

Keanekaragaman Plankton di Kawasan Cagar Alam Tlogo Dringo, Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah

A P Anggara , N E Kartijono, P M H Bodijantoro

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 11 Juli 2017

Disetujui 23 September 2017

Dipublikasikan 1 Oktober 2017

Keywords:

diversity, plankton, Tlogo Dringo


Abstrak

Tlogo Dringo merupakan Cagar Alam yang terletak di Desa Pekasiran, Kecamatan Batur, Banjarnegara, Jawa Tengah. Hasil observasi menunjukkan bahwa sangat sedikit fauna yang ditemukan di area Cagar Alam Tlogo Dringo dikarenakan tingginya aktivitas pemanfaatan air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman, kelimpahan plankton, dan kondisi perairan di Tlogo Dringo. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Plankton diambil di sembilan stasiun observasi menggunakan plankton net 25. Pengambil sampel dengan metode komposit dan variasi kedalaman (30 cm dan 6 m). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk jenis-jenis plankton, parameter fisika kimia perairan, indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan indeks keseragaman plankton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 24 jenis plankton, terdiri dari 17 jenis fitoplankton dan 7 jenis zooplankton dengan kelimpahan total plankton 69.096 ind/L. Parameter fisika kimia perairan dapat mendukung pertumbuhan plankton. Tidak ada jenis plankton yang dominan di Tlogo Dringo.

Abstract

Tlogo Dringo is a Natural Reserve located in Pekasiran Village, Batur Sub-District, Banjarnegara District, Central Java. Observation showed that very few fauna were found in Tlogo Dringo Natural Reserve area due to the high activity of water utilization. This research aimed to know the diversity and abundance of plankton and water conditions of Tlogo Dringo. This research was a descriptive research. Plankton net 25 was used to collect plankton in nine observation stations, using sample composite method and depth variation method (30 cm and 6 m). The data obtained were analyzed descriptively for plankton types, plankton abundance, chemical physical parameters of water, index of diversity, index of dominance, and plankton uniformity index. The results showed that 24 types of plankton were found in Tlogo Dringo, namely 17 types of phytoplankton and 7 types of zooplankton with a total plankton abundance of 69,906 individuals/Liter. The chemical physical parameters of water support for plankton growth. There was no dominant plankton types in Tlogo Drigo

© 2017 Universitas Negeri Semarang

 Alamat korespondensi:

E-mail: anastasiamesha@gmail.com

ISSN 0215-9945

PENDAHULUAN

Kawasan konservasi mempunyai peran sangat besar terhadap perlindungan keanekaragaman hayati. Cagar alam didefinisikan sebagai kawasan konservasi yaitu suaka alam dengan keadaan alamnya yang mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa, dan ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami. Cagar Alam (CA) Tlogo Dringo terletak di dataran tinggi Dieng, secara administratif masuk wilayah Desa Pekasiran, Kecamatan Batur, Banjarnegara, Jawa Tengah. Tlogo Dringo merupakan bekas kepundan letusan gunung berapi (1786), yang berupa kawah mati dan membentuk cekungan sebagai tempat tadah air hujan serta munculnya mata air di sekitar telaga.

Berdasarkan data inventarisasi potensi kawasan cagar alam BKSDA Jawa Tengah (2014), di kawasan Cagar Alam Tlogo Dringo sangat rentan mengalami penurunan kualitas perairan akibat beberapa aktivitas ilegal yang dilakukan masyarakat. Salah satu aktivitas tersebut adalah tingginya pemanfaatan air menggunakan pompa air (Gambar 1). Beberapa aktivitas lain seperti pemancingan ikan dan penyediaan perkemahan bagi wisatawan di sekitar kawasan Cagar Alam juga dapat meningkatkan resiko terganggunya kestabilan ekosistem perairan.



Gambar 1. Aktivitas pemompaan air di CATlogo Dringo, Dieng

Plankton merupakan organisme yang sensitif terhadap perubahan lingkungan. Kelimpahan, keanekaragaman, dan dominansi plankton di perairan dapat digunakan sebagai indikator perairan tersebut apakah masih dalam kondisi baik atau telah mengalami gangguan

(Romimohtarto & Juwana 2001). Tinggi rendahnya tingkat keanekaragaman plankton di perairan dipengaruhi oleh faktor abiotik antara lain DO, BOD, pH, suhu, dan kecepatan arus (Oktavia *et al.* 2015).

Sejalan dengan perkembangan kondisi ekologi suatu kawasan konservasi cagar alam di masa mendatang, akan terjadi perubahan komposisi biota sehingga ada perubahan struktur dan fungsi secara ekologis. Oleh karena itu penting sekali diketahui komposisi plankton sebagai pendukung produktivitas suatu perairan. Tersediannya data keanekaragaman plankton, dapat digunakan untuk memprediksi biota-biota yang mungkin berasosiasi sehingga pengelolaan dan penjagaan wilayah konservasi dapat dilakukan secara lebih komprehensif (Colchester 2009).

METODE

Penelitian ini dilakukan di Tlogo Dringo, Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah. Analisis plankton akan dilaksanakan di Laboratorium Taksonomi Hewan Universitas Negeri Semarang, sedangkan pengukuran parameter fisika kimia perairan di Balai Besar Teknologi Pencemaran Industri Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian observatif deskriptif.

Penelitian awal dilakukan untuk mengetahui gambaran lokasi penelitian secara menyeluruh. Selanjutnya, dilakukan pengambilan data dalam skala kecil untuk mengetahui gambaran keanekaragaman dan kelimpahan plankton sebagai dasar dalam pengambilan contoh. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa kondisi perairan yang relatif sama dari berbagai sudut sehingga ditentukan lima stasiun untuk penelitian awal berdasarkan arah mata angin dan dilakukan dengan dua variasi kedalaman (0 m dan 6 m). Metode yang digunakan yaitu dengan menyaring air sebanyak 10 L menggunakan plankton net (Grace Analytical Lab, 1994).

Berdasarkan hasil penelitian awal, ditetapkan sembilan stasiun pengambilan data, hasil yang diperoleh dapat mewakili masing-masing lokasi secara lebih merata. Melihat struktur bagian telaga yang berbentuk seperti “mangkuk” maka dilakukan dua metode pengambilan yaitu komposit pada bagian tepi telaga (kedalaman < 6

m) dan dengan variasi kedalaman (30 cm dan 6 m) pada bagian tengah telaga.

Penelitian diawali dengan mengambil air sebanyak 10 L di bagian permukaan (30 cm) dan kedalaman 6 m pada masing-masing stasiun yang telah ditentukan, kemudian menyaring air tersebut menggunakan plankton net 25. Setelah disaring, kemudian sampel air dipindahkan ke botol *Winkler* dan diberi formalin 1 %. Sampel air selanjutnya segera diidentifikasi jenis dan jumlah planktonnya berdasarkan buku kunci identifikasi plankton dari Needham & Needham (1963) dan Smith (1950). Proses identifikasi plankton dilakukan dengan mengambil sampel air sebanyak 1 ml menggunakan pipet kemudian meneteskan pada *sedgewick rafter*. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop dengan perbesaran 40x 10 (Grace Analytical Lab. 1994).

Data yang diperoleh kemudian dianalisis nilai indeks keanekaragaman (H'), dominansi (C), dan keseragaman (E). Indeks keanekaragaman plankton dihitung berdasarkan rumus Shannon-Winner (Heip *et al.* 1998). Kriteria kisaran indeks keanekaragaman $H' \leq 1$ = keanekaragaman jenis rendah; $1 \leq H' \leq 3$ = keanekaragaman jenis sedang;

$H' \geq 3$ = keanekaragaman jenis tinggi. Indeks dominansi untuk mengetahui jenis plankton yang mendominasi wilayah tersebut. Menurut Simpson (1949), $0 < C < 0,5$ = tidak ada jenis yang mendominasi dan $0,5 < C < 1$ = terdapat jenis yang mendominasi. Indeks keseragaman dihitung dengan rumus Pielou (Heip *et al.* 1998). Nilai indeks keseragaman dibedakan dengan kategori $E \leq 0,4$ = keseragaman rendah, komunitas tertekan; $0,4 \leq E \leq 0,6$ = keseragaman sedang, komunitas labil; $E \geq 0,6$ = keseragaman tinggi, komunitas stabil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Plankton

Berdasarkan hasil penelitian, keanekaragaman jenis plankton yang diperoleh meliputi 17 fitoplankton dan 7 zooplankton, berturut-turut terdiri dari 3 kelas fitoplankton (Chlorophyceae, Bacillariophyceae, dan Dinophyceae) dan 2 kelas zooplankton (Crustacea dan Rotifera) (Tabel 1).

Tabel 1. Keanekaragaman Jenis Plankton di Cagar Alam Tlogo Dringo, Dieng

Fitoplankton	Kelas	Zooplankton	Kelas
<i>Characium</i> sp	Chlorophyceae	<i>Bosmina</i> sp	Crustacea
<i>Cosmorium</i> sp		<i>Cypridopsis</i> sp	
<i>Eudorina</i> sp		<i>Cyclops</i> sp	
<i>Gloecystis</i> sp		<i>Diaptomus</i> sp	
<i>Gonatozygon</i> sp		<i>Nauplius</i> sp	
<i>Gronbladia</i> sp		<i>Keratella</i> sp	Rotifera
<i>Micrasterias</i> sp		<i>Notholca</i> sp	
<i>Oedogonium</i> sp			
<i>Pediastrum</i> sp			
<i>Protococcus</i> sp			
<i>Ulothrix</i> sp			
<i>Xanthidium</i> sp			
<i>Amphora</i> sp	Bacillariophyceae		
<i>Cocconeus</i> sp			
<i>Synendra</i> sp			
<i>Ceratium</i> sp	Dinophyceae		
<i>Peridinium</i> sp			

Keanekaragaman fitoplankton yang ditemukan di Tlogo Dringo, Dieng, lebih banyak dibandingkan dengan keanekaragaman jenis

zooplankton. Pada fitoplankton, keanekaragaman jenis paling banyak ditemukan pada kelas Chlorophyceae yaitu sebesar 70 % (12 jenis)

meliputi *Characium* sp., *Cosmorium* sp., *Eudorina* sp., *Gloecystis* sp., *Gonatozygon* sp., *Gronbladia* sp., *Micrasterias* sp., *Oedogonium* sp., *Pediastrum* sp., *Protococcus* sp., *Ulothrix* sp., *Xanthidium* sp. Pada kelas Bacillariophyceae ditemukan sebanyak 17 % (3 jenis) meliputi *Amphora* sp., *Cocconeis* sp., *Synendra* sp. dan pada Dinophyceae 13 % (2 jenis) meliputi *Ceratium* sp. dan *Peridinium* sp. Pada zooplankton, hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis lebih kecil dibandingkan dengan fitoplankton. Jenis zooplankton yang paling banyak ditemukan adalah dari kelas Crustacea (5 jenis) meliputi *Bosmina* sp., *Cypridopsis* sp., *Diaptomus* sp., *Cyclop* sp., dan *Nauplius* sp., sedangkan pada kelas Rotifera hanya ditemukan 2 jenis zooplankton yaitu *Keratella* sp. dan *Notholca* sp..

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis dari fitoplankton lebih tinggi dibandingkan zooplankton. Keanekaragaman fitoplankton yang lebih tinggi menunjukkan bahwa ekosistem perairan pada lokasi penelitian masih relatif stabil dengan jumlah jenis fitoplankton selaku produsen utama lebih tinggi daripada zooplankton selaku konsumen utama fitoplankton secara langsung (Oktavia *et al.* 2015). Perairan yang stabil dengan keanekaragaman fitoplankton yang tinggi, memungkinkan hadirnya biota lebih banyak dengan tingkatan trofik yang lebih tinggi sehingga produktifitas perairan juga akan meningkat.

Kelimpahan Plankton

Kelimpahan total seluruh plankton yang ditemukan di Tlogo Dringo sebesar 69.904 ind/L dengan kelimpahan fitoplankton lebih tinggi dibandingkan kelimpahan zooplankton. Kelimpahan fitoplankton dari masing-masing kelas menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi adalah kelas Chlorophyceae yaitu sebesar 38.517 ind/L. Pada kelas Bacillariophyceae, *Synendra* sp merupakan jenis yang memiliki kelimpahan paling tinggi dari jenis lainnya dengan kelimpahan sebesar 7.446 ind/L. Pada zooplankton, kelimpahan tertinggi adalah kelas Crustacea yaitu sebesar 8.216 ind/L, sedangkan kelas Rotifera sebesar 3.820 ind/L yang didominasi oleh *Keratella* sp dengan kelimpahan mencapai 3.525 ind/L dan merupakan jenis zooplankton dengan

kelimpahan tertinggi dibandingkan zooplankton lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan total plankton yang diperoleh sebesar 69.904 ind/L. Menurut Veronica *et al.* (2014) perairan dengan tingkat kesuburan rendah memiliki kepadatan plankton kurang dari 10⁴ ind/L, kesuburan sedang lebih tinggi dari 10⁴ ind/L, dan kesuburan sangat tinggi di atas 10⁷ ind/L. Plankton dengan tingkat kepadatan di atas 10⁷ ind/L disebut *blooming*. Dengan demikian, Tlogo Dringo termasuk perairan dengan kesuburan sedang (>10⁴ ind/L). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kesuburan perairan Tlogo Dringo cukup baik untuk menunjang kehidupan ekosistem perairan tersebut.

Indeks Keanekaragaman, Indeks Dominansi, dan Indeks Keseragaman

Hasil analisis perhitungan indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (C) sebagai data pendukung dalam penelitian ini terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai H', C, dan E Plankton di Cagar Alam Tlogo Dringo, Dieng.

Indeks Biologi	Hasil Analisis
H'	1.167
C	0.072
E	0.47

Berdasarkan Tabel 2, indeks keanekaragaman plankton di Tlogo Dringo termasuk dalam kategori sedang. Menurut Heip *et al.*(1998), 1≤H≤3 menunjukkan keanekaragaman jenis sedang, produktivitas perairan cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, dan tekanan ekologis sedang. Produktivitas perairan yang baik akan membantu biota perairan khususnya plankton untuk dapat meningkatkan jenis dan jumlah plankton yang mampu beradaptasi pada Tlogo Dringo. Untuk meningkatkan produktivitas tersebut diperlukan stasbilitas ekosistem perairan misalnya dalam hal ketersediaan pakan dan oksigen sehingga komponen pendukung kehidupan biota perairan terjaga. Upaya-upaya tersebut tidak hanya dilakukan oleh pihak pengelola/pemerintah, namun kesadaran warga sekitar juga sangat dibutuhkan.

Nilai indeks dominansi plankton di Tlogo Dringo adalah $0,5 \leq C \leq 1$, menunjukkan tidak terdapat jenis yang mendominasi. Setiap jenis plankton mampu berasosiasi dengan baik dalam suatu ekosistem sehingga tidak ditemukan faktor yang menyebabkan tekanan ekologis dari jenis plankton tertentu. Hal ini juga mengindikasikan tidak ada lokasi-lokasi tertentu yang memiliki perbedaan signifikan dari jumlah/jenis plankton, dengan demikian semua lokasi pengamatan di Tlogo Dringo dapat menunjang kehidupan biota perairan dengan baik khususnya plankton. Keseimbangan ekosistem yang telah terbentuk pada perairan Tlogo Dringo diharapkan selalu terjaga baik melalui upaya perlindungan oleh pemerintah dan masyarakat agar keseimbangan ekosistem perairan terus meningkat.

Nilai indeks keseragaman plankton di Tlogo Dringo adalah $0,4 \leq E \leq 0,6$ menunjukkan keseragaman sedang atau kesamaan jenis biota perairan dalam kategori sedang. Indeks keseragaman yang sedang menunjukkan bahwa setiap jenis plankton terdistribusi secara merata pada seluruh lokasi pengamatan. Hal ini memungkinkan masih ada jenis yang belum terdistribusi dengan baik sehingga mengalami tekanan yang dapat menurunkan keberlangsungan hidupnya atau sebaliknya dapat mendominasi perairan. Kondisi ini diharapkan akan terus berubah dengan melakukan pemantauan secara rutin untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan dominansi pada lokasi tertentu serta meminimalisir terjadinya faktor tersebut.

Parameter Fisika Kimia Perairan

Kondisi keseimbangan perairan baik fisika, kimia, dan biologi sangat penting bagi kelangsungan hidup biota perairan khususnya plankton karena antara satu sama lain yang saling berkaitan. Tabel 3 adalah hasil pengukuran parameter fisika kimia perairan di Tlogo Dringo.

Data pada Tabel 3 menunjukkan kondisi faktor lingkungan seperti penetrasi cahaya, pH, dan DO berada pada nilai yang optimal untuk mendukung keberlangsungan hidup plankton di perairan, baik fitoplankton maupun zooplankton. Sementara pada parameter suhu, menunjukkan suhu Tlogo Dringo lebih rendah dibandingkan syarat kehidupan plankton. Rendahnya suhu

perairan Tlogo Dringo dapat membatasi keanekaragaman jenis agar dapat beradaptasi.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Fisika Kimia Tlogo Dringo

Parameter	Hasil	Kisaran Hidup Plankton
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	18,9-21,8	20-30 (Nybakken, 1992)
Penetrasi Cahaya (cm)	42-58	30-50 (Boyd, 2000)
pH	5,96-7,02	6-9 (Tait, 1981)
DO (mg/L)	4-7,2	> 2 (Pescod dalam Andriyani <i>et al.</i> 2014)

Pengukuran kadar COD dan BOD digunakan sebagai data pendukung untuk mendeteksi kemungkinan adanya pencemaran pada perairan yang diteliti. Tabel 4 adalah hasil pengukuran COD dan BOD.

Tabel 4. Kadar COD dan BOD Tlogo Dringo, Dieng

Parameter	Hasil (mg/L)	Indikator Perairan
COD	7 - 34	>50 (tercemar) PP 82 Th 2001 (Kelas III)
BOD	2.9 - 10	>10 (tercemar) PP 82 Th 2001 (Kelas III)

Berdasarkan data pada Tabel 4, kisaran kadar COD dan BOD di Tlogo Dringo di bawah nilai ambang batas indikator perairan yang tercemar, dengan demikian kadar COD dan BOD yang ada masih dalam kisaran toleransi yang mendukung kehidupan biota perairan khususnya plankton.

SIMPULAN

Di perairan Tlogo Dringo terdapat 24 genera plankton, meliputi 17 fitoplankton dan 7 zooplankton. Kelimpahan plankton yang ditemukan termasuk dalam perairan dengan kesuburan sedang. Parameter fisika kimia perairan menunjukkan bahwa perairan Tlogo Dringo sangat baik untuk menunjang kehidupan plankton. Suhu perairan Tlogo Dringo lebih rendah dibandingkan syarat kehidupan plankton, sehingga berpotensi menghambat kehidupan plankton dan hanya jenis

tertentu yang mampu beradaptasi dalam suhu tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Boyd. 2000. Case Studies Of World Shrimp Farming. Global Aquaculture Alliance. *The Advocate*. 3: 11-12.
- Colchester M. 2009. *Menyelamatkan Alam: Penduduk Asli Kawasan Perlindungan dan Konservasi Keanekaragaman Hayati*. Denpasar: WGCop.
- Grace Analytical Lab. 1994. *Standard Operating Procedure for Phytoplankton Sample Collection and Preservation*. Chicago: 536 South Clark Street 10th Floor.
- Heip CHR, Peter MJH & Karline S. 1998. Indice of Diversity and Evenness. *Oceanis*. 24(4): 61-87.
- Inventarisasi Potensi Kawasan CA Pringombo I dan II, CA Tlogo Dringo dan CA Tlogo Sumurup Kabupaten Banjarnegara*. 2014. Semarang: Balai Konservasi dan Sumber Daya Alam Jawa Tengah.
- Nedham GJ & Nedham PR. 1963. *A Guide to the Study of Freshwater Biologt*. Holden Day. Inc, San Francisco.
- Nybakken JW. 1988. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Oktavia N, Purnomo T & Lisdiana L. 2015. Keanekaragaman Plankton dan Kualitas Air Kali Surabaya. *Jurnal Lentera Bio*. 4(1): 103-107.
- Pescod MB. 1973. Investigation of Rational Effluent and Stream Standarts for Tropical Countries. A.I.T., Bangkok.
- Romimohtarto K & Juwana S. 2001. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biologi Laut*. Jakarta. Djambatan. hlm 483
- Simpson EH. 1949. Measurement of Diversity. *Nature*. 163: 688.
- Smith GM. 1950. *The Freshwater Algae of the United States*. 2 nd ed. M. C. Graw Hill Book Company Inch. New York
- Tait RV. 1981. *Element of Marine Ecology*. London. Butterworths.
- Veronica E, Setyo L, Amin, Soemarno, Arfiati, Dian. 2014. *Effect of Water Quality On Phytoplankton Abundance in Hampalam River And Fish Pond of Batanjung Village*. Malang. Doctoral Program of Agriculture Science. Faculty Of Agriculture. University Of Brawijaya