

Kualitas Lingkungan Perairan Situ Cisanti Berdasarkan Kelimpahan dan Keanekaragaman Zooplankton

Muhammad Faizal Fathurrohman^{1*}

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sali Al-Aitaam

*email: faizalmaret26@gmail.com

Article History

Received:
02/03/2022
Revised:
09/04/2022
Accepted:
09/05/2022

Kata kunci:

Belt transek
Keanekaragaman
Kelimpahan
Situ Cisanti
Zooplankton

Key word:

Belt transect
Diversity
Abundant
Cisanti's Lake
Zooplankton

ABSTRAK

Peningkatan aktivitas masyarakat seperti berkebun dan wisata di daerah Desa Tarumajaya telah mengakibatkan penurunan kualitas perairan di Situ Cisanti. Untuk melakukan perbaikan, diperlukan data dan informasi mengenai kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton dalam menentukan suatu rantai makanan dan indikator pencemaran suatu perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi secara kuantitatif mengenai nilai kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton di Situ Cisanti, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Belt Transek*. Stasiun penelitian dibagi atas tiga stasiun yaitu hulu (*inlet*), tengah, dan hilir (*outlet*) dengan titik pengambilan sampel sebanyak tiga kali pada setiap stasiun. Pengambilan sampel penelitian dilakukan pada pagi sampai siang hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan zooplankton berkisar antara 1.000-28.000 ind/m³. Komposisi taksa zooplankton yang tercuplik adalah kelas Crustacea yang terdiri dari lima genus, Ciliata yang terdiri dari satu genus dan Monogononta yang terdiri dari dua genus. Indeks keanekaragaman (*H'*) zooplankton berkisar antara 1,244-1,537, kisaran nilai indeks keanekaragaman (*H'*) zooplankton menunjukkan bahwa perairan Situ Cisanti memiliki keanekaragaman jenis sedang dan memiliki komunitas yang cukup stabil. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kelimpahan dan keanekaragaman plankton di Situ Cisanti agar dapat ditemukan genus-genus zooplankton lainnya dan mendeskripsikan genus zooplankton yang belum terdeskripsi.

ABSTRACT

Increased by activity of the community such as gardening and traveling in Tarumajaya area has made Cisanti's Lake decreased water quality. To make improvement, some data and information about abundant and diversity of zooplankton area needed in determining food chain and be and indicator of water are pollution. This research was conducted for determining the abundance and diversity of zooplankton in Cisanti's Lake, Kertasari, Bandung. Sampling was used Belt Transect method. At each station were taken three times for sampling in the Inlet, Middle and Outlet area from morning until afternoon times. The result showed that be abundant zooplankton range 1.000-28.000 ind/m³. The composition of zooplankton showed that Crustacea (consisted five genus), Ciliata (consisted one geus) and Monogonontha (consisted two genus). Index of diversity (*H'*) zooplankton were ranges 1,244-1,537. From the conservation concluded that index of diversity zooplankton in Cisanti's Lake during the study is middle and it has a stable community. Futher research were needed about abundant and diversity zooplankton in Cisanti's Lake for genus identification and description for unknown zooplankton are better in the future.

Copyright © 2022 LPPM Universitas Indraprasta PGRI. All Right Reserved

PENDAHULUAN

Situ Cisanti adalah salah satu bentuk ekosistem yang ada di Jawa Barat yang terletak di Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung Selatan. Situ Cisanti merupakan hulu sekaligus

mata air dari Sungai Citarum, sungai terbesar dan terluas di Jawa Barat yang membelah 12 kabupaten dan kota.

Situ Cisanti memiliki tujuh mata air, yaitu Pangsiraman, Cikahuripan, Cikawedukan, Koleberes, Cihaniwung, Cisdane, dan Cisanti

(Hasan *dkk.*, 2013). Sebagai sumber mata air Situ Cisanti banyak dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk aktivitas pertanian, perkebunan, pemancingan, dan kegiatan wisata. Sebagai akibatnya, Situ Cisanti kini banyak dijumpai populasi eceng gondok (Putra *dkk.*, 2012) dan berbagai jenis kerang. Selain itu, kini Situ Cisanti airnya terlihat keruh dan berbau serta terdapat genangan bekas pestisida.

Eksistensi plankton ditinjau dari jenis maupun kelimpahannya memperlihatkan sebagai salah satu indikator pencemaran perairan. Kelimpahan adalah banyaknya individu yang menempati wilayah tertentu atau jumlah individu suatu spesies per satuan volume (Michael, 1984). Sementara menurut Nybakken (1992) keanekaragaman adalah suatu cara pengukuran yang memadukan jumlah spesies dan jumlah individu di antara spesies.

Secara garis besar plankton terbagi dua golongan yaitu fitoplankton dan zooplankton. Menurut Heddy & Kurniati (1996), plankton tanaman adalah fitoplankton dan plankton hewan adalah zooplankton. Keberadaan zooplankton sebagai salah satu basis terbentuknya rantai makanan dipengaruhi oleh adanya fitoplankton yang terdapat di suatu perairan. Sementara keberadaan zooplankton dapat menjadi indikator kualitas air di Situ Cisanti dari pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia.

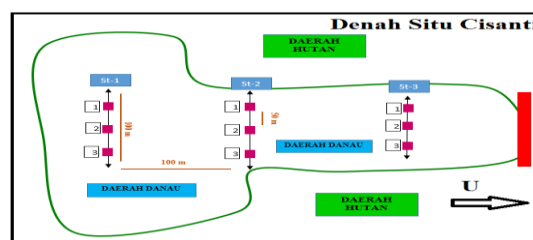
Penelitian mengenai studi plankton sudah pernah dilakukan di Situ Cisanti. Hasan *dkk.* (2013) menyebutkan terdapat empat kelas zooplakton yang terdiri dari (*Crustacea*, *Rotifera*, *Ciliata*, dan *Rhizopoda*) yang mendiami wilayah perairan Situ Cisanti. Namun karena perkembangan aktivitas manusia, faktor alami dan perubahan iklim, maka memungkinkan terjadinya perubahan keanekaragaman dan kelimpahan zooplankton di perairan Situ Cisanti. Oleh karena itu berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton di wilayah perairan Situ Cisanti sebagai sumber informasi tentang kualitas perairan dan informasi terbaru tentang kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton di wilayah Situ Cisanti.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei 2015 di Situ Cisanti, Kecamatan Kertasari,

Kabupaten Bandung. Pencuplikan sampel dilakukan wilayah masuknya air (Zona *inlet*), stasiun II (Zona *midlet*), stasiun III wilayah keluar air (Zona *outlet*) (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel di Situ Cisanti

Metode Pengambilan Sampel

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda *belt transek* pada tiga stasiun yang telah ditentukan. Pengambilan sampel zooplankton menggunakan plankton net ukuran 200 mesh dengan cara menyaring air sebanyak 50 L. Pengambilan air dilakukan secara komposit pada tiga titik dari setiap stasiun yang mewakili bagian *inlet*, tengah dan *outlite* Situ Cisanti. Zooplankton yang sudah terkumpul di dalam wadah net selanjutnya dipindahkan ke dalam botol sampel dan diberi bahan pengawet lugol sebanyak 10 tetes serta formalin 5% sebanyak 5 tetes.

Analisis Laboratorium

Jumlah individu masing-masing zooplankton kemudian disensus menggunakan alat *Sedgwick-Rafter Cell*. Jenis-jenis zooplankton yang terdapat di perairan Situ Cisanti diamati menggunakan mikroskop dan diidentifikasi menggunakan buku panduan identifikasi dari Suthers & Rissik (2013) di Laboratorium FKIP Biologi Universitas Pasundan Bandung.

Analisis Data

Kelimpahan zooplankton

Kelimpahan zooplankton dihitung dengan menggunakan rumus Michael (1984) sebagai berikut:

$$n = \frac{(a \ 1000) \ c}{l}$$

Keterangan:

- n = Jumlah zooplankton per liter air
- a = Jumlah rata-rata zooplankton dalam satu mL sub sampel
- c = mL zooplankton pekat
- l = Volume sampel air semula dalam liter

Keanekaragaman zooplankton

Untuk mengetahui keanekaragaman hayati zooplankton yang diteliti digunakan Indeks keanekaragaman (*diversity index*). Indeks keanekaragaman dihitung berdasarkan rumus:

$$keanekaragaman = - \sum p_i \cdot \ln p_i$$

Dimana:

$$p_i = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Jumlah total individu}}$$

Indeks Keanekaragaman tersebut juga dapat menggambarkan sifat komunitas biota di dalamnya.

Keterangan:

D = Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

Pi = S/N

In = Logaritma natural

l = Volume sampel air semula dalam liter

S = Jumlah individu spesies ke i

N = Jumlah total semua individu pada sampel

Kriteria indeks keanekaragaman jenis (H') menurut Wilhm dan Dorris (1968) dalam Madinawati (2010) adalah sebagai berikut:

H < 1 : Keanekaragaman jenis rendah

1 < H < 3 : Keanekaragaman jenis sedang

H > 3 : Keanekaragaman jenis tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Kualitas Air

Mengingat kisaran toleransi hewan akuatik relatif sempit, maka perubahan faktor lingkungan akan sangat mempengaruhi kehidupan hewan di dalamnya, maka hasil pengukuran parameter fisika-kimia perairan meliputi suhu, DO (*Dissolved Oxygen*) dan pH dan suhu di perairan Situ Cisanti selama pengamatan disajikan pada Tabel 1. Kondisi faktor klimatik ini dapat digunakan untuk mengetahui kondisi perairan secara fisika-kimia.

Tabel 1. Data hasil pengukuran faktor klimatik

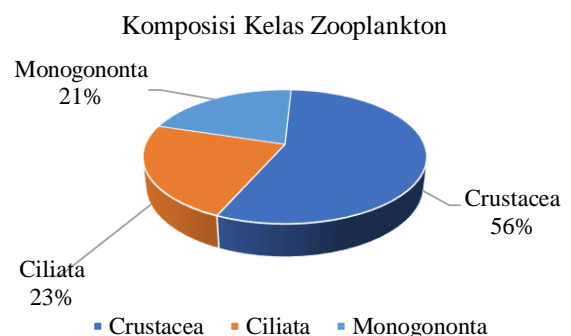
Parameter	Satuan	Stasiun			Kisaran
		I	II	III	
pH Air	Asam/ basa	6.00	6.00	6.6	6.00 – 6.60
Suhu Air	°C	22.30	23.60	24.6	22.30 – 24.60
Oksigen Terlarut (DO)	Mg L ⁻¹	2.61	2.32	1.92	1.92 – 2.61

Komposisi Zooplankton

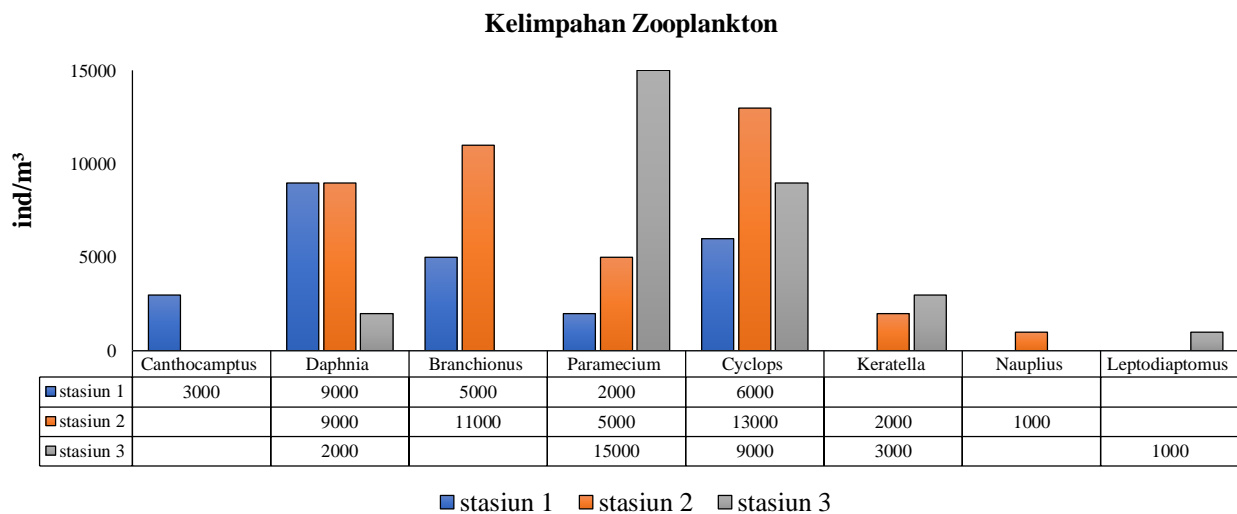
Komposisi zooplankton yang didapat dari semua stasiun penelitian di perairan Situ Cisanti terdiri atas delapan genus yaitu: *Canthocamptus*, *Daphnia*, *Branchionus*, *Paramecium*, *Cyclops*, *Keratella*, *Nauplius*, dan *Leptodiptomus*. Berdasarkan data hasil perhitungan yang ditunjukkan pada Gambar 2 dapat terlihat bahwa kelimpahan zooplankton yang paling tinggi adalah genus *Cyclops* dengan nilai total kelimpahan sebesar 28.000 ind/m³. Kelimpahan terbesar dimiliki oleh genus *Cyclops* karena *crustacea* memiliki adaptasi baik terhadap faktor fisik dan kimiawi perairan dengan toleransi yang luas terhadap perubahan lingkungan. Hasil perhitungan nilai persentase komposisi pada setiap kelas dan genus zooplankton disajikan pada Gambar 4.

Kemelimpahan Zooplankton

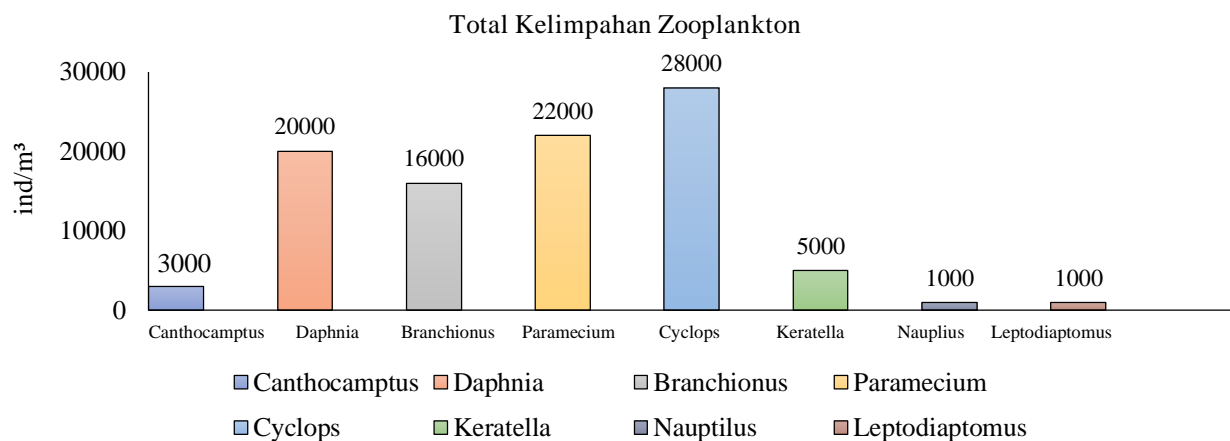
Data hasil perhitungan kelimpahan zooplankton di Situ Cisanti, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung disajikan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 2. Persentase kelas zooplankton yang tercuplik



Gambar 3. Diagram perbandingan kelimpahan zooplankton per stasiun



Gambar 4. Total indeks kelimpahan zooplankton per genus

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan 77% perairan Situ Cisanti didominasi oleh filum Arthropoda, hal ini sesuai dengan pernyataan Meadows & Campbell (1993) dalam Rahayu dkk. (2013), bahwa zooplankton yang mendiami ekosistem perairan sebagian besar didominasi oleh filum *Arthropoda* yaitu sebanyak 70-90%.

Berdasarkan hasil perhitungan data kelimpahan zooplankton pada Tabel 2, kelimpahan zooplankton paling dominan dengan nilai sebesar 28.000 ind/m³ adalah genus *Cyclops* yang merupakan salah satu anggota dari filum arthropoda. Genus kedua yang melimpah dengan nilai kelimpahan 22.000 ind/m³ adalah *Paramecium*. Kelimpahan tertinggi dimiliki oleh genus *Cyclops* karena adaptasi genus ini sangat baik terhadap berbagai kondisi perairan seperti

perairan tercemar. Banyaknya material bahan organik yang tersedia pada suatu perairan merupakan sumber makanan bagi *Cyclops* (Putra dkk., 2012). Selain itu *Cyclops* dapat bertahan hidup pada suhu air yang tinggi tidak seperti zooplankton lainnya.

Tabel 2. Indeks keanekaragaman Zooplankton setiap stasiun penelitian di perairan Situ Cisanti

Stasiun	Indeks Keanekaragaman (H') Zooplankton
1	1,486
2	1,537
3	1,244

Zooplankton lain yang tercuplik salah satunya adalah *Daphnia*. Berdasarkan teori, *Daphnia* sering digunakan untuk memberikan informasi

tentang pencemaran perairan, *Daphnia* dapat bertahan hidup dalam konsentrasi oksigen terlarut sebesar 3 mg L⁻¹ (Hernawati dkk., 2009). Kelimpahan *Daphnia* di perairan Situ Cisanti berjumlah 20.000 ind/m³, pada stasiun I dan II keberadaan genus *Daphnia* mencapai 9.000 ind/m³ akan tetapi pada stasiun III kehadiran *Daphnia* lebih sedikit mencapai 2.000 ind/m³ karena kondisi perairan di stasiun III mulai berbau, banyak didiami oleh keong mas dan kijang serta air di stasiun III mulai keruh akibat banyaknya aktivitas manusia. *Daphnia* merupakan salah satu dari spesies Clodocera yang berukuran besar, mereka merupakan pemakan fitoplankton dan partikel tumbuhan lain yang dapat dicerna (Suthers & Rissik, 2008). Selain itu, kualitas air yang tidak mendukung mempengaruhi siklus reproduksi *Daphnia* (Hernawati dkk., 2009), oleh karena itu kelimpahan *Daphnia* lebih sedikit di stasiun III.

Berdasarkan perbandingan kelimpahan per stasiun yang ditunjukkan pada Gambar 3, nilai kelimpahan paling besar adalah di stasiun II dengan jumlah 41.000 ind/m³ karena bagian ini merupakan badan air yang tergenang menyebabkan unsur hara yang ada tertahan lebih lama, sehingga fitoplankton (makanan zooplankton) memiliki kesempatan untuk memanfaatkannya sebagai bahan makanan (Hasan dkk., 2013) dan fitoplankton akan dimanfaatkan zooplankton sebagai bahan makanannya. Kemudian untuk stasiun I dengan jumlah kelimpahan 25.000 ind/m³ dan untuk stasiun III dengan jumlah kelimpahan 30.000 ind/m³. Nilai kelimpahan di setiap stasiun berbeda karena hal ini dipengaruhi oleh kondisi lokasi pencuplikan yang berbeda pada setiap stasiun. Seperti pada stasiun I merupakan sumber air, stasiun II airnya sedikit berbuih, dan stasiun III airnya mulai keruh. Kelimpahan paling rendah terdapat di stasiun III, karena kondisi perairan di stasiun III berbau. Hal ini ditandai dengan banyaknya genus *Paramecium* yang bisa beradaptasi di lingkungan perairan tercemar karena protozoa tumbuh dengan sangat cepat dan dapat bertambah jumlahnya dengan pembelahan sel. Keberadaan protozoa melimpah pada banyak tipe air, mulai dari tangki ikan dan buangan air, sampai ke waduk (Suthers & Rissik, 2008).

Nilai kelimpahan pada stasiun I adalah 25.000 ind/m³ karena unsur hara yang ada tidak tertahan cukup lama mengingat bagian *inlet* merupakan bagian badan air yang memiliki arus relatif lebih deras dibandingkan dengan bagian tengah, meskipun bagian badan air memiliki konsentrasi

unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian tengah situ (Hasan dkk., 2013).

Dilihat dari jenis maupun kelimpahan plankton memperlihatkan salah satu indikator pencemaran perairan (Fachrul, 2007 dalam Dwirastina, 2013). Di stasiun I terdapat mata air yang mengeluarkan air jernih, berdasarkan teori indikator perairan, air bersih ditandai dengan keberadaan *Daphnia*. Hal ini terbukti, komunitas zooplankton di stasiun I didominasi oleh genus *Daphnia*. Kelimpahan *Daphnia* di stasiun I mencapai 9.000 ind/m³ cukup banyak jika dibandingkan dengan *Cyclops* dan *Branchionus*.

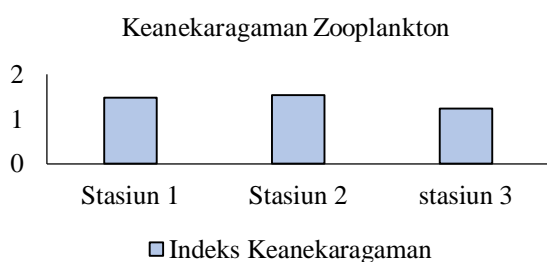
Berdasarkan perbandingan stasiun II nilai kelimpahannya paling tinggi yaitu 41.000 ind/m³ dengan genus *Cyclops* yang mendominasi, karena faktor yang sangat mempengaruhi keberadaan zooplankton di perairan adalah makanan dan makanan utama bagi zooplankton adalah fitoplankton (Yuliana, 2014), sedangkan *Cyclops* bersifat omnivora, pemakan ganggang dan berbagai puing-puing mikroskopis lainnya, fragmen kecil dari bahan tanaman, hewan atau bangkai.

Selain *Cyclops* di Stasiun II terdapat banyak genus *Branchionus* yang termasuk ke dalam kelompok rotifera, karena makanan utama rotifer yaitu mikro alga yang banyak terdapat di stasiun II. Selain itu spesies betina Rotifera dapat bertahan dan berkembangbiak tanpa kehadiran jantan, mereka menghasilkan rotifera jantan jika kondisi lingkungan dalam keadaan memburuk (Campbel, 2010).

Hasil penelitian distasiun III, menunjukkan kondisi perairan ini banyak terjadi aktivitas manusia seperti berenang, memancing, mencari kijang yang menyebabkan kondisi perairan menjadi keruh. Menurut Basmi (1990) perairan yang kandungan oksigennya kurang dari 3 mg L⁻¹ akan mengganggu organisme kehidupan perairan, jika kandungan oksigen 5 mg L⁻¹ sampai 7 mg L⁻¹ berarti kurang produktif dan jika kandungan oksigen lebih dari 7 mg L⁻¹ termasuk perairan produktif, sedangkan kandungan oksigen di stasiun III hanya 1,92 mg L⁻¹ yang tergolong kedalam perairan yang mempunyai tingkat pencemaran sedang. Oleh karena itu kehidupan zooplankton di stasiun III kurang produktif. Akan tetapi populasi *Paramecium* di stasiun III melimpah ruah, hal ini disebabkan filum protozoa dapat berkembangbiak sangat cepat dengan proses pembelahan sel meskipun dalam lingkungan perairan yang kurang stabil.

Keanekaragaman Zooplankton

Nilai indeks keanekaragaman (H') zooplankton yang didapatkan dari semua stasiun penelitian di Perairan Situ Cisanti berkisar antara 1,244-1,537. Nilai indeks keanekaragaman terendah diperoleh pada stasiun penelitian III yakni sebesar 1,244 dan nilai indeks keanekaragaman tertinggi diperoleh pada stasiun penelitian II yakni sebesar 1,537. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') zooplankton pada setiap stasiun penelitian di perairan Situ Cisanti disajikan dalam Tabel 2 dan Gambar 5.



Gambar 5. Diagram nilai indeks keanekaragaman Zooplankton setiap stasiun penelitian

Menurut penelitian Hasan *dkk.* (2013) struktur komunitas plankton di Situ Cisanti, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, zooplankton teridentifikasi ada 4 kelas, yaitu Crustacea, Rotifera, Ciliata dan Rhizopoda (Hasan *dkk.*, 2013). Sedangkan dari hasil penelitian ini teridentifikasi di perairan terdapat 3 kelas, yaitu Crustacea, Ciliata, dan Monogonontha. Terdapat perbedaan pada hasil penelitian terdahulu dan yang telah dilakukan adalah tidak terdapat Rhizopoda karena adanya dominasi dari genus tertentu yang merupakan karnivora atau omnivora.

Dari data hasil penelitian pada Tabel 2 yang telah diidentifikasi dan dihitung berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, keanekaragaman jenis di Situ Cisanti bernilai $H'=1,37$. Berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener yaitu ($1 < H' < 3$), maka keanekaragaman jenis zooplankton di perairan Situ Cisanti tergolong ke dalam keanekaragaman jenis sedang.

Menurut Odum (1993), keanekaragaman akan bernilai rendah jika kehidupan organisme di dalamnya terkendali oleh faktor pembatas, sebaliknya keanekaragaman akan bernilai tinggi jika faktor lingkungan mendukung kehidupan organisme tersebut. Berdasarkan data hasil perhitungan, keanekaragaman jenis di perairan Situ Cisanti tergolong kriteria keanekaragaman jenis

sedang, hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama aktivitas manusia serta suhu pada perairan.

Menurut APHA (1989) suhu optimum untuk pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton berkisar antara 20-30 °C. Hal ini sesuai dengan faktor lingkungan yang diukur di kawasan perairan Situ Cisanti. Suhu yang ideal untuk kehidupan zooplankton berkisar antara 22,3-24,6 °C. Keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun II berkisar 1,537 dan keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun III berkisar 1,244.

Selain faktor lingkungan, aktivitas manusia mempengaruhi keanekaragaman zooplankton, hal ini bisa terlihat di stasiun III yang memiliki indeks keanekaragaman paling rendah yaitu 1,244 yang tertera pada Tabel 2. Pada stasiun II memiliki indeks keanekaragaman tertinggi yaitu 1,537 karena sebagian besar zooplankton menggantungkan sumber nutrisinya pada materi organik baik berupa fitoplankton maupun zat-zat organik yang masuk ke dalam perairan (Putra *dkk.*, 2012).

Indeks keanekaragaman pada perairan stasiun I tercatat 1,486 hal ini dipengaruhi oleh banyaknya tumbuhan eceng gondok sehingga proses fotosintesis fitoplankton sebagai makanan zooplankton terganggu dan mikro alga yang menjadi sumber utama makanan bagi zooplankton, selain itu keanekaragaman di stasiun I dipengaruhi oleh predator dan keberadaan populasi ikan-ikan karnivora dan omnivora seperti ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan ikan nila (*Oreochromis sp.*).

KESIMPULAN

Hasil penelitian kelimpahan dan keanekaragaman zooplankton di Situ Cisanti yang terduplik terdiri dari tiga kelas dan delapan genus yaitu *Canthocamptus*, *Nauplius*, *Leptodiptomus*, *Paramecium*, *Cyclops*, *Daphnia*, *Branchionus*, dan *Keratella*. Kelimpahan zooplankton berkisar antara 1.000-28.000 ind/m³, hal ini menunjukkan tingkat kelimpahan zooplankton di Situ Cisanti tergolong sedang. Indeks keanekaragaman (H') zooplankton berkisar antara 1,244-1,537, kisaran nilai indeks keanekaragaman zooplankton menunjukkan bahwa perairan ini memiliki keanekaragaman jenis sedang dan memiliki komunitas yang cukup stabil.

DAFTAR PUSTAKA

APHA. (1989). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. (17th ed

- & 14th ed). American Water Works Association, Water Pollution Control Federation: Washington.
- Basmi, J. 1990. *Makanan Plankton dan Plankton sebagai Makanan. Fakultas Perikanan Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan*. IPB Press: Bogor.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Mitcchell, L. G. (2010). *Biologi Jilid 1*. 8th Ed. Erlangga: Jakarta.
- Dwirastika, M. (2011). Pengamatan zooplankton di Sungai Siak Indra Pura Bagian Hilir Sungai Riau. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 9(2), 7-9.
<https://doi.org/10.15578/btl.9.1.2011.7-9>
- Hasan, Z., Syawalludin. I. N., & Lili, W. (2013). Struktur Ppankton di Situ Cisanti Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Jurnal pada Fakultas Perikanan Universitas Padjadjaran*, 4(1), 80-88.
- Heddy, S., & Kurniaty. M. (1996). *Prinsip-Prinsip Dasar Ekologi Suatu Batasan Tentang Kaidah Ekologi dan Penerapannya*. PT Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Hermawati, W. S. A., Kusdarwati. R., Sigit. S., & Mubarak. S. (2009). Pengaruh konsentrasi kadmiun terhadap perubahan warna dan persentase jenis kelamin jantan anakan *Daphnia magna*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 1(1), 43-50.
<https://doi.org/10.20473/jipk.v1i1.11697>
- Madinawati. (2010). Kelimpahan dan keanekaragaman plankton di perairan Laguna Desa Tolongano Kecamatan Banawa Selatan. *Media Litbang Sulteng*, 3(2), 119-123.
- Michael, P. (1984). *Ecological Methods for Field and Laboratory Investigations*. Tata McGraw-Hill. Publishing: New Delhi.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Gramedia: Jakarta.
- Putra. W. A., Zahidah., & Lili. W. (2012). Struktur komunitas plankton di Sungai Citarum Hulu Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Perlautan*, 3(4), 313 - 325.
- Rahayu. S., Setyawati. R. T., & Turnip. M. (2013). Struktur komunitas zooplankton di Muara Sungai Mumpawah Kabupaten Pontianak berdasarkan pasang surut air laut. *Jurnal Protobiont*, 2(2), 49-55.
<http://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v2i2.2740>
- Suthers. D., & Rissik. M. I. (2008). *A Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality*. CSIRO Publishing: Collingwood.
- Yuliana. (2014). Keterkaitan antara kelimpahan zooplankton dengan fitoplankton dan parameter fisika-kimia di Perairan Jailolo, Halmahera Barat. *Maspari Journal*, 6(1), 25-41.



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0
International License