

## DAMPAK NORMALISASI TERHADAP STRUKTUR KOMUNITAS ZOOPLANKTON DI SUNGAI CILIWUNG

### The Effect of Normalization on The Zooplankton Structure in Ciliwung River

Firsty Rahmatia<sup>1\*</sup>, Marlenny Sirait<sup>2)</sup>, Yasser Ahmed<sup>3)</sup>

<sup>1\*,2,3</sup> Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Satya Negara Indonesia, Jakarta

<sup>1\*</sup> Corresponding Author e-mail: firstyrahmatia@usni.ac.id

Informasi.	Abstrak.
<b>Kata kunci.</b> Kualitas perairan, sungai ciliwung, struktur, zooplankton	Program normalisasi Sungai Ciliwung menjadi program prioritas pemerintah pusat bersama dengan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta yang dimulai sejak tahun 2013. Pemerintah Provinsi (Pemprov) DKI Jakarta menargetkan normalisasi Kali Ciliwung rampung pada tahun 2018 mendatang. Normalisasi bertujuan untuk mengembalikan fungsi sungai dalam menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami. Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mengevaluasi normalisasi adalah dengan memantau kualitas perairan dengan melakukan penelitian menggunakan indikator biologis seperti plankton dan ikan. Sebelumnya, pada tahun 2016 peneliti telah melakukan penelitian terhadap kelimpahan fitoplankton di Sungai Ciliwung, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui <i>trophic level</i> diatas fitoplankton, yaitu zooplankton. Stasiun pengambilan sampel adalah Sungai Ciliwung bagian hulu sampai dengan hilir. Adapun 10 (sepuluh) stasiun pengamatan yang terbagi atas 3 (tiga) segmen; yaitu Segmen I (Jembatan Gadog, Katulampa, Sentul); segmen II (Kelapa Dua, Kalibata, Kampung Melayu, Manggarai), dan segmen III (Pejompongan, K.H. Mas Mansyur dan Teluk Gong). Pengambilan airdilakukan secara komposit pada tiga titik sampel yang mewakili bagian tengah, tepi kiri, dan tepi kanan sungai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan, kelas zooplankton yang dapat ditemukan pada semua stasiun adalah Rotifera dan diikuti dengan protozoa. Sementara itu, kelas zooplankton yang paling jarang ditemui di Sungai Ciliwung adalah kelas Gastropoda yang hanya ditemui di stasiun Katulampa. Rotifera yang paling banyak ditemui adalah <i>Asplachna</i> sp. diikuti oleh <i>Brachionus</i> sp.. Sementara itu untuk protozoa, jenis yang paling banyak ditemui adalah <i>Arcella</i> sp. Parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap kelimpahan zooplankton pada penelitian ini adalah suhu, <i>Total Suspended Solid</i> (TSS), dan nitrat.

Received: 31 Maret 2020

Accepted: 7 Mei 2020

© 2020 Jurusan Biologi FMIPA Unpatti, IAIFI Cabang Ambon

### A. PENDAHULUAN

Sungai Ciliwung termasuk DAS kritis di Indonesia yang saat ini sedang mengalami kerusakan serius pada semua segmen sungainya. Program normalisasi Sungai Ciliwung menjadi program prioritas pemerintah pusat bersama dengan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta yang dimulai sejak tahun 2013. Pemerintah Provinsi (Pemprov) DKI Jakarta menargetkan normalisasi Kali Ciliwung rampung pada tahun 2018 mendatang. Normalisasi bertujuan untuk mengembalikan fungsi sungai dalam menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami. Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mengevaluasi normalisasi adalah dengan memantau kualitas perairan dengan melakukan penelitian menggunakan indikator biologis seperti plankton dan ikan. Sebelumnya, pada tahun 2016 peneliti telah melakukan penelitian terhadap kelimpahan

fitoplankton di Sungai Ciliwung. Fitoplankton dijadikan sebagai indikator kualitas perairan karena siklus hidupnya pendek, respon yang sangat cepat terhadap perubahan lingkungan (Nugroho, 2006) dan merupakan produsen primer yang menghasilkan bahan organik serta oksigen yang bermanfaat bagi kehidupan perairan (Nybakken, 1992). Penelitian tahun 2016 menunjukkan bahwa fitoplankton yang ada di Sungai Ciliwung mulai dari hulu hingga hilir terdiri atas 5 kelas; yaitu (1) *Cyanophyceae*, (2) *Euglenophyceae*, (3) *Chlorophyceae*, (4) *Bacillariophyceae*, dan (5) *Dinophyceae*. Adapun genus yang mendominasi dari setiap kelas tersebut adalah *Spirulina* sp. dari *Cyanophyceae*, *Euglena* sp. dari *Euglenophyceae*, *Scenedesmus* sp. dari *Chlorophyceae*, *Nitzschia* sp. dari *Bacillariophyceae*, sementara untuk *Dinophyceae* hanya ditemukan *Peridinium* sp. Fitoplankton dalam rantai makanan merupakan pakan alami bagi zooplankton dan selanjutnya baik fitoplankton maupun zooplankton merupakan pakan alami bagi biota air termasuk ikan (Nastiti and Hartati, 2013).

Berdasarkan hasil tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui *trophic level* diatas fitoplankton, yaitu zooplankton. Hal ini dilakukan agar pendataan indikator biologis yang terdapat di Sungai Ciliwung menjadi lengkap sehingga dapat digunakan sebagai dasar pemantauan perbaikan kualitas air sebagai dampak dari normalisasi sungai dan sebagai bahan pertimbangan dalam pemanfaatan dan pengelolaan sungai ke depannya.

## B. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni 2017. Lokasi penelitian di sepanjang aliran Sungai Ciliwung, mulai dari hulu di daerah Jembatan Gadog, Jawa Barat, hingga hilir di muara di Teluk Gong, DKI Jakarta. Pengambilan sampel dilakukan pada 10 stasiun, yang dibagi dalam 3 segmen, yaitu: segmen I mewakili daerah hulu (Jembatan Gadog, Katulampa, Sentul), segmen II mewakili daerah tengah (Kelapa Dua, Kalibata, Kampung Melayu, Manggarai), dan segmen III mewakili daerah hilir (Pejompongan, K.H. Mas Mansyur, Teluk Gong). Selengkapannya dapat dilihat dalam Tabel 1.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey pada 10 stasiun yang telah ditentukan dengan menggunakan GPS. Pengambilan sampel zooplankton menggunakan *plankton net size 25* dengan cara menyaring air sebanyak 60 L. Pengambilan air dilakukan secara komposit pada tiga titik sampel yang mewakili bagian tengah, tepi kiri, dan tepi kanan sungai. Zooplankton yang terkumpul pada botol di ujung *plankton net* dipindahkan ke dalam botol sampel bervolume 150 mL serta diberi bahan pengawet Lugol sebanyak  $\pm 10$  tetes [APHA, 1995]. Sampel diuji di Laboratorium Produktivitas dan Lingkungan Perairan (Proling), Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Tabel 1. Lokasi stasiun pengambilan sampel zooplankton dan kualitas air

No	Segment	Coordinate	Station
1	I	06° 39' 8.97" LS , 106° 52' 7.67" BT	Jembatan Gadog
2		06° 37' 59.34" LS, 106° 50' 13.41" BT	Katulampa
3		06° 33' 45.71" LS, 106° 52' 14.24" BT	Sentul
4	II	06° 21' 1.26" LS, 106° 50' 20.04" BT	Kelapa Dua
5		06° 15' 29.38" LS, 106° 51' 37.62" BT	Kalibata
6		06° 13' 34.53" LS, 106° 51' 51.53" BT	Kampung Melayu

7		06° 12'20.88" LS, 106° 50 '17.15" BT	Manggarai
8		06° 12'03.7" LS, 106° 48' 53.9" BT	Pejompongan
9	III	06° 10'23.27" LS, 106° 48'26.01" BT	K.H Mas Mansyur
10		06° 08'27.9" LS, 106 ° 45'01.6" BT	Teluk Gong

Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Adapun parameter yang diamati adalah kelimpahan zooplankton, indeks keanekaragaman, indeks dominansi, indeks keseragaman, kualitas air yang meliputi suhu, salinitas, pH, DO, NO<sub>3</sub>, dan PO<sub>4</sub>.

Kelimpahan zooplankton dihitung menggunakan rumus yang disajikan Sachlan (1972):

$$F = \frac{A}{B} * \frac{C}{D} * \frac{1000}{E} * N$$

Keterangan :

- A : Luas cover glass ;
- B : Luas lapang pandang yang diteliti;
- C : Volume sampel yang disaring;
- D : Volume sampel;
- E : Volume sampel yang diambil;
- F : Jumlah individu per liter;
- N : Jumlah organisme yang didapat.

Indeks Shannon-Wiener digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman jenis, indeks keseragaman dihitung menurut Odum(1998):

$$H' = - \sum_{i=1}^s (ni/N) \ln (ni/N)$$

Keterangan:

- H' : indeks diversitas Shanon-Wiener ; Pi : ni/N
- Ni : jumlah individu jenis ke-i;
- N : jumlah total individu
- S : jumlah jenis

Indeks dominansi dihitung menurut Odum (1998) yang dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^s [ni/N]^2}$$

Keterangan:

- D : indeks dominansi Simpson;
- ni : jumlah individu jenis ke-i;
- N : jumlah total individu ;
- S : jumlah genera

Indeks Keseragaman merujuk pada Magurran (1982):

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Keterangan :

- E : indeks keseragaman
- Hmaks : ln S
- S : jumlah spesies

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

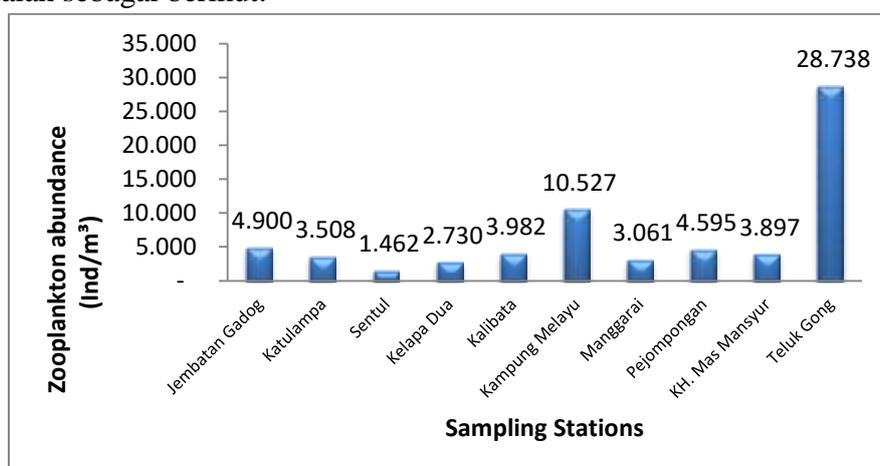
#### Hasil

Hasil distribusi dan kelimpahan zooplankton di stasiun pengambilan sampel di Sungai Ciliwung tersaji pada Tabel 2 dan Gambar 1 di bawah ini:

Tabel 2. Distribusi kelimpahan zooplankton (ind/m<sup>3</sup>) berdasarkan kelas di sungai Ciliwung

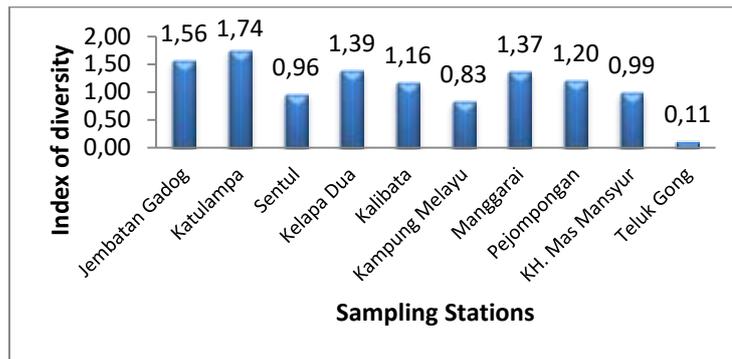
ORGANISM	Jemb. Gadog	Katu lamp a	Sentul	Kelapa Dua	Kali bata	Kamp. Melayu	Manggarai	Pejompongan	KH. Mas Mansur	Teluk Gong
<b>PROTOZOA</b>										
<i>Arcella</i> sp.	1.470	835	0	975	1.810	0	835	2.757	2.506	28.237
<i>Tintinnidium</i> sp.	0	167	0	0	0	390	0	306	278	0
<b>ROTIFERA</b>										
<i>Asplanchna</i> sp.	1.960	1.337	835	975	1.448	1.170	1.392	306	835	167
<i>Brachionus</i> sp.	245	0	0	0	362	7.797	278	613	0	0
<i>Notholca</i> sp.	0	167	0	0	0	0	278	0	278	167
<i>Filinia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167
<b>GASTROPODA</b>										
Larva Gastropoda (sp1)	0	334	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>PELECYPODA</b>										
Larva Pelecypoda (sp1)	245	167	0	195	0	0	0	0	0	0
<b>NEMATODA</b>										
Worm (sp1)	245	167	209	195	362	0	278	613	0	0
<b>DIPTERA</b>										
Larva Chironomid (sp1)	245	0	418	0	0	0	0	0	0	0
<b>CRUSTACEAE</b>										
Nauplius (stadia)	490	334	0	390	0	1.170	0	0	0	0
Total	7	8	3	5	4	4	5	5	4	4

Adapun hasil kelimpahan zooplankton di stasiun pengambilan sampel di Sungai Ciliwung adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kelimpahan zooplankton (ind/m<sup>3</sup>) di sungai Ciliwung

Indeks keanekaragaman zooplankton selama penelitian diperoleh dengan kisaran antara 0,83 – 1,74 (Gambar 2).



Gambar 2. Indeks keanekaragaman zooplankton di sungai Ciliwung

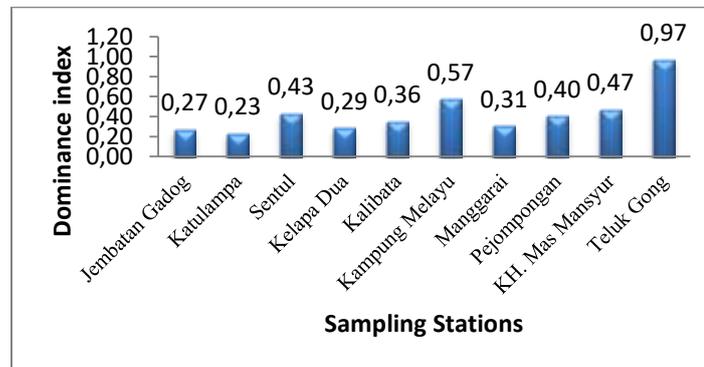
Kriteria :

$H' < 1$  = komunitas biota tidak stabil

$1 < H' < 3$  = Stabilitas komunitas biota sedang

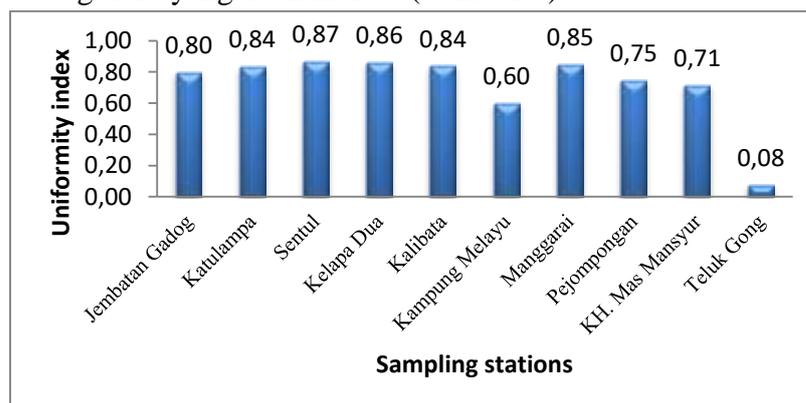
$H' > 3$  = Stabilitas komunitas biota dalam kondisi prima (stabil).

Indeks dominansi Zooplankton di Sungai Ciliwung pada Juni 2017 berkisar antara 0,27 – 0,97 (Gambar 3)



Gambar 3. Indeks dominansi zooplankton di sungai Ciliwung

Indeks keseragaman zooplankton di sungai Ciliwung menunjukkan adanya penyebaran spesies atau genera yang tidak merata (Gambar 4).



Gambar 4. Indeks keanekaragaman zooplankton di sungai Ciliwung

Parameter kualitas perairan yang diukur selama pengamatan di Sungai Ciliwung meliputi: suhu, oksigen terlarut, salinitas, pH, TSS (*Total Suspended Solid*), Nitrit, Nitrat, Fosfat, dan Klor. Hasil rata-rata pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat dalam Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Kualitas Air Sungai Ciliwung (Juni 2017)

NO	Water Quality Parameters	Sampling Stations									
		Segment I			Segment II				Segment III		
		JEMBA GA DOG	KATU LAMPA	SENTUL	KEL. DUA	KALI BATA	KAMP. MELAYU	MANG GARAI	PE JOM PONGAN	K.H MAS MANSUR	TE LUK GONG
1	Temperature (°C)	22,70	23,81	23,81	26,82	27,82	27,74	27,78	27,78	28,64	28,24
2	Disolved Oxygen (mg/L)	6,19	9,08	9,08	14,15	7,89	5,22	2,87	2,56	4,32	2,34
3	TSS (mg/L)	0,082	0,070	0,070	0,097	0,119	0,129	0,138	0,160	0,347	0,410
4	pH	8,8	7,6	8,2	7,8	8,6	8	7,5	8,1	8,9	8,1
5	Nitrate (mg/L)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	25
6	Phosphat (mg/L)	0	0,01	0,01	0	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03

### Pembahasan

Berdasarkan Tabel 2, pada Segmen I (Katulampa) yang merupakan daerah hulu dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung ditemukan taksa zooplankton terbanyak, yaitu 8 taksa. Pada stasiun ini tidak ditemukan zooplankton dari kelas Diptera. Sementara itu, taksa zooplankton paling sedikit ditemukan pada stasiun Sentul. Secara keseluruhan, kelas zooplankton yang dapat ditemukan pada semua stasiun adalah Rotifera dan diikuti dengan protozoa. Sementara itu, kelas zooplankton yang paling jarang ditemui di Sungai Ciliwung adalah kelas Gastropoda yang hanya ditemui di stasiun Katulampa. Rotifera yang paling banyak ditemui adalah *Asplanchna* sp. diikuti oleh *Brachionus* sp.. Sementara itu untuk protozoa, jenis yang paling banyak ditemui adalah *Arcella* sp.

Menurut Barus (2002) dalam (Yuliana, 2014) kelompok zooplankton yang banyak terdapat di ekosistem air adalah dari jenis Rotifera serta Crustacea (Copepoda dan Cladosera). Rotifera umumnya mempunyai ukuran tubuh yang terkecil, ditandai dengan terdapatnya Cylatoris yang disebut corona pada bagian anterior tubuh. Cladocera mempunyai ukuran yang lebih besar dibandingkan rotifera dan dapat mencapai ukuran maksimal 1-2 mm.

Pada hasil penelitian ini, kelas Crustacea tidak ditemukan sedikitpun di segmen III Sungai Ciliwung yang meliputi Pejompongan, K.H. Mas Mansyur, dan Teluk Gong. Hal ini diduga karena kondisi perairan yang sangat tidak baik. Hal ini terlihat dari kondisi fisik warna air yang berwarna hitam dan perairan yang dangkal karena banyaknya endapan di dasar sungai. Aktivitas di sekitar sungai yang berupa perumahan, kantor, dan perdagangan banyak membuang limbah ke perairan sungai. Selain itu, Crustacea merupakan organisme yang sangat peka terhadap keberadaan oksigen.

Jika dihubungkan dengan keberadaan fitoplankton, kelimpahan zooplankton sangat ditentukan oleh adanya fitoplankton, karena fitoplankton merupakan makanan bagi zooplankton (Davis, 1955). Diperairan fitoplankton mempunyai peranan sebagai produsen yang merupakan sumber energi bagi kehidupan organisme lainnya. Kuantitas atau kelimpahan zooplankton akan tinggi di perairan yang tinggikandungan fitoplanktonnya.

Hasil kelimpahan zooplankton pada penelitian ini tidak semuanya berbanding lurus dengan kelimpahan fitoplankton pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh peneliti pada Januari 2017 (Tabel 4). Hasil yang berbanding lurus tampak jelas ditunjukkan oleh Segmen III di stasiun Teluk Gong (Gambar 1). Kelimpahan fitoplankton tertinggi diiringi

pula oleh kelimpahan zooplankton tertinggi pula. Merujuk kepada hasil penelitian tersebut yang menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh normalisasi sungai yang dilakukan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta terhadap kelimpahan fitoplankton dengan peningkatan 3 hingga 50 kali lipat dibandingkan dengan tahun 2005. Dengan demikian, hasil zooplankton yang ditemukan pada penelitian ini juga merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari dampak normalisasi.

Tabel 4. Kelimpahan fitoplankton ( $\text{ind}/\text{m}^3$ ) di sungai Ciliwung

STASIUN	JANUARI 2017
Jembatan Gadog	18.313.602
Gadog	6.787.555
Katulampa	11.088.000
Kelapa Dua	27.250.667
Kalibata	54.270.000
Kampung Melayu	43.677.332
Pejompongan	74.015.643
K.H. Mas Mansyur	1.080.887
Teluk Gong	209.744.000

Namun demikian, terdapat pula hasil yang berbanding terbalik seperti terjadi pada stasiun K.H. Mas Mansyur. Kelimpahan fitoplankton menunjukkan hasil terendah (Tabel 4) namun zooplankton yang ditemukan cukup banyak, bahkan masih berada di atas stasiun Kelapa Dua. Teori yang menerangkan terjadinya hubungan terbalik antara zooplankton dan fitoplankton juga dikemukakan oleh Davis (1955). Hal ini dapat terjadi apabila populasi zooplankton meningkat maka pemangsa terhadap fitoplankton akan sedemikian cepatnya sehingga fitoplankton tidak sempat membelah diri dan mengalami pertumbuhan dan sebaliknya jika jumlah zooplankton kelimpahannya menurun dan menjadi sedikit maka hal ini memberi kesempatan kepada fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang biak sehingga menghasilkan konsentrasi yang tinggi.

Steeman and Hansen (1959) juga menyatakan hal yang senada. Kuantitas atau kelimpahan zooplankton akan tinggi di perairan yang tinggikandungan fitoplanktonnya. Namun dalam kenyataannya tidak selalu benar dimana seringkali dijumpai kandungan zooplankton yang rendah meskipun kandungan fitoplankton sangat tinggi. Hal ini dapat diterangkan dengan adanya "*The Theory of Differential Growth Rate*" yang menyebutkan bahwa pertumbuhan zooplankton tergantung pada fitoplankton tetapi karena pertumbuhannya lebih lambat dari fitoplankton maka populasi maksimum zooplankton akan tercapai beberapa waktu setelah populasi maksimum fitoplankton berlalu. Mungkin hal inilah yang terjadi di beberapa stasiun pengambilan sampel Sungai Ciliwung sehingga hasil zooplankton yang ditemukan tidak berbanding lurus dengan keberadaan fitoplankton.

Berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman (Gambar 2), stasiun Sentul, Kampung Melayu, K.H. Mas Mansyur dan Teluk Gong tergolong dalam komunitas biota tidak stabil. Sementara itu, stasiun yang lainnya tergolong keanekaragaman sedang. Semua stasiun pengambilan sampel di Sungai Ciliwung tidak ada yang tergolong dalam kondisi stabilitas zooplankton yang prima. Hal ini menunjukkan bahwa jenis dan kelimpahan zooplankton di Sungai Ciliwung penyebaran/distribusinya belum merata di sepanjang sungai (Tabel 2). Besarnya nilai indeks keanekaragaman sangat ditentukan oleh jumlah jenis dan meratanya kelimpahan masing-masing jenis. Makin tinggi jumlah jenis dan kelimpahan masing-masing jenis juga merata, maka nilai indeks keanekaragaman jenis akan tinggi, atau sebaliknya.

Indeks dominansi Zooplankton di Sungai Ciliwung pada Juni 2017 berkisar antara 0,27 – 0,97. Indeks dominansi tertinggi terdapat pada stasiun Teluk Gong dan diikuti oleh Kampung Melayu (Gambar 3). Menurut Basmi (2000) jika mendekati 0 (nol) berarti di dalam struktur komunitas biota yang diamati tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya dan sebaliknya. Pada stasiun Teluk Gong dan Kampung Melayu menunjukkan indeks > 0,5. Hal ini menunjukkan bahwa pada kedua stasiun terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi. Adapun di Teluk Gong didominasi oleh kelas Protozoa dari jenis *Arcella* sp. dan di Kampung Melayu didominasi oleh Rotifera dari jenis *Brachionus* sp. Stasiun pengambilan sampel yang lain menunjukkan indeks dominansi < 0,5. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil, kondisi lingkungan cukup prima, dan tidak terjadi tekanan ekologis (stress) terhadap biota di habitat bersangkutan. Indeks mendekati 0 (nol) berarti di dalam struktur komunitas biota tidak terdapat spesies yang secara ekstrim mendominasi spesies lainnya (Dwirastina, 2013).

Menurut Krebs (1978) dalam Pranoto *et. al.* (2005) nilai keseragaman (E) adalah perbandingan antara nilai keanekaragaman suatu genera dengan keanekaragaman maksimum dalam suatu komunitas. Odum (1998) menegaskan bahwa indeks keseragaman merupakan suatu angka yang tidak bersatuan yang bernilai 0 – 1, semakin besar indeks berarti penyebaran individu tiap jenis atau genera semakin merata dan tidak ada spesies atau genera yang mendominasi. Sebaliknya semakin kecil indeks dalam komunitas menunjukkan bahwa penyebaran individu tiap spesies atau genera tidak merata dan ada spesies yang mendominasi. Indeks keseragaman terendah dan mendekati 0 (nol) ditunjukkan oleh hasil uji stasiun Teluk Gong kemudian diikuti oleh Kampung Melayu (Gambar 4). Hal ini sesuai dengan hasil indeks dominansi dan distribusi zooplankton pada kedua stasiun yang menunjukkan adanya penyebaran spesies atau genera yang tidak merata.

Suhu perairan di Sungai Ciliwung berkisar 22,7 – 28,64(° C ) tersaji pada Tabel 3. Suhu terendah berada di lokasi stasiun Jembatan Gadog (Segmen I) dan tertinggi di stasiun K.H. Mas Mansyur (Segmen III). Menurut Hutabarat (2010) bahwa tingginya suhu perairan disebabkan oleh tingginya cahaya dan adanya pencampuran air, serta oleh faktor aktifitas yang ada pada stasiun tersebut. Tingginya suhu air berkaitan dengan besarnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan, karena intensitas cahaya yang masuk menentukan derajat panas. Semakin banyak sinar matahari yang masuk maka suhu semakin tinggi dan bertambahnya kedalaman akan mengakibatkan suhu menurun.

Secara fisiologis perbedaan suhu perairan sangat berpengaruh terhadap fekunditas, lama hidup, dan ukuran dewasa zooplankton. Secara ekologis perubahan suhu menyebabkan perbedaan komposisi dan kelimpahan zooplankton. Suhu mempengaruhi daur hidup organisme dan merupakan faktor pembatas penyebaran suatu jenis dalam hal ini mempertahankan kelangsungan hidup, reproduksi, perkembangan dan kompetisi. Isnansetyo and Kurniastuty (1995) mengungkapkan bahwa suhu yang optimum bagi kehidupan plankton adalah 22°C – 30°C.

Nilai rata-rata oksigen terlarut di Sungai Ciliwung berkisar 2,56 – 14,15 mg/L (Tabel 3). Kadar oksigen terlarut tertinggi terdapat di stasiun Kelapa Dua (Tabel 5). Hal ini disebabkan oleh arus air di stasiun ini lebih deras dibandingkan dengan stasiun lain. Oksigen terlarut yang seimbang untuk hewan budidaya adalah 5 mg/L. Jika oksigen terlarut tidak seimbang akan menyebabkan stress pada ikan karena otak tidak mendapat suplai oksigen yang cukup, serta kematian akibat kekurangan oksigen (anoxia) yang disebabkan jaringan tubuh tidak dapat mengikat oksigen yang terlarut dalam darah. Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001, batas minimum DO untuk kriteria air untuk budidaya ikan adalah minimal 4. Hal ini menunjukkan kualitas air Sungai Ciliwung masih belum layak untuk budidaya perairan.

Nilai DO yang berbeda-beda dapat disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya adanya limbah yang mempengaruhi aktivitas metabolisme di perairan oleh organisme air.

Oksigen yang terdapat di dalam perairan berasal dari hasil fotosintesis organisme akuatik berklorofil dan juga difusi dari atmosfer. Peningkatan difusi oksigen yang berasal dari atmosfer ke dalam perairan juga dibantu oleh angin.

Nilai TSS pada Sungai Ciliwung berkisar antara 0,082 – 0,41 mg/L (Tabel 3). Nilai TSS tertinggi yaitu pada stasiun Teluk Gong yang merupakan stasiun pengamatan paling hilir. Pola nilai TSS menunjukkan bahwa semakin hilir maka nilai semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh adanya aliran yang membawa partikel dari hulu sehingga akan semakin terakumulasi di bagian hilir. Menurut Effendi (2003) bahwa untuk kepentingan perikanan dengan nilai TSS antara 25-80 mg/l, pengaruhnya terhadap kepentingan perikanan adalah sedikit berpengaruh. Dengan demikian nilai TSS air Sungai Ciliwung yang berkisar antara 0,082 – 0,41 mg/L belum memenuhi kebutuhan optimal untuk kegiatan budidaya. TSS terdiri dari lumpur pasir dan pasir halus serta jasad-jasad renik, terutama disebabkan oleh kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan air.

Nilai pH menunjukkan bahwa pH perairan Sungai Ciliwung tergolong dalam pH basa yang berkisar antara 7,5 – 8,9 (Tabel 3). Nilai pH ini dipengaruhi oleh berbagai aktivitas di perairan seperti fotosintesis dan metabolisme. Organisme air memiliki nilai toleransi pH yang berbeda-beda. Menurut Effendi (2003), batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi tergantung pada suhu, oksigen terlarut, dan kandungan garam-garam ionik di dalam perairan. Kebanyakan perairan alami mempunyai pH berkisar antara 6-9 dan sebagian besar biota perairan sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5.

Kandungan  $\text{NO}_3$  di perairan ini sangat berpengaruh terhadap kehidupan plankton di perairan karena  $\text{NO}_3$  berkaitan dengan nutrisi bagi plankton.  $\text{NO}_3$  (nitrat) di perairan juga dipengaruhi oleh beberapa hal seperti limbah yang berasal dari buangan pabrik, sampah, ataupun ledakan pada pabrik. Menurut Wijaya (2009) Nitrat adalah bentuk utama dari nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil, sedangkan nitrit bersifat tidak stabil terhadap keberadaan oksigen.

Nilai fosfat yang dihasilkan sama dengan nitrat yaitu mulai dari 0-0,03 mg/L. Umumnya kandungan fosfor total di perairan alami tidak lebih dari 0,1 mg/L kecuali pada perairan yang menerima limbah rumah tangga dan dari daerah pertanian yang mengalami pemupukan fosfor (Eaton (1995) dalam Wijaya (2009)).

#### **D. KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa normalisasi sungai Ciliwung yang dilakukan oleh Pemerintah DKI Provinsi DKI berdampak terhadap struktur komunitas zooplankton di Sungai Ciliwung. Secara keseluruhan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton di Sungai Ciliwung menunjukkan hasil yang berbanding lurus. Berdasarkan grafik hasil pengamatan, parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap kelimpahan zooplankton pada penelitian ini adalah suhu, Total Suspended Solid (TSS), dan nitrat.

#### **E. DAFTAR PUSTAKA**

- American Public Health Association [APHA]. 1995. *Standards Methods for The Examination of Water and Wastewater*. 19<sup>th</sup> ed. Washington DC: American Public Health Association Inc..
- Arinardi OH, Trimaningsih and Sudirjo. 1994. *Pengantar Tentang Plankton Serta Kisaran Kelimpahan dan Plankton Predominan di Sekitar Pulau Jawa dan Bali*. Jakarta: Puslitbang Oseanologi-LIPI.
- Basmi J. 2000. *Planktonologi : Plankton sebagai Bioindikator Kualitas Perairan*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan ii+59 hlm.

- Boyd CE. 1990. *Water Quality Management in Ponds for Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station. Alabama: Birmingham Publishing Company.
- Davis CC. 1955. *The Marine and Freshwater Plankton*. Michigan States: Univ. Press. Chicago.
- Dwirastina M. 2013. Pengamatan Kelimpahan Zooplankton Daerah Marempan di Sungai Siak Riau. *BTL*, 11(1) Juni 2013:1-4.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius. 258 hlm.
- Fachrul MF, Ediyono SH and M Wulandari. 2008. Komposisi dan Model Kemelimpahan Fitoplankton di Sungai Ciliwung Jakarta. *Biodiversitas*, 9(4): 296-300.
- Hutabarat and Evans. 2000. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia-Press. Jakarta.
- Isnansetyo A and Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton*. Yogyakarta: Kanisius.
- Nastiti AS and ST Hartati. 2013. Struktur Komunitas Plankton dan Kondisi Lingkungan Perairan di Teluk Jakarta. *BAWAL*, 5 (3) Desember 2013: 131-150.
- Nugroho A. 2006. *Bioindikator Kualitas Air*. Jakarta: Universitas Trisakti.
- Nybakken JW. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Odum EP. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Pranoto BA, Ambariyanto and M Zainuri. 2005. Struktur Komunitas Zooplankton di Muara Sungai Serang, Jogjakarta. *Ilmu Kelautan*, 10(2) Juni 2005: 90 – 97.
- Ridwan D. 2004. Komunitas Makrozoobentos sebagai indikator Biologi Perairan Sungai Ciliwung. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. [Skripsi] Institut Pertanian Bogor.
- Sachlan M. 1972. *Planktonologi*. Correspondence Course Centre. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta. 141 p.
- Soewandita H and N Suidiana. 2010. Studi Dinamika Kualitas Air DAS Ciliwung. *Jurnal Air Indonesia*, 6 (1).
- Steeman N and EV Hansen. 1959. *Marine photosynthesis*. Amsterdam: Eisevier Scientific Publishing Company. 141 pp.
- Wijaya HK. 2009. Komunitas Perifiton dan Fitoplankton serta Parameter Fisika dan Kimia Perairan sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane Jawa Barat. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. [Skripsi] Institut Pertanian Bogor.
- Yudo S. 2010. Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di wilayah DKI Jakarta Ditinjau dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen, dan Bakteri Coli. *Jurnal Air Indonesia*, 6 (1).
- Yuliana. 2014. Keterkaitan Antara Kelimpahan Zooplankton dengan Fitoplankton. Dan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Jaiholo, Halmahera Barat. *Jurnal Maspari*, 6: 25-31.