjelaskan mengapa titik TMP1, TMP2 dan TMP3 didominasi oleh mikrokrustasea dibandingkan dengan titik sampling lainnya yang didominasi oleh Rotifera.

Pada Tabel 2 ditampilkan komposisi dan kelimpahan spesies zooplankton yang teridentifikasi di semua stasiun pengamatan. Hasil ini sesuai dengan beberapa kajian sebelumnya yang menyatakan bahwa umumnya kelompok Rotifera menunjukkan adaptasi yang baik pada kondisi air surut yang dipengaruhi oleh kualitas lingkungannya. Menurut Hamilton & Lewis (1990), serta Kalff (2003), pada kondisi air sangat surut nilai konduktivitas dan turbiditas anorganik pada umumnya

meningkat, makrofita aquatik lebih dominan, produktivitas fitoplankton meningkat dan diyakini bahwa kondisi ini memadai untuk tumbuh kembang Rotifera. Selanjutnya, menurut Fontanarrosa *et al.* (2010), ekosistem paparan banjir menunjukkan kondisi yang sama, yaitu komunitas zooplankton pada perairan paparan banjir lebih didominasi oleh kelompok Rotifera daripada kelompok mikrokrustasea.

Menurut Pagano *et al.* (2000) kondisi habitat yang padat, kualitas sumber pakan yang rendah dan potensi adanya sianotoksin akibat adanya potensi ledakan populasi alga sianofita akan memicu zooplankton krustasea (Copepoda dan Cladocera) untuk membentuk fase istirahat atau dormansi pada periode air surut. Sebaliknya, kondisi tersebut justru baik bagi pertumbuhan Rotifera karena kebanyakan Rotifera adalah organisme bentik yang mampu beradaptasi pada lingkungan turbid. Sumber pakan utama Rotifera adalah partikulat organik, bakteri dan mikroalga yang umumnya berlimpah pada lingkungan dengan turbiditas tinggi pada saat air surut (Shiel *et al.*, 1998; Armitage *et al.*, 2003; Casanova *et al.*, 2009). Rotifera dominan adalah dari famili Brachionidae dan genus Brachionus yang merupakan kelompok yang mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi air surut (Shiel *et al.*, 1998). Fragmentasi habitat yang menyebabkan kondisi habitat menjadi sempit memungkinkan spesies ikan planktivora dengan mudah memangsa spesies mikrokrustasea sebagai sumber pakan utamanya, sehingga jumlah spesies mikrokrustasea lebih rendah dibandingkan dengan kelompok Rotifera (Chaparro *et al.*, 2011). Kelimpahan individu zooplankton di tiap-tiap lokasi sampling pada umumnya didominasi oleh kelompok mikrokrustasea, kecuali pada titik TMP7, *Brachionus forficula* dan *B. bidentatus* merupakan spesies dengan kelimpahan tertinggi (Tabel 2). Spesies dari kelompok Rotifera merupakan spesies yang dominan pada lokasi sampling TMP4, TMP5, TMP6 dan TMP7, sedangkan pada lokasi lain yaitu TMP1, TMP2 dan TMP3 spesies Rotifera yang ditemukan relatif lebih sedikit.

Keragaman spesies zooplankton di Danau Tempe relatif tinggi jika dibandingkan dengan yang pernah dilaporkan dari kajian serupa pada danau-danau lainnya di Indonesia. Toruan & Sulawesty (2007) menemukan kurang dari 40 spesies zooplankton dari Danau Maninjau, di Sumatra Barat dan Danau Batur di Bali (Toruan, 2006 tidak dipublikasikan).

Penghitungan indeks keragaman Shannon's menunjukkan bahwa keragaman spesies tertinggi ada di stasiun TMP7 dengan nilai indeks 3,263 dan berjumlah 49 spesies, sedangkan keragaman terendah ditemukan pada stasiun TMP3 yang memiliki indeks 2,228 dengan 20 spesies (Tabel 2). TMP7, lokasi didominasi oleh tutupan makrofita seperti eceng gondok (*Eichhornia crassipes*, Mart) dan kangkung air (*Ipomea aquatic*, Forssk), merupakan lokasi dengan keragaman jenis tertinggi baik untuk kelompok krustasea maupun rotifer. Hasil kajian ini juga sesuai dengan hasil kajian yang dilakukan oleh Chen *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa danau atau badan air dengan tutupan makrofita terdapat jenis zooplankton yang lebih kaya dibandingkan dengan pada area terbuka. Lebih lanjut Chen *et al.* (2012) menjelaskan bahwa area dengan tutupan makrofita merupakan habitat yang baik bagi rotifera sedangkan di area terbuka, kelompok krustasea lebih dominan. Nilai indeks Shannon-Wiener (H') menunjukkan bahwa zooplankton di Danau Tempe memiliki keragaman tinggi yang ditunjukkan oleh nilai $H' > 1$. Indeks keragaman Shannon-Wiener, $H' > 1$ menunjukkan bahwa keragaman jenis pada suatu ekosistem relatif tinggi (Pielou, 1975). Namun demikian, jumlah spesies zooplankton yang teridentifikasi di Danau Tempe masih jauh di bawah jumlah spesies zooplankton yang pernah dilaporkan teridentifikasi dari danau dengan sistem paparan banjir di wilayah lainnya. Beberapa studi melaporkan lebih banyak zooplankton yang teridentifikasi dari danau paparan banjir, misalnya untuk jumlah Rotifera saja, dilaporkan sebelumnya 164 spesies, (Sharma, 2005), 207 spesies (Segers *et al.*, 1993), 252 spesies (Shiel *et al.*, 1998)

dan 218 spesies (Bonecker *et al.*, 1998) berturut-turut dari India, Afrika, Australia, Amerika Selatan.

Jumlah spesies zooplankton yang teridentifikasi baik secara keseluruhan maupun pada masing-masing kelompok Copepoda, Cladocera dan Rotifera merupakan refleksi dari waktu pengambilan data atau pengamatan, yaitu pada puncak musim kering, sehingga spesies yang teridentifikasi hanya mewakili populasi musim tersebut. Pada musim kering konektivitas antara ekosistem danau, terrestrial dan sungai yang menjadi ciri sistem paparan banjir akan terganggu dan pada kondisi tertentu terputus. Pada saat penelitian dilakukan di Danau Tempe, konektivitas antara ekosistem terrestrial dan akuatik yang dimediasi oleh masukan dari sungai tidak serta merta terputus namun debit air yang masuk ke danau berkurang signifikan (LIPI, 2012). Konektivitas ekologi antara ekosistem terrestrial dan akuatik pada danau paparan banjir mendasari transfer material organik yang dalam hal ini dimediasi oleh arus dan konektivitas hidrologi. Fluktuasi kondisi hidrologi menjadi faktor yang mempengaruhi fungsi dan proses ekologi pada ekosistem paparan banjir dan selanjutnya berperan dalam perubahan pola keragaman hayati dan produktivitas ekosistem perairan (Ward *et al.*, 2002, Tockner *et al.*, 1999). Pada saat musim kering, habitat akuatik terfragmentasi dan berkontraksi, dan beberapa spesies mikro invertebrata akan beradaptasi dengan membentuk fase dorman (De Statio, 2007). Sebaliknya banjir akan menghubungkan kembali habitat yang terfragmentasi dan memicu ledakan produktivitas ikan, makro dan mikrofit (Shiel *et al.*, 2006, Ning *et al.*, 2013). Permulaan banjir juga akan memicu zooplankton yang dorman untuk menetas dan berkontribusi terhadap penambahan populasi zooplankton, sehingga keragaman zooplankton akan relatif tinggi pada saat permulaan musim banjir (Jenkins & Boulton, 2003). Setelah musim kemarau yang relatif lama, maka pada awal proses penggenangan danau paparan banjir, spesies yang mendominasi pada awalnya adalah

Rotifera diikuti oleh spesies Copepoda dan Cladocera (Jenkins & Boulton, 2003). Penelitian lanjutan mengenai keragaman dan kelimpahan zooplankton yang mewakili musim peralihan dan musim penghujan perlu dilakukan untuk menggambarkan dinamika populasi zooplankton pada danau paparan banjir secara utuh.

KESIMPULAN

Zooplankton di Danau Tempe pada periode air surut lebih didominasi oleh kelompok rotifera (dari family brachionidae) daripada kelompok mikrokrustasea copepoda dan cladocera. Habitat yang terfragmentasi diduga menyebabkan kondisi habitat menjadi lebih padat dengan kandungan partikulat organik yang tinggi, sehingga lebih menguntungkan bagi Rotifera yang merupakan kelompok organisme bentik daripada kelompok Copepoda dan Crustacea yang merupakan organisme planktonik.

PERSANTUNAN

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Karakterisasi hidroklimatologi dan penetapan status sumberdaya perairan darat Danau Tempe dengan sumber pendanaan DIPA Pusat Penelitian Limnologi, LIPI tahun anggaran 2012. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fajar Setiawan selaku koordinator kegiatan penelitian ini dan bantuannya dalam pembuatan peta lokasi penelitian, serta kepada seluruh anggota tim kegiatan penelitian yang telah membantu dalam analisis kualitas air dan pengambilan sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 2005. Standar Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health/American Water Work Association/Water Environmental Federation, Washington DC.
- Armitage, P.D., K.Szoszkiewicz., J.H. Blackburn & Nesbit, I., 2003. Ditch

- communities, a major contributor to floodplain biodiversity. *Aquatic Conservation*, **13**, 165-185.
- Bonecker, C.C., F.A. Lansac-Toha, & D.C. Rossa. 1998. Planktonic and non-planktonic rotifers in two environments of the upper Parana river floodplain, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Barzillian Archives of Biological Technology*, **41**, 447-456.
- Boyd, C.E., 1988. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station, Alabama. USA: 359 pp.
- Carlson, R.E., (1977) A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*. 22(2), 361--369.
- Casanova, S.M.C., E.A. Panarelli, dan R.Henry, 2009. Rotifer abundance, biomass, and secondary production after the recovery of hydrologic connectivity between a river and two marginal lakes (São Paulo, Brazil), *Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters*, 39(4) 292-301,
- Chaparro, G., M.C. Marinone., R.J. Lombardo, M.R. Schiaffino, A.S. Guimaraes, & I. O'Farrell. 2011. Zooplankton succession during extraordinary drought-flood cycles: A case Study in a South American floodplain lake. *Limnologica*, **41**, 371-381
- Chen, H-G., Peng, F., Zhang, Z-Y., Zhang, L., Zhou, X-D., Liu, H-Q., Wang, W., Liu, G-F., & Xue, W-D., 2012 Effects of engineered use of water hyacinths (*Eicchornia crassipes*) on the zooplankton community in Lake Taihu, China. *Ecological Engineering*. 38(1), 125-129.
- De Stasio, B.T., 2007. Egg bank formation by aquatic invertebrates. *Dalam*: V.R. Alekseev.; B.T De Stasio and J.J.Gilbert (eds). Diapause in aquatic Invertebrates: Theory and Human Use, Springer – The Netherland. 135-157pp
- Fontanarrosa, M.S., G.Chaparro, P. de Tezanos, P.Rodriguez, & L. O'Farrel. 2010. Zooplankton response to shading effects of free floating plants in shallow warm temperate lakes: a field mesocosm experiment. *Hydrobiologia*, **646**, 231-242.
- Gyllstrom, M., & L.A. Hansson. 2004. Dormancy in freshwater zooplankton: Induction, termination and the importance of benthic-pelagic coupling. *Aquatic Sciences*, **66**, 274-295.
- Hamilton, S.K., & W.M. Lewis Jr. 1990. Physical characteristics of the fringing floodplain of the Orinoco River, Venezuela. *Interciencia*, **15**, 491-500.
- Hudson, P.L., & L.T. Lesko. 2003. *Free living and parasitic copepods of the Laurentian Great Lakes: Keys and details on individual species*. Ann Arbor, MI: Great Lakes Science Centre, USGS
- Jenkins, K.M., & A.J. Boulton. 2003. Connectivity in a Dryland River: Short-Term Aquatic Microinvertebrate Recruitment Following Floodplain Inundation. *Ecology*, **84**, 2708-2723.
- Kalff, J., 2003. *Limnology: inland water ecosystems*. Prentice-Hall, Inc, Upper Saddle River, New Jersey.
- Kementrian Lingkungan Hidup,. 2011. *Profil 15 Danau Prioritas Nasional*. Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta. 75-79pp
- Lampert, W., & U. Sommer. 1997. *Limnoecology, The Ecology of lakes and streams*. Oxford University Press, Oxford
- Ning, N.P., B. Gawne, R. Cook, & D. Nielsen. 2013. Zooplankton dynamics in response to the transition from drought to flooding in four Murray–Darling Basin rivers affected by differing levels of flow regulation. *Hydrobiologia*, 702(1), 45-62.
- LIPI, 2012. *Laporan Penelitian Karakterisasi Hidroklimatologi dan Penetapan Status Sumberdaya*

- Perairan Darat Danau Tempe*, Pusat Penelitian Limnologi-LIPI, Cibinong. 75 pp.
- Pagano, M., L.Saint-Jean, R.Arfi, M.Bouvy & H. Shep. 2000. Population growth capacities and regulatory factors in monospecific cultures of the cladocerans *Moina micrura* and *Diaphanosoma excisum* and the copepod *Thermocyclops decipiens* from Cote d'Ivoire (West Africa). *Aquatic Living Resources*, **13**, 163-172.
- Peck, J.E., 2001. *Multivariate Analysis for Community Ecologists: Step-by-Step using PC-OR*. MJM Software Design, Canada.
- Pielou, E.C., 1975. *Ecological diversity*. Wiley, New York. 165pp
- Segers, H., C.S. Nwadiaro, & H.J. Dumont. 1993. Rotifera of some lakes in the floodplain of the river Niger (Imo State, Nigeria). II. Faunal composition and diversity. *Hydrobiologia*, **250**, 65-71.
- Sharma, B.K., 2005. Rotifer communities of floodplain lakes of the Brahmaputra basin of lower Assam (N.E. India): biodiversity, distribution and Ecology. *Hydrobiologia*, **533**, 209-221.
- Shiel, R.J., 1995. *Identification guide to rotifers, cladocerans and copepods of Australian inland water*. Murray Darling Freshwater Research Centre: Co-operative research centre for freshwater ecology – Identification guide no.3
- Shiel, R.J., J.D. Green, & D.L. Nielsen. 1998. Floodplain biodiversity: why are there so many species? *Hydrobiologia*, **387**, 39-46.
- Shiel, R.J., J.F. Costelloe, J.R.W. Reid, P. Hudson, & J. Powling. 2006. Zooplankton diversity and assemblages in arid zone rivers of the Lake Eyre Basin, Australia. *Marine and Freshwater Research*. 57 (1), 49-60
- Spellerberg, I.F., dan P.J.Fedor. 2003. A tribute to Claude Shannon (1916–2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the ‘Shannon–Wiener’ Index. *Global Ecology & Biogeography*, **12**, 177–179
- Tockner, K., F.Scheimer, C. Baumgartner, G. Kum, E. Weigand, I. Zweimuller & J.V.Ward. 1999. The Danube Restoration Project: Species Diversity Pattern Across Connectivity Gradients in the Floodplain System. *Regulated Rivers: Research & Management*, **15**, 245-258.
- Toruan, R.L., & F. Sulawesty. 2007. Kajian mengenai sebaran dan kelimpahan zooplankton di Danau Maninjau Sumatera Barat. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, **33**, 381-392.
- Ward, J.V.,K. Tockner, D.B. Arscott, & C. Claret. 2002. Riverine Landscape Diversity. *Regulated Rivers: Research & Management*, **47**, 517-539.
- Wallace, R.L., dan H.A. Smith. 2009. Rotifera. *Dalam: G.E.Likens (Ed.). Encyclopedia of Inland Water*. Elsevier Inc. 689 – 703 pp