

Larva Chironomid di Bagian Litoral Danau Matano (Chironomid Larvae at Littoral Matano Lake)

Jojob Sudarso, Imroatusholihah, & Laela Sari

Puslit Limnologi-LIPI, Jl. Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong, 16911, email: yoyo@limnologi.lipi.go.id

Memasukkan: Juni 2020, Diterima: Agustus 2020

ABSTRACT

Chironomid larvae is an important biotic components for lentic ecosystems. The wide distribution and tolerance of these animals causes ability to live in almost all types of water bodies. Lake Matano is one of the ancient tectonic lakes in Indonesia with oligotrophic status. Information of biodiversity of chironomid larvae in oligotrophic tropical lakes is very limited. This condition is the reason to conduct this research. The purposes of this study were 1). to reveal distribution and composition of chironomid larvae in littoral part of Lake Matano. 2) to assess contribution of several important environmental factors that regulate distribution of chironomid larvae in the littoral portion of the lake. This study was based on database of 2013 and 2015. Sampling of chironomid larvae in the littoral section using Hess sampler when the substrate was rocky and Ekman grab sampler when the substrate was sandy / muddy. The results showed chironomid sub family Chironominae larvae tended to dominate waters (32-70%), followed by Tanypodinae (13-54%), and Orthoclaadiinae (3-35%). The abundance of chironomid larvae at a depth of 1 m is relatively higher than the depth of 2 m, 0-30 cm, 10 m, and 5 m. The parameters of TDS, ORP, turbidity, TN, and N-NO₃ in this study showed influence on the distribution of chironomid larvae in Lake Matano. The different types of chironomid larvae at different trophic status in lentic water have potential to be developed as biological indicators.

Keywords: abundance, benthic organism, oligotroph, Matano

ABSTRAK

Larva chironomid merupakan komponen biotik penting penyusun ekosistem lentik. Distribusi dan toleransi yang luas menyebabkan hewan ini memiliki kemampuan untuk hidup di hampir seluruh tipe badan air. Danau Matano merupakan salah satu danau tektonik purba yang ada di Indonesia dengan status oligotrofik. Biodiversitas larva chironomid di danau tropis oligotrofik masih sangat terbatas informasinya. Kondisi tersebut mendorong pentingnya dilakukan penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk 1). Mengungkap distribusi dan komposisi larva chironomid di bagian litoral Danau Matano. 2) Mengkaji kontribusi beberapa faktor lingkungan penting yang mengatur distribusi larva chironomid. Penelitian ini didasarkan pada basis data tahun 2013 dan 2015. Pengambilan sampel larva chironomid di bagian litoral dengan menggunakan *Hess sampler* pada substrat berbatu dan *Ekman grab* pada substrat pasir/lumpur. Hasil penelitian menunjukkan larva chironomid sub famili Chironominae cenderung mendominasi perairan (32-70%), diikuti Tanypodinae (13-54%), dan Orthoclaadiinae (3-35%). Kelimpahan larva chironomid di kedalaman 1 m relatif lebih tinggi dibandingkan kedalaman 2 m, 0-30 cm, 10 m, dan 5 m. Parameter TDS, ORP, turbiditas, TN, dan N-NO₃ pada penelitian ini menunjukkan pengaruh pada distribusi larva chironomid di Danau Matano. Komposisi jenis larva chironomid pada status trofik yang berbeda di perairan lentik memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai indikator biologi.

Kata Kunci: kelimpahan, organisme benthos, oligotrofik, Matano

PENDAHULUAN

Danau Matano merupakan danau tektonik purba yang terletak di daerah Sorowako (Sulawesi Selatan) yang menyusun kompleks Danau Malili (Matano, Mahalona, Lantoa, Masapi, dan Towuti). Berdasarkan studi geologi, Danau Matano diperkirakan terbentuk sekitar 2-4 juta tahun yang lampau di masa Pliosen (Haffner *et al.* 2001; Roy *et al.* 2007). Danau tersebut memiliki luas sekitar 164 km² dengan status oligotrofik, dengan kejernihan air yang tinggi (20-23 meter), biomassa

fitoplankton yang rendah (< 52 µg/l berat basah), dan sangat dalam (590 m) (Roy *et al.* 2007; Vaillant *et al.* 2011). Danau tersebut memiliki kandungan nutrisi yang rendah, sehingga dapat membatasi pertumbuhan plankton maupun perfiton yang ada. Kondisi ini dapat berpengaruh pada kemampuan hidup biota akuatik, termasuk organisme makrozoobentos. Di samping itu, Danau Matano memiliki sejumlah biota akuatik endemik, antara lain: siput *Tylomelania matanenensis*, *T. molesta*, *T. gemmifera*, *T. patriarchalis*, serta ikan Opudi (*Telmatherina*) dan Botini (*Glosogobius matanensis*).

Larva chironomid dan cacing oligochaeta merupakan komponen penting dari organisme makrozoobentos yang hidup di dalam danau (Tatosova & Stuchlik 2006; Nayman & Korhola 2005). Larva chironomid merupakan anggota serangga dari kelas Diptera yang terdistribusi luas hampir di semua tipe ekosistem perairan (air tawar, payau, laut, dan sebagainya) (Vallenduuk & Moller Pillot 2013) dengan kisaran kualitas air yang berbeda (Takahashi *et al.* 2008). Hewan tersebut penyusun penting dalam rantai makanan di ekosistem akuatik sebagai konsumen tingkat satu (pemakan algae dan detritus) (Nayman & Korhola 2005). Preferensi habitat hewan tersebut umumnya bersubstrat halus, namun beberapa jenis menyukai habitat batu maupun pasir. Penelitian dengan larva chironomid biasa dikaitkan dengan biodiversitas, pencemaran, maupun penilaian kualitas lingkungan akuatik (Arslan & Sahin 2006). Diperkirakan jumlah spesies chironomid yang tersebar di seluruh dunia mencapai ± 20.000 dan hanya ± 4.000 spesies yang baru diketahui (Ali 1996). Biodiversitas larva chironomid bagian litoral danau oligotrofik, seperti Danau Matano, masih belum banyak diketahui, sehingga informasi kekayaan taksa dan distribusi hewan tersebut sangat terbatas.

Bagian litoral danau umumnya memiliki biodiversitas dan produktivitas organisme makrozoobentos lebih tinggi dibandingkan profundal. Studi yang dilakukan Hirabayashi *et al.* (2015) di Danau Motosu (danau oligotrofik) menunjukkan distribusi dan kelimpahan larva chironomid mulai menurun ketika kedalaman danau meningkat hingga > 25 m. Di samping itu, bagian litoral paling rentan mengalami gangguan akibat aktivitas antropogenik (James *et al.* 1998; Dalu *et al.* 2012). Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengungkap distribusi dan komposisi dari larva chironomid di bagian litoral Danau Matano; dan 2) mengkaji kontribusi beberapa faktor lingkungan penting yang mengatur distribusi hewan tersebut di bagian litoral danau.

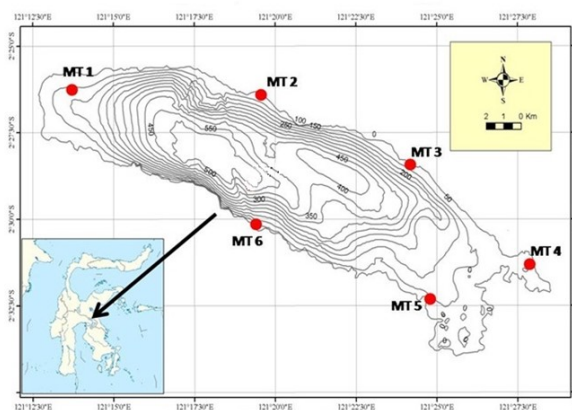
BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian ini telah dilakukan di tahun 2013 dan tahun 2015. Ada enam lokasi pengambilan sampel di danau Matano yaitu: MT 1. Inlet (Sungai Lawa), MT 2. Nuha, MT3. Tanah Merah, MT4. Petea,

MT 5. Pantai Impian, dan MT 6 Pantai kupu-kupu/*Bubble beach*) (Gambar 1). Kondisi habitat lokasi sampling dideskripsikan secara kualitatif dan dicantumkan dalam Tabel 1.

Pengambilan sampel air untuk tujuan pengukuran parameter kimia air dilakukan dengan menggunakan botol sampel bervolume 250 ml. Jenis parameter kualitas air yang digunakan selama penelitian ini telah ditampilkan dalam Tabel 2. Pengukuran parameter suhu, konduktivitas, TDS, dan ORP, PH, dan oksigen terlarut dilakukan secara langsung di lapangan dengan menggunakan alat Water Quality Checker (WQC) Horiba U-50. Parameter selain itu dianalisis di laboratorium Pusat Penelitian Limnologi-LIPI.

Dari peta bathimetri dan dasar perairan dari Danau Matano terindikasi cukup terjal dan curam di beberapa titik pantau (MT2, MT3, dan MT6), sehingga pengambilan bentos diseragamkan hingga kedalaman maksimal 10 meter. Pengambilan larva didasarkan pada sistem transek di bagian litoral dengan lima kedalaman berbeda, yaitu: 0-30 cm, 1m, 2m, 5m, dan 10 m. Alat yang digunakan ada dua macam, yaitu *Ekman grab* dan *Hess sampler*. Pada substrat dasar berupa batu dan relatif dangkal (0 hingga 1 m), sampling dilakukan dengan alat *Hess sampler* (luas $0,27 \text{ m}^2$) sebanyak tiga kali. Batu yang ada diambil dan disikat dengan menggunakan sikat gigi halus. Pada kedalaman danau lebih dari 1 m, pengambilan larva dilakukan dengan alat *Ekman grab sampler* ($0,1125 \text{ m}^2$) sebanyak 5 kali. Sampel disaring dengan saringan berpori 0,5 mm dan diberi larutan formalin 10%. Larva disortir di bawah mikroskop stereo dan dimasukkan dalam larutan alkohol 70%



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel di Danau Matano

Tabel 1. Deskripsi kondisi habitat di lokasi sampling Danau Matano

Lokasi Sampling	Titik Koordinat	Kondisi Habitat
MT 1	S 121°13'28.7'', E 02°25'52.2''	Inlet dari matano berupa sungai Lawa, di sekitar lokasi sampling masih berupa hutan, substrat dasar berupa batuan gravel hingga kedalaman 2 meter, di kedalaman 5 dan 10 meter didominasi pasir, pengaruh aktivitas antropogenik dari pemukiman penduduk sangat minimal.
MT 2	S 121°19'28.06'', E 02°26'23.1''	Lokasi dekat Desa Nuha, terdapat perkampungan nelayan, dermaga kapal, tempat penyebrangan perahu dari Nuha ke Desa Sorowako. Di sekitar kampung masih terdapat tutupan vegetasi alami (hutan), tipe substrat dasar berupa kerikil kecil hingga kedalaman 2 meter, kedalaman 5 dan 10 meter berupa pasir,
MT 3	S 121°23'58.5'', E 02°28'21.2''	Lokasi bernama Tanah Merah, di sekitar danau masih dijumpai vegetasi asli (hutan), namun di beberapa tempat masih terlihat bekas longsor tanah, aktivitas antropogenik masih sangat minimal, substrat dasar dari 0 hingga 1 meter berupa batuan gravel dan <i>hardpan</i> (tanah keras), substrat dari 2 meter hingga 10 meter berupa pasir.
MT 4	S 121°27'55.4'', E 02°31'16.8''	Lokasi bernama Petea, daerah lebih terbuka, terdapat bekas pembukaan hutan guna dirubah menjadi area perkebunan, Dahulu merupakan area pembuangan limbah tailing, substrat dasar dari kedalaman 0 hingga 2 meter berupa lumpur halus dan pasir, kedalaman 5-10 meter berupa pasir. Terdapat rawa-rawa.
MT 5	S 121°24'46.1'', E 02°32'23.9''	Lokasi pantai indah, vegetasi alami masih ada, lokasi pemukiman penduduk dari pekerja PT Vale dan dekat dengan perkampungan Desa Sorowako, tempat sandar dari perahu nelayan, substrat dasar 0-2 meter berupa batu gravel dan kerikil, kedalaman 5 hingga 10 meter berupa pasir
MT 6	S 121°19'27.7'', E 02°30'11.2''	Lokasi pantai kupu-kupu atau <i>bubble beach</i> , habitat di sekitar lokasi masih didominasi oleh vegetasi asli, di habitat dasar sering dijumpai gelembung gas yang diduga metan, kedalaman 0-2 meter didominasi oleh <i>gravel</i> , kedalaman 5 dan 10 meter substrat dasar berupa pasir.

Tabel 2. Parameter lingkungan yang diukur dan dianalisis dalam penelitian

Parameter (Unit)	Alat/Metoda Pengukuran
Fisika	
Suhu (°C)	WQC Horiba U-50
Konduktivitas (mS/cm)	WQC Horiba U-50
TDS (mg/l)	WQC Eutech cyberscan PC 300
ORP (mV)	WQC Horiba U-50
Kimia	
pH	WQC Horiba U-50
Oksigen terlarut (mg/l)	WQC Horiba U-50
P-PO ₄ (mg/l)	Spektro/metoda Ammonium Molybdate
TP (mg/l)	Spektro/metoda Ammonium, Molybdate
N-NO ₂ (mg/l)	Spektro/metoda Ammonium, Molybdate
N-NO ₃ (mg/l)	Spektro/metoda Sulfanilamite
N-NH ₄ (mg/l)	Spektrofotometer/metoda Brucine
TN (mg/l)	Spektrofotometer/metoda Phenate

dalam botol bervolume 25 mL.

Preparasi spesimen untuk keperluan identifikasi larva chironomid dilakukan dengan *slide mounting* dengan larutan CMCP-10 (Epler 2001). Larva setelah diawetkan dalam larutan alkohol 70%

diambil dan dimasukkan dalam larutan KOH 10% dalam botol 25 ml. Larutan tersebut dididihkan selama 10 menit hingga tampak jernih di bagian badan dan warna kuning kecoklatan di bagian kepala. Larva dipindahkan ke akuades selama 5 menit dan setelah itu diletakkan di atas gelas objek. Larva diberi larutan CMCP-10 1 hingga 2 tetes dan ditutup dengan *cover glass*. Bagian kepala diusahakan menghadap ke bagian atas (*cover glass*). Spesimen dipanasi di atas *hotplate* yang bersuhu 70°C dan setelah satu hari baru bisa dilakukan pengamatan. Identifikasi spesimen merujuk pada buku identifikasi dari Epler (2001).

Data kelimpahan dari larva chironomid dikategorikan menurut Mason (1981) yaitu: 0 = tidak ada, 1-2 individu= 1 (ada), 3-10 individu= 2 (sedikit), 11-50 individu= 3 (umum), 51-100 individu= 4 (Berlimpah), dan > 100 individu = 5 (sangat berlimpah).

Analisis data similaritas komunitas larva chironomid di antara stasiun pengamatan dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster nearest*

neighbour. Analisis *cluster* dilakukan dengan menggunakan *software* MVSP versi 3.22 (Kovach 2013). Jarak yang digunakan dalam analisis cluster adalah persen similaritas (PS_{ij}). Rumus dari persen kesamaan adalah sebagai berikut:

$$PS_{ij} = 200 \frac{\sum \min(x_{ik}, x_{jk})}{\sum (x_{ik} + x_{jk})}$$

Dengan,
 min = nilai minimum dari kedua set data.
 X_{ik} dan X_{jk} = set data pertama dan kedua

Keterkaitan antara komunitas larva chironomid dengan parameter lingkungan digunakan analisis multivariat *Canonical Correspondence Analysis* (CCA). Teknik ordinasi langsung dengan *Canonical Correspondence Analysis* (CCA) diterapkan guna melihat kontribusi masing-masing variabel lingkungan terhadap komposisi dan kelimpahan larva chironomid di setiap stasiun pengamatan. Analisis statistik cluster dan CCA dilakukan dengan menggunakan *software* MVSP versi 3.22.

HASIL

Hasil analisis kualitas air Danau Matano telah dicantumkan dalam Tabel 3. Sebagian besar dari parameter yang dianalisis masih mendukung kehidupan biota akuatik secara normal. Beberapa parameter kualitas air yang dianalisis ($N-NH_3$, $P-PO_4$, TP, $N-NO_2$) masih menunjukkan nilai di bawah batas deteksi dari alat instrumen yang digunakan selama penelitian. Parameter nutrisi, seperti $P-PO_4$, $N-NO_3$, TP, dan TN, di Danau Matano secara umum dapat dikatakan miskin (oligotrofik), dan pH cenderung basa (8,6-8,9).

Jumlah total taksa larva chironomid yang ditemukan di Danau Matano relatif tinggi hingga

mencapai 28 taksa (Lampiran 1). Hasil rerata kelimpahan dan komposisi larva chironomid ditampilkan dalam Gambar 2 dan 3. Pada gambar tersebut terlihat bahwa sebagian besar larva chironomid yang dominan berasal dari sub famili Chironominae (32-70%), diikuti Tanypodinae (13-54%) dan Orthoclaadiinae (3-35%). Berdasarkan rerata kelimpahan larva chironomid di masing-masing kedalaman (Gambar 3), kedalaman danau 1 meter memiliki rerata kelimpahan chironomid tertinggi (555 idv/m²), sementara untuk kedalaman lainnya adalah 0-30 cm (283 idv /m²), 2 m (347 idv /m²), 5 m (214 idv /m²), dan 10 m (243 idv/m²).

Hasil penelitian ini menunjukkan ada tiga jenis larva chironomid yang dominan di hampir setiap kedalaman maupun stasiun pengamatan, yaitu *Polypedilum* sp., *Cladotanytarsus* sp., dan *Ablabesmyia janta*. Kelimpahan dari ketiga jenis chironomid tersebut berdasarkan kedalaman ditampilkan dalam Gambar 4. Gambar tersebut menunjukkan kedalaman 0 meter sebagian besar didominasi oleh larva *Polypedilum* dan *Cladotanytarsus* yang hampir berimbang di semua stasiun pengamatan. Kedalaman 1 meter cenderung didominasi oleh *Cladotanytarsus* sp., sedangkan kedalaman 2 meter larva *Polypedilum* relatif dominan dibandingkan *Cladotanytarsus* sp. dan *Ablabesmyia janta*. Di kedalaman 5 meter, kelimpahan ketiga hewan tersebut relatif berimbang; sedangkan di kedalaman 10 meter, *Polypedilum* sp. dan *Cladotanytarsus* sp. relatif mendominasi.

Tingkat similaritas komunitas larva chironomid di antara stasiun pengamatan ditampilkan dalam grafik dendrogram (Gambar 5) dan terlihat ada 4 pengelompokan dengan tingkat similaritas 76 persen yaitu: grup 1 (MT1), grup 2 (MT2), grup 3 (MT6 dan 5), dan grup 4 (MT 3 dan 4).

Tabel 3. Hasil pengukuran rerata kualitas air permukaan Danau Matano

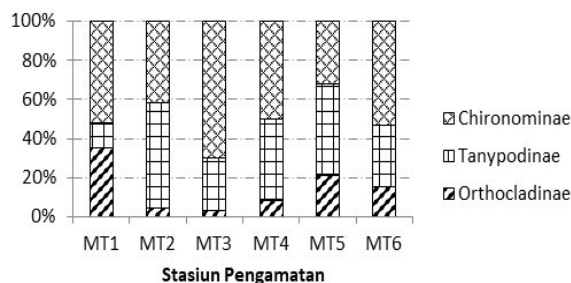
Sampel	Suhu air	pH	ORP	Konduktivitas	Turbiditas	DO	TDS	N-NH ₃	P-PO ₄	TP	TN	N-NO ₃	N-NO ₂
Satuan	°C		mV	mS/cm	NTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MT1	28,12	8,96	133,45	0,152	17,9	7,19	0,099	<0,05	<0,01	<0,0075	0,08	0,065	<0,05
MT2	27,99	8,97	124,15	0,152	17,9	7,1	0,099	<0,05	<0,01	<0,0075	0,125	0,125	<0,05
MT3	28,61	8,58	155	0,152	16,8	7,08	0,099	<0,05	<0,01	<0,0075	0,095	0,05	<0,05
MT4	28,5	8,92	122	0,151	23,2	7,35	0,098	<0,05	<0,01	<0,0075	0,05	0,05	<0,05
MT5	28,56	8,99	130,5	0,154	18,3	7,23	0,1	<0,05	<0,01	<0,0075	0,055	0,055	<0,05
MT6	28,23	8,65	160,5	0,153	16,8	7,1	0,101	<0,05	<0,01	<0,0075	0,05	0,05	<0,05
S. Lawa	22,53	8,69	140,2	0,145	16,8	8,12	0,094	<0,05	<0,01	<0,0075	0,195	0,125	<0,05

Berdasarkan analisis multivariat CCA (Gambar 6), larva chironomid *Rheocricotopus*, *Coryneura*, *Thienemanniella*, *Dicrotendipes*, dan *Nanocladius* yang dominan di **MT1** cenderung dipengaruhi oleh parameter TDS (0,098 - 0,1 mg/l), konduktivitas (0,512 mS/cm²), ORP (133-180 mV), dan turbiditas yang rendah (16,8 NTU). Chironomid *Djalmabatista pulchra*, *Cryptochironomus*, *Clinotanypus*, dan *Tanytarsus* di stasiun **MT3** dan **MT4** cenderung dipengaruhi oleh parameter kekeruhan (18,8 - 23,2 NTU) dan temperatur (28,5 - 28,6 °C) yang relatif tinggi. Keberadaan larva Chironomid *Fissimentum* sp. di **MT2** cenderung dipengaruhi oleh parameter TN (0,125 mg/l) dan N-NO₃ (0,125 mg/l). Larva chironomid lainnya, seperti *Polypedilum* sp., *Cladotanytarsus* sp., dan *Ablabesmyia janta* yang terletak mendekati titik pusat ordinasinya merupakan spesies umum yang dijumpai hampir di semua stasiun pengamatan.

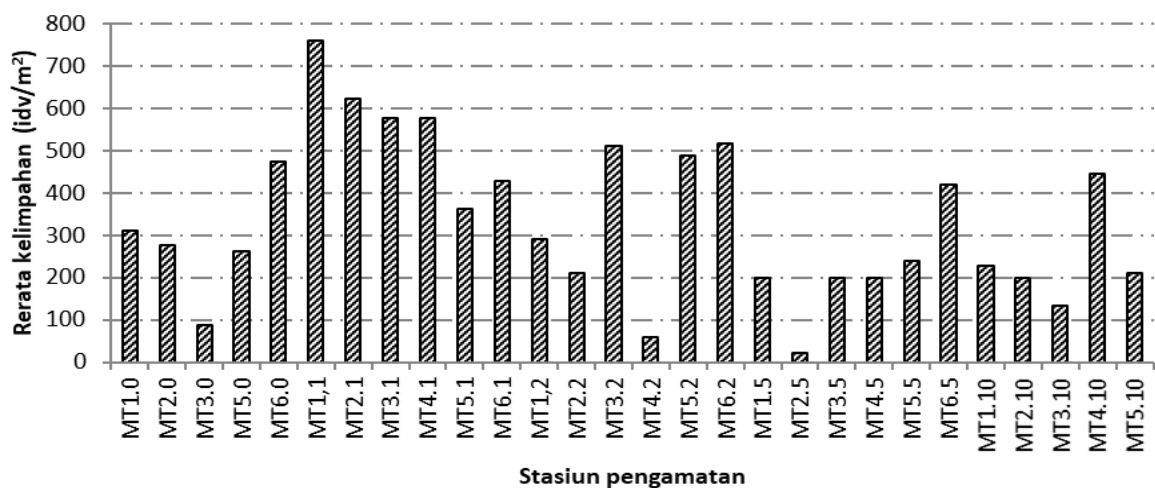
PEMBAHASAN

Hasil dari pengamatan kualitas air Danau Matano menunjukkan kandungan nutriennya relatif rendah yang merupakan salah satu ciri dari tipe danau oligotrofik. Kondisi ini juga diamati oleh Nayman & Korhola (2005) yang melakukan penelitian di Danau Fennoscandia subartik (tergolong oligotrofik) dengan kandungan nutrisi yang lebih rendah dari batas deteksi alat yang digunakan. Penelitian dari Sabo *et al.* (2008) menunjukkan kandungan unsur hara di air Danau Matano sangat rendah (total P < 0,2 µmol/L dan total N < 5 µmol/L). Namun penelitian dari Sentosa *et al.* (2017) sebaliknya menunjukkan konsentrasi P-PO₄ di Danau Matano di tahun 2016 dapat mencapai nilai maksimum 0,44 mg/L dengan rerata 0,026 mg/L. Rendahnya beberapa parameter kualitas air (TN, TP, N-NH₃, P-PO₄) di Danau Matano kemungkinan disebabkan oleh pengaruh pasokan sumber air dari akuifer maupun sungai yang masuk ke Danau Matano.

Secara umum kecerahan air Danau Matano masih tergolong tinggi (± 20 m) yang memungkinkan sinar matahari mampu menembus jauh ke dalam perairan. Kondisi tersebut dapat mendorong pertumbuhan algae, diatom, maupun tumbuhan air hingga mencapai ukuran maksimal di bagian litoral (Kisoon *et al.* 2013). Nilai parameter turbiditas sebesar 23,2 NTU terutama di stasiun MT 4 (Petea) berpotensi menimbulkan gangguan bagi biota akuatik. Turbiditas yang



Gambar 2. Persentase rata-rata kelimpahan tribe dari larva chironomid di Danau Matano

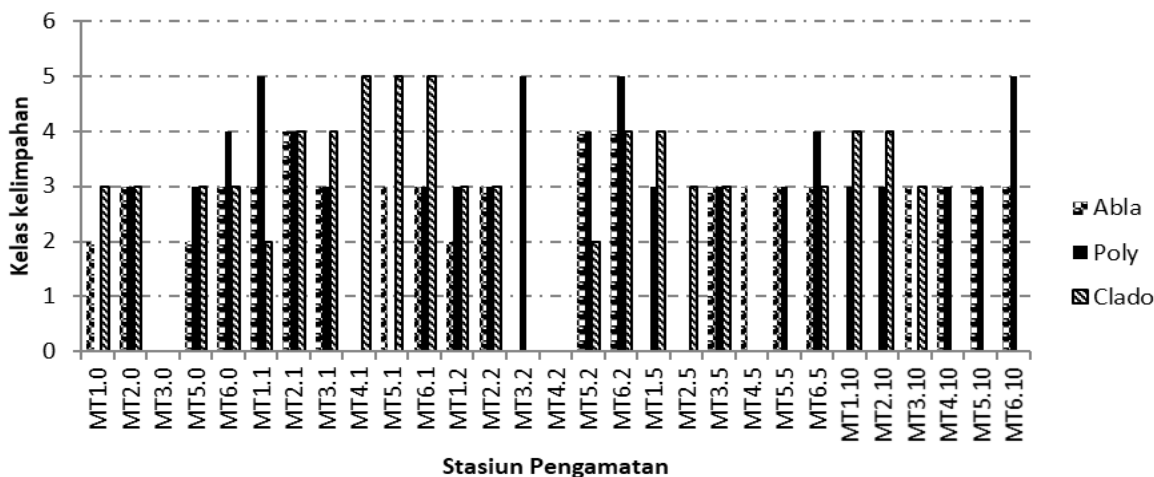


Gambar 3. Rerata kelimpahan larva chironomid berdasarkan kedalaman di Danau Matano.

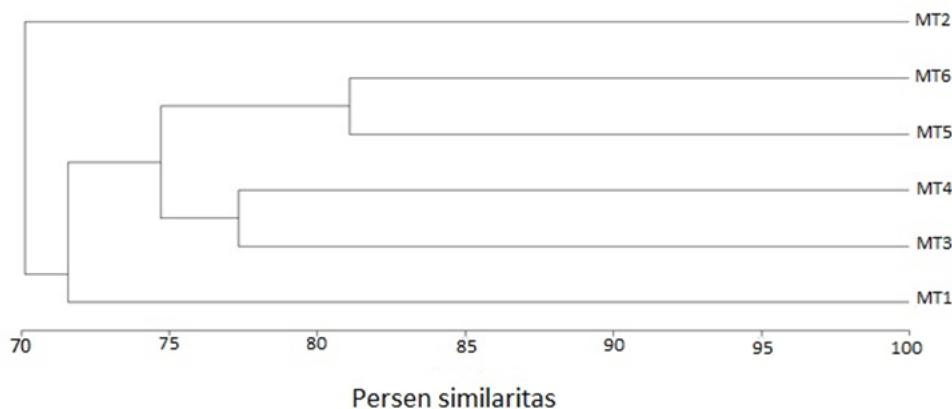
tinggi di stasiun MT4 disebabkan oleh partikel tersuspensi dari sisa proses *tailing* penambangan biji nikel maupun aktivitas pertanian (sawah). Nilai turbiditas di atas 23 NTU mampu menurunkan kekayaan dan kepadatan taksa pada sebagian besar organisme makrozoobentos (Quinn *et al.* 1992). Nilai pH air Danau Matano secara umum cenderung ke arah basa (8,6-8,9). Nilai pH air yang berkisar 5-9 dapat mendukung kehidupan biota akuatik hidup secara normal dalam jangka waktu yang lama. Namun nilai pH < 5 atau > 9 dapat membahayakan kehidupan organisme makrozoobentos secara umum (Anonymous, 2004). Nayman & Korhola (2005) menyebutkan adanya korelasi positif antara jumlah kekayaan taksa larva chironomid dengan sifat basa perairan dan tumbuhan makrofit di bagian litoral. Nilai konsentrasi N-NO₃ alami di perairan adalah < 1 mg/L, sedangkan konsentrasi TP > 0,05 mg/L

menunjukkan ada kemungkinan dampak negatif terjadi (Janke *et al.* 2002). Dari hasil analisis TP dan N-NO₃ di air Danau Matano menunjukkan secara umum pengaruh dari aktivitas antropogenik ke perairan masih tergolong kecil.

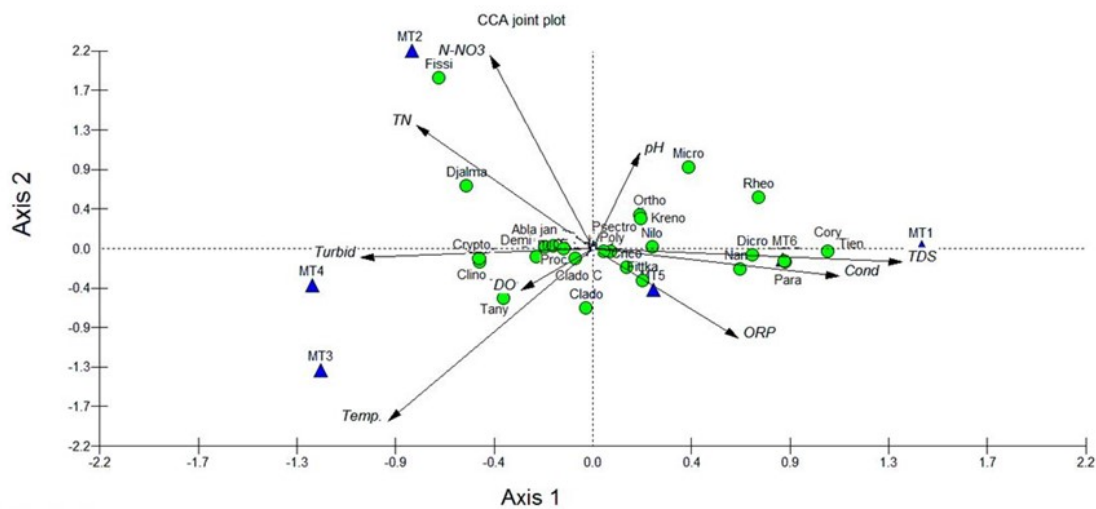
Kedalaman danau Matano 0 hingga 2 m sebagian besar substratnya berupa batuan yang dapat berfungsi sebagai habitat untuk berlindung dari kuatnya arus/gelombang maupun predator. Akan tetapi di kedalaman 5-10 meter cenderung didominasi oleh pasir yang kurang optimal dalam melindungi larva dari kuatnya arus dan gelombang. Bagian litoral (1-2 m) merupakan area pengendapan bahan organik kasar (CPOM) *allochthonous* (dari jatuhnya daun maupun ranting kayu) yang berfungsi sebagai substrat untuk tumbuhnya perifiton maupun makrozoobentos dan akan menjadi sumber makanan larva chironomid ketika sudah menjadi detritus. Disamping itu penetrasi cahaya matahari hingga dasar



Gambar 4. Distribusi tiga chironomid dominan di setiap stasiun pengamatan



Gambar 5. Grafik dendrogram similaritas komunitas larva chironomid di Danau Matano.



Vector scaling: 2.27

Gambar 6. Hasil analisis CCA pada komunitas larva chironomid di Danau Matano. Keterangan: Ablan=*Ablabesmyia janta*, Clado=*Cladotanytarsus sp.A*, Clado C=*Clado-tanytarsus sp. C.*, Clino=*Clinotanytarsus pinguis*, Cory=*Coryneura*, Crypto=*Cryptochironomus*, Demi=*Demicrypto-chironomus*, Dicro=*Dicrotendipes*, Djalma = *Djalmabatista pulchra*, Fissi=*Fissimentum*, Kreno=*Krenopelopia*, Micro=*Micropsectra*, Nilo=*Nilotanytarsus*, Ortho=*Orthocladius*, Para=*Parakiefferiella*, Poly=*Polypedilum*, Pro=*Procladius*, Psectro=*Psectrocladius*, Rheo=*Rheo-cricotopus*, Tany=*Tanytarsus*, Tien = *Thienemanniella*.

perairan dapat memicu pertumbuhan perifiton sebagai sumber makanan larva chironomid. Penelitian Hirabayashi *et al.* (2015) menunjukkan kemampuan hidup dari larva chironomid di danau oligotrofik hingga mencapai kedalaman 119.5 m (profunda).

Berdasarkan kelimpahan dan komposisi larva chironomid di Danau Matano menunjukkan sub famili Chironominae lebih dominan dibandingkan Tanypodinae dan Orthoclaadiinae. Sub famili Chironominae, Tanypodinae, dan Orthoclaadiinae merupakan anggota dari chironomid yang mampu terdistribusi luas hampir di seluruh dunia (Epler 2001; Armitage *et al.* 1995). Distribusi Chironominae memiliki kemampuan adaptasi dan tersebar luas hampir di seluruh tipe badan air (lotik, lentik, maupun laut) (Wardiatno & Krisanti, 2013; Zorina *et al.* 2014; Epler, 2001). Keberadaan hewan tersebut erat kaitannya dengan perairan yang kaya bahan organik (Ariomoro *et al.* 2007; Armitage *et al.* 1994). Ketika kandungan nutrisi rendah di perairan, maka larva chironomid mampu memanfaatkan detritus dari perombakan bahan organik kasar (CPOM) *allochthonous* maupun dari sumber *autochthonous* lainnya sebagai makanan. Mikroba (diatom, jamur, maupun algae) yang tumbuh di permukaan detritus maupun tumbuhan air dapat memiliki kandungan gizi lebih tinggi dibandingkan dengan detritus itu sendiri (Wallace & Anderson

1996).

Moller Pillot (2013b) menyebutkan bahwa larva *Polypedilum* dapat terdistribusi luas karena memiliki ketahanan terhadap pencemaran dan kandungan oksigen yang rendah. Hewan tersebut dilengkapi dengan kandungan haemoglobin di dalam tubuhnya. Preferensi substrat dari larva *Polypedilum* juga luas dari mulai lumpur, batu, hingga pasir. Larva *Ablabesmyia* biasa hidup dengan habitat sedimen yang mengandung bahan organik, permukaan batu, kayu, maupun tumbuhan *submerged*. Larva *Cladotanytarsus* merupakan spesies umum yang dapat ditemukan hampir di semua tipe badan air termasuk payau dan sumber air panas (Epler 2001).

Larva chironomid Chironominae *Dicrotendipes* merupakan spesies umum di perairan, namun jarang ditemukan di sungai. *D. lobiger* hidup di substrat berbatu yang ditutupi oleh lumut di danau maupun kolam. Hewan tersebut menyukai kondisi kecepatan arus yang rendah (cenderung stagnan), bervegetasi *submerged* maupun *emergent*, dan mampu hidup di zona profunda. Hewan tersebut jarang ada di air yang bersifat asam, kandungan oksigen dan fosfat yang rendah. Larva *Cryptochironomus* menyukai hidup di dasar perairan dengan substrat campuran antara pasir dengan materi organik. Hewan tersebut mampu

hidup di air yang mengalir maupun stagnan, namun jarang ditemukan di sungai berarus deras, relatif tahan terhadap asam, pencemaran organik, dan berlimpah di perairan yang kurang tercemar dengan kandungan oksigen yang tinggi (Pillot 2013b). Larva *Tanytarsus* merupakan spesies umum yang dapat dijumpai di berbagai macam tipe habitat termasuk gambut (Epler 2001). Penelitian Nayman & Korhola (2005) menunjukkan larva *Tanytarsus lugens* merupakan taksa yang paling banyak ditemukan di danau oligotrofik. Larva *Fissimentum* sp. memiliki ketahanan terhadap kondisi kering di sedimen terutama bagian pinggir sungai yang beriklim tropis. Hewan tersebut biasa hidup di sedimen halus yang kaya bahan organik hasil dari proses dekomposisi makrofit maupun seresah tumbuhan (Cranston & Nolte 1996). Oleh sebab itu, hewan tersebut relatif tahan terhadap pengkayaan nutrien di perairan. Larva Chironominae jenis *Micropsectra*, *Tanytarsus*, *Cladotanytarsus*, dan *Dicrotendipes* dapat dijumpai di danau oligotrofik (Nayman & Korhola 2005). Larva *Micropsectra* di danau oligotrofik dapat terdistribusi hingga kedalaman 119,5 m (Hirabayashi *et al.* 2015).

Vallenduuk & Moller Pillot (2013) menyebutkan larva chironomid Tanypodinae *Clinotanypus* biasa hidup dengan cara merayap di permukaan sedimen lunak, berpasir, detritus kasar, maupun arus air rendah. Larva *Clinotanypus* dan *Djalmabatista* mudah dijumpai di danau, kolam, parit, namun jarang ditemukan di sungai. *C. nervosus* kadang berlimpah di danau oligotrofik, relatif tahan terhadap asam (pH 3,8), namun tidak tahan terhadap air yang tercemar. Larva *Djalmabatista* menyukai perairan dengan tingkat kesadahan dan alkalinitas rendah, dan relatif tahan terhadap kondisi asam. Nayman & Korhola (2005) menunjukkan larva Tanypodinae jenis *Procladius* dapat ditemukan di danau oligotrofik.

Keberadaan larva chironomid Orthoclaadiinae mudah dijumpai pada perairan yang relatif bersih atau minim pencemaran (Tang *et al.* 2010). Pillot (2013a) menyebutkan larva *Coryneura*, *Rheocricotopus*, *Thienemanniella*, *Nanocladius* biasa hidup di sungai yang berarus deras (>1 m/detik), danau, kolam, mata air, maupun rawa-rawa. Ketiga hewan pertama tersebut seringkali berasosiasi dengan substrat kayu, batu, maupun tumbuhan air di dasar perairan. Larva *Coryneura* dan *Nanocladius* menyukai hidup di bagian litoral

dari danau oligotrofik maupun mesotrofik yang kaya oksigen. Namun secara sporadis larva *Nanocladius* dapat dijumpai di perairan eutrofik. Larva *Nanocladius* lebih dominan ketika substratnya berupa detritus dan sering berlimpah di sungai yang sudah terpolusi dan berarus cepat. Larva *Rheocricotopus* menyukai hidup di kisaran suhu air 15°-21°C. Larva *Thienemanniella* biasa dikaitkan dengan nilai saprobitas (tingkat pencemaran organik) yang rendah dari perairan dan menunjukkan korelasi negatif dengan peningkatan kandungan nitrogen, amonium-N, dan BOD. Hewan tersebut dapat ditemukan di lumut yang tumbuh di sumber air, bawah air terjun, maupun bendungan. Hasil penelitian dari Nayman & Korhola (2005) menunjukkan adanya kesamaan komposisi larva orthoclaadiinae yang ditemukan di Danau Motosu (oligotrofik) dengan Danau Matano antara lain: *Parakiefferiella*, *Orthoclaadius*, *Rheocricotopus*, dan *Nanocladius*.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah taksa larva chironomid yang ditemukan di Danau Matano relatif tinggi hingga 28 taksa dan didominasi oleh tribe Chironominae. Kelimpahan chironomid berdasarkan kedalaman menunjukkan bahwa kedalaman 1 m relatif lebih tinggi, diikuti berturut-turut kedalaman 2 m, 0-30 cm, 10 m, dan 5 m. Larva chironomid *Polypedilum* sp., *Cladotanytarsus* sp. dan *Ablabesmyia janta* merupakan spesies umum yang dijumpai di hampir semua stasiun pengamatan dan kedalaman. Parameter TDS, ORP, turbiditas, TN, dan N-NO₃ pada penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh terhadap distribusi beberapa larva chironomid di Danau Matano.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada Pusat Penelitian Geoteknologi-LIPI yang telah mendanai penelitian ini melalui mekanisme riset unggulan LIPI di tahun 2015 dan Konsultan Hatfield melalui anggaran riset tahun 2013. Disamping itu peneliti mengucapkan terima kasih pada Sdri. Laela Sari yang telah banyak membantu dalam proses sortasi bentos. Kepada Puslit Limnologi-LIPI, penulis mengucapkan banyak

terima kasih atas pemanfaatan infrastruktur yang tersedia digunakan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. 1996. A Concise Review of Chironomid Midges (Diptera ; Chironomidae) as Pest and Their Management. *Journal of Vector Ecology* 21(2):105-121.
- Anonymous. 2004. pH Requirements of Freshwater Aquatic Life. Robertson-Bryan Inc. 13 pp.
- Armitage, PD., P. Cranston, & LCV. Pinder. 1995. The Chironomidae: Biology and Ecology of non-biting Midges. Springer. UK. 106 pp.
- Arslan, N. & Sahin. 2006. A Preliminary Study on the Identification of the Littoral Oligochaete (Annelida) and Chironomidae (Diptera) Fauna of Lake Kovada, a National Park in Turkey. *Turkey Journal of Zoology* 30: 67-72.
- Cranston, PS. & U. Nolte. 1996, Fissimentum, a New Genus of Drought-tolerant Chironomini (Diptera: Chironomidae) from the Americas and Australia, *Entomological News* 107(1):1-15.
- Dalu, T., B. Clegg, & T. Nhiwatiwa. 2012. Macroinvertebrate Communities Associated with littoralzone Habitats and the Influence of Environmental Factors in Malilangwe Reservoir, Zimbabwe. *Knowl. Management Aquatic Ecosystem.* 406 (6): 1-16.
- Epler, JH. 2001. *Identification Manual For The Larval Chironomidae (Diptera) Of North And South Carolina*, EPA Region 4 and Human Health And Ecological Criteria Division. North Carolina Department of Environment and Natural Resources Division of Water Quality. 526 pp.
- Haffner, GD., PE. Hehanussa. & DI. Hartoto. 2001. The Biology and Physical Processes of Large Lakes of Indonesia: Lakes Matano and Towuti, In: *The Great Lakes of the world (GLOW) Food web, health and integrity* (Munawar, M., Hecky, R.E. eds). Backhuis Publishers. Leiden. 182-192.
- Hirabayashi, K., M. Takeda, N. Yoshida, K. Yoshizawa, & F. Kazama. 2015. Bathymetric Distribution of Benthic Macroinvertebrates in Deep Lake Motosu, Fuji Five Lakes, Japan. *European Journal of Environmental Sciences* 5 (1): 35-40.
- Janke, EM., G. Phelps, D. Manley, Reed, JK. Nolan, R. Frachioni, J. Visconti, D. Miller, R. McCray, K. Tenneson, D. Gaspar, L. Taylor, & A. Snell. 2002. A Rapid Bioassessment on Cataract and Millington Brook, Warren County, NY. The Hudson Basin River Watch Stream Bioassessment Institute. Millington and Cataract Brook. Warren County. New York. 34pp.
- James, MR., M. Weatherhead, C. Stanger, & E. Graynoth. 1998. Macroinvertebrate Distribution in the Litoral Zone of Lake Coleridge, South Island, New Zealand: Effect of Habitat Stability, Wind Exposure, and Macrophytes. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 32: 287-305.
- Kisoon, LTC., M. Hanson, DL. & Jacob. 2013. Macrophytes in shallow lakes: Relationships with Water, Sediment and Watershed Characteristics. *Aquatic Botany* 109:39-48.
- Kovach, WL. 2013. MVSP: A Multivariate Statistical Package for Windows ver 3.22. Pentraeth. Wales. UK.
- Mason, CF. 1981, *Biology Freshwater Pollution*, Longman, Singapore, 250 pp.
- Moller Pillot, HKM. 2013a. Chironomidae Larvae of the Netherlands and Adjacent Lowlands: Biology and Ecology of the aquatic Orthocladiinae. KNNV Publishing. Zeist. The Netherlands. 312 pp.
- Moller Pillot, HKM. 2013b. Chironomidae Larvae of the Netherlands and Adjacent Lowlands: Biology and Ecology of the Chironomini. KNNV Publishing. Zeist. The Netherlands. 270 pp.
- Nayman, MT. & AA. Korhola. 2005. Chironomid Based Classification of Lakes in Western Finnish Lapland, *Boreal Environmental Research.* 10: 239-254.
- Quinn, JM., RJ. Davies-Colley, CW. Hickey, ML. Vickers, & PA. Ryan. 1992. Effects of Clay Discharges on Streams. 2. Benthic invertebrates. *Hydrobiologia* 248; 235-247.
- Roy, D., G. Paterson, PB. Hamilton, DD. Heath, & GD. Haffner. 2007. Resource-based Adaptive Divergence in the Freshwater Fish *Telmatherina* from Lake Matano, Indonesia, *Molecular Ecology* 16: 35-48.
- Sabo, E., D. Roy, PB. Hamilton, PE. Hehanussa, R. McNeely, & GD. Haffner. 2008. The

- Plankton Community of Lake Matano: Factors Regulating Plankton Composition and Relative Abundance in an Ancient Tropical Lake of Indonesia. *Hydrobiologia* 615: 225–235.
- Sentosa, AA., DA. Hediando, & H. Satria. 2017. Dugaan Eutrofikasi di Danau Matano Ditinjau Dari Komunitas Fitoplankton dan Kualitas Perairan, *LIMNOTEK perairan darat tropis di Indonesia* 24(2):61-73.
- Tatosova, J. & E. Stuchlik. 2006. Seasonal Dynamics of Chironomids in the Profundal Zone of a Mountain Lake (Ladové pleso, the Tatra Mountains, Slovakia), *Biologia, Bratislava* 61 (18): 203-212.
- Vaillant, JJ., GD. Haffner, & ME. Cristescu. 2011. The Ancient Lakes of Indonesia: Towards Integrated Research on Speciation. *Integrative and Comparative Biology* 51 (4): 634–643.
- Vallenduuk, HJ. & HKM. Moller Pillot. 2013. Chironomidae Larvae of the Netherlands and Adjacent Lowlands: General Ecology and Tanypodinae. KNNV Publishing. Zeist. The Netherlands. 143pp.
- Wallacea, JB. & NH. Anderson. 1996. Habitat, Life History, and Behavioral Adaptations of Aquatic Insect. in R.W. Merrit and K.W. Cummins (eds): An Introduction to The Aquatic Insect of North America, 3rd edition, Kendall/ Hunt, Dubuque, Iowa, USA. 41-73.
- Wardiatno, Y. & M. Krisanti. 2013. The Vertical Dynamics of Larval Chironomids on Artificial Substrates in Lake Lido (Bogor, Indonesia). *Tropical Life Sciences Research* 24(2): 13–29.
- Zorina, OV., AG. Orel, II. Istomina, Kiknadze, TD. Zinchenko, & LV. Golovatyuk. 2014. Redescription of larva, pupa and imago male of *Chironomus (Chironomus) salinarius* Kieffer from the saline rivers of the Lake Elton Basin (Russia), its karyotype and ecology. *Zootaxa* 3841 (4): 528–550.
- Takahashi, MA., J. Higuti, YM. Bagatini, IP. Zviejkovski, & LFM. Velho. 2008. Composition and biomass of Larval Chironomid (Insecta, Diptera) as Potential Indicator of Trophic Conditions in Southern Brazil Reservoirs. *Acta Limnology Brasilia*. 20 (1): 5-13.
- Tang, H., M. Song, W. Cho, Y. Park, & T. Chon. 2010. Species Abundance Distribution of Benthic Chironomids and Other Macroinvertebrates Across Different Levels of Pollution in Streams. *Annales de Limnologie International Journal of Limnology*. 46: 53–66.