

TINGKAT PENCEMARAN WADUK PENJALIN KECAMATAN PAGUYANGAN KABUPATEN BREBES DITINJAU DARI STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON

OCTYVIANA ARUM, AGATHA SIH PIRANTI, CHRISTIANI

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Jalan dr. Suparno 63 Purwokerto 53122

ABSTRACT

Penjalin Reservoir is located in Brebes Regency, Indonesia. Human activity around Penjalin Reservoir, such as irrigation, aquaculture, and sanitation can affect its water's quality. Plankton can be used as bioindicator since its existence is heavily affected by water physical and chemical factors. Polluted waters can affect diversity and abundance of plankton. The purpose of this research were to determine waters quality of Penjalin Reservoir, to know plankton community structure (abundance, diversity, and domination), and pollution level of each sampling station based on plankton diversity. This research used survey method on 6 sampling stations covering inlet, middle of reservoir, and outlet with 3 replicates and 4 weeks interval. Water quality were analyzed descriptively based on criteria of PP No. 82 Tahun 2001. Abundance and diversity were estimated as Shanon-Wiener index. Domination were estimated as Simpson index. Plankton abundance values varies from 4,970.30 to 12,923.37 ind/l with the most abundant species was *Tetraedon minimum*. Diversity index (H') were high with value around 3.28-3.55 and domination index were around 0.04-0.07. These diversity indexes showed that the water quality of Penjalin Reservoir were not polluted.

KEY WORDS: Plankton, community structure, pollution level, Penjalin Reservoir

Penulis korespondensi: OCTYVIANA ARUM | email: octyvianaa@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Struktur komunitas merupakan susunan suatu individu dari beberapa jenis atau spesies yang terorganisir membentuk komunitas (Krebs 1978). Struktur komunitas biasanya ditentukan oleh komposisi, keanekaragaman, kelimpahan, dominansi dan distribusi (Odum, 1971). Struktur Komunitas plankton di perairan sangat dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia perairan karena plankton mempunyai kisaran toleransi tertentu terhadap berbagai faktor lingkungan seperti temperatur, air, pH, kadar oksigen terlarut (DO) dan sebagainya. Perubahan ukuran, jenis dan jumlah populasi plankton di perairan dapat menggambarkan keadaan struktur komunitas perairan (Zulfia & Puspasari, 2013).

Waduk merupakan perairan menggenang akibat pembendungan secara sengaja dari beberapa sungai untuk kepentingan tertentu. Waduk Penjalin merupakan salah satu waduk yang terdapat di Kabupaten Brebes. Berkembangnya aktivitas manusia di daerah tangkapan air seperti kegiatan pertanian, perikanan, mandi, cuci dan kakus (MCK), serta pembuangan limbah rumah tangga dapat mempengaruhi kualitas perairan waduk (Purwati *et al.*, 2012). Limbah yang berasal dari rumah tangga seperti deterjen maupun limbah pertanian berupa sisa pupuk banyak mengandung unsur N dan P. Unsur N dan P apabila terkandung dalam perairan dengan kadar yang cukup dapat menyuburkan perairan, namun apabila kandungannya telah melampaui ambang batas yang diperoleh akan mengakibatkan eutrofikasi pada perairan (Simanjuntak, 2014). Menurut Suryanto (2011) kandungan unsur N dan P yang berlebihan dapat merangsang pertumbuhan plankton dengan cepat dan berlimpah, yang dapat mempengaruhi kelimpahan plankton di perairan,

sehingga keberadaan plankton dapat digunakan untuk mengetahui kondisi perairan (Arinardi *et al.*, 1994).

Suatu perairan dikategorikan tercemar apabila terdapat organisme, zat, energi, atau komponen lain masuk ke suatu badan perairan baik secara sengaja atau tidak disengaja oleh aktivitas manusia sehingga menyebabkan kualitas air menurun (Effendi, 2003). Adanya aktivitas manusia akan berdampak pada penurunan kualitas air yaitu adanya perubahan kondisi fisika kimia dan biologi (Suparjo, 2009). Perairan yang tercemar dapat menyebabkan perubahan struktur komunitas terutama pada keanekaragaman jenis plankton. Keanekaragaman dan kelimpahan plankton dapat berubah sebagai respon terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan (Krebs, 1978). Perubahan perairan dapat dilihat dari keanekaragaman plankton, karena keanekaragaman plankton mencirikan keseimbangan suatu ekosistem dimana semakin tinggi keanekaragaman plankton menandakan bahwa perairan tersebut dalam keadaan yang tidak tercemar begitupun sebaliknya. Ekosistem dengan keanekaragaman rendah menandakan perairan tersebut telah tercemar (Rahman *et al.*, 2014). Kelimpahan plankton juga dapat mempengaruhi kondisi perairan karena dapat menyebabkan *blooming* alga yang biasanya berawal dari berlimpahnya nutrien pada badan air yang menyebabkan perairan menjadi terlalu subur (eutrofikasi). Perairan yang terlalu subur merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya ledakan populasi plankton yang berbahaya (Putri & Purnamaningtyas, 2013).

Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: kualitas air di Waduk Penjalin berdasarkan parameter fisika dan kimia,

struktur komunitas plankton di perairan Waduk Penjalin meliputi kelimpahan, keanekaragaman dan dominansi, dan tingkat pencemaran pada masing-masing stasiun di perairan Waduk Penjalin berdasarkan keanekaragaman plankton.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan salah satu informasi dasar penelitian lanjut tentang tingkat pencemaran berdasarkan struktur komunitas plankton.

METODE

Lokasi penelitian terletak di Waduk Penjalin, Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Penelitian dilakukan dengan metode *survey* pada 6 stasiun yang meliputi *inlet* waduk, tengah, dermaga dan *outlet* waduk. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dengan interval waktu 4 minggu.

Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel terikat adalah struktur komunitas plankton, sedangkan variabel bebas adalah kualitas air. Parameter yang diamati meliputi parameter utama yaitu jumlah jenis dan jumlah individu, sedangkan parameter pendukung yaitu faktor fisika-kimia perairan meliputi temperatur, penetrasi cahaya, kedalaman air, pH, TSS, TDS, DO, CO₂, BOD, COD, nitrat, silika dan ortofosfat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas air di Waduk Penjalin berdasarkan parameter fisika dan kimia pada masing-masing stasiun dibandingkan dengan PP No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Tabel 1.).

Pengukuran temperatur air di perairan Waduk Penjalin berkisar antara 25,83–27,00 °C sedangkan temperatur udara berkisar antara 24,33–25,33 °C. Secara umum kisaran temperatur yang diperoleh selama penelitian masih tergolong baik untuk mendukung kehidupan plankton. Menurut (Pescod, 1973) temperatur perairan umumnya berkisar antara 28–32 °C, sedangkan temperatur optimal bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan berkisar 20–30 °C.

Penetrasi cahaya di perairan Waduk Penjalin berkisar antara 1,29–1,53 m. Kedalaman setiap

stasiun berkisar 2,90–8,87 m. Menurut Effendi (2003) perairan yang memiliki tingkat kecerahan yang tinggi sangat berguna bagi fitoplankton untuk melakukan fotosintesis sehingga dapat berkembang dengan baik. Penetrasi cahaya akan berkurang sesuai dengan bertambahnya kedalaman (Krebs, 1978).

Hasil pengukuran TSS di perairan Waduk Penjalin berkisar antara 29,9–36,9 mg/l. Berdasarkan PP No. 82 tahun 2001, kisaran nilai konsentrasi TSS di Waduk Penjalin masih dibawah kriteria baku mutu air kategori kelas III yaitu < 400 mg/l. Menurut Effendi (2003) meskipun tidak bersifat toksik, bahan tersuspensi yang berlebihan akan menghambat penetrasi cahaya matahari yang masuk ke dalam air. Hasil pengukuran nilai TDS di perairan Waduk Penjalin berkisar antara 32,67–52,67 mg/l. Berdasarkan PP No. 82 tahun 2001 nilai TDS masih dibawah kisaran baku mutu air kategori III yang diizinkan yaitu < 1000 mg/l.

Hasil pengukuran pH pada masing-masing stasiun di Waduk Penjalin adalah 6. Nilai pH pada lokasi penelitian ini masih berada pada nilai ambang baku mutu menurut PP No. 82 tahun 2001 yaitu berkisar antara 6–9. Hal ini menunjukkan nilai pH di lokasi penelitian masih berada pada kisaran yang baik untuk kehidupan organisme. Menurut Seygita *et al.* (2015) organisme akuatik membutuhkan pH yang optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup.

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) di perairan Waduk Penjalin berkisar 5,77–7,10 mg/l. Konsentrasi DO di perairan Waduk Penjalin menunjukkan kualitas perairan yang baik untuk pertumbuhan organisme perairan. Hal ini didukung dengan PP No. 82 tahun 2001 bahwa batas minimum DO adalah > 3 mg/l. Hasil pengukuran kadar BOD di Perairan Waduk Penjalin berkisar antara 1,09–3,09 mg/l. Hasil tersebut masih dibawah kriteria baku mutu kategori III berdasarkan PP No. 82 tahun 2001 bahwa nilai BOD tidak boleh lebih dari 6 mg/l. Hal ini menandakan bahwa Waduk Penjalin masih berada pada kondisi yang normal untuk digunakan sebagai tempat pembudidayaan ikan air tawar.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Faktor Fisika dan Kimia Perairan Waduk Penjalin

No	Parameter	Satuan	Stasiun						Baku Mutu Air Kelas III
			I	II	III	IV	V	VI	
1	Temperatur Air	°C	26	25	27	26	26	26	Deviasi 3
2	Temperatur Udara	°C	25	24	25	24	25	24	Deviasi 3
3	Penetrasi Cahaya	M	1,41	1,29	1,36	1,53	1,29	1,29	-
4	Kedalaman	M	4,10	3,27	2,90	8,87	4,43	5,60	-
5	TSS	mg/l	33,5	33,3	29,9	33,6	33,2	36,9	< 400
6	TDS	mg/l	50,67	52,67	51,00	50,67	32,67	51,33	< 1000
7	pH	-	6	6	6	6	6	6	6-9
8	DO	mg/l	5,87	5,77	7,10	6,97	7,03	6,93	> 3
9	BOD	mg/l	2,35	1,78	1,09	1,75	2,87	3,09	6
10	COD	mg/l	14,8	19,6	17,1	18,2	14,2	18,2	50
11	CO ₂	mg/l	3,19	1,58	2,24	3,30	3,15	2,68	-
12	Nitrat	mg/l	0,36	0,34	0,46	0,41	0,50	0,56	< 20
13	Ortofosfat	mg/l	0,006	0,04	0,03	0,007	0,07	0,01	< 1
14	Silika	mg/l	34,14	27,62	23,15	31,66	28,32	32,74	-

Menurut Effendi (2003) bahwa kadar perairan yang tercemar memiliki konsentrasi BOD > 10 mg/l. Kadar BOD merupakan indikator pencemaran, dimana semakin tinggi kadar BOD maka semakin tinggi pencemaran bahan organik (Basmi, 2000).

Kadar COD di Waduk Penjalin berkisar antara 14,2–19,6 mg/l. Kadar tersebut masih di bawah kriteria baku mutu air kategori kelas III yaitu 50 mg/l berdasarkan PP No. 82 tahun 2001. Hasil pengukuran Kadar karbondioksida (CO₂) di perairan Waduk Penjalin sangat berkisar 1,58–3,19 mg/l. Menurut Effendi (2003) ketersediaan CO₂ di perairan yang diperuntukan untuk perikanan sebaiknya < 5 mg/l. Hal ini menunjukkan konsentrasi CO₂ di Waduk Penjalin masih tergolong baik untuk mendukung kehidupan organisme perairan.

Hasil pengukuran nitrat pada setiap stasiun berkisar antara 0,34–0,56 mg/l. Hal ini menandakan kadar nitrat di Waduk Penjalin masih dibawah baku mutu air kategori kelas III berdasarkan PP No. 82 tahun 2001 yaitu < 20 mg/l. Menurut Wiryanto *et al.* (2012) kadar nitrat yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton berkisar antara 0,9–3,5 mg/l. Sumber nitrogen biasanya berasal dari aktivitas manusia seperti sisa dapur, pupuk yang mengandung NPK, sampah organik hewan maupun manusia yang terbawa oleh aliran sungai masuk ke badan perairan waduk (Purnamaningtyas, 2014).

Hasil pengukuran ortofosfat di Waduk Penjalin berkisar antara 0,006–0,07 mg/l. Nilai tersebut masih di bawah kriteria baku mutu air kelas III berdasarkan PP No. 82 tahun 2001 dimana nilai ortofosfat yaitu < 1. Menurut Purnamaningtyas (2014) sumber utama masukan fosfat berasal dari kegiatan-kegiatan di luar perairan waduk seperti pertanian, pemukiman dan industri.

Hasil pengukuran silika di Waduk Penjalin berkisar antara 23,15–34,15 mg/l. Berdasarkan PP No. 82 tahun 2001 untuk silika tidak terdapat dalam baku mutu hal ini dikarenakan perairan secara alami memiliki kandungan silika berkisar antara 5–25 mg/l (Cole, 1988). Hal ini menunjukkan hasil pengukuran silika di Waduk Penjalin tergolong tinggi karena adanya masukan limbah pertanian yang terbawa oleh aliran sungai yang masuk ke badan perairan waduk.

Komposisi plankton yang diperoleh di Waduk Penjalin terdiri dari 5 divisi fitoplankton yaitu Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta dan 2 phyla zooplankton yaitu Arthropoda dan Rotifera (Tabel 2).

Divisi Chlorophyta memiliki spesies terbanyak dengan 49 spesies (Tabel 3). Menurut Fauziah & Laily (2015) bahwa Chlorophyta merupakan kelompok terbesar alga yang sebagian besar hidup di air tawar. Divisi Chlorophyta memiliki jumlah spesies terbanyak ke dua setelah Chlorophyta. Menurut Prygiel & Coste (1993), keberadaan Chrysophyta tersebar luas di perairan tawar dengan populasi yang bervariasi. Banyaknya Divisi Chrysophyta yang didapatkan disebabkan oleh kandungan silika di Waduk Penjalin

yang tinggi yaitu berkisar 23,15–34,15 mg/l. Menurut Suryanto (2011) bahwa tingginya kandungan silika dalam perairan dapat menyebabkan tingginya kelimpahan dan komposisi spesies Chrysophyta.

Tabel 2. Komposisi Plankton di Perairan Waduk Penjalin

No	Phylum/Divisio	Classis	Ordo	Familia	Genus	Spesies
Fitoplankton						
1	Chlorophyta					49
2	Chrysophyta					24
3	Cyanophyta					21
4	Euglenophyta					3
5	Pyrrophyta					10
Zooplankton						
1	Arthropoda					3
2	Rotifera					3

Divisi Cyanophyta menempati urutan ketiga dengan 21 spesies. Cyanophyta merupakan salah satu divisi fitoplankton yang mudah ditemukan pada komunitas plankton perairan tawar (Garino, 2012). Jumlah spesies dari Cyanophyta yang di dapat di Waduk Penjalin masih tergolong sedikit dibandingkan Chlorophyta dan Chrysophyta. Hal ini menandakan perairan Waduk Penjalin masih tergolong baik. Menurut Abadi *et al.* (2014), suatu perairan apabila didominasi oleh divisi Cyanophyta maka perairan tersebut termasuk perairan yang tercemar. Hal ini dapat menyebabkan gangguan terhadap kehidupan akuatik karena kandungan toksik yang meningkat.

Divisi Pyrrophyta menempati urutan keempat dengan 10 spesies. Menurut Seygita *et al.* (2015), Pyrrophyta merupakan salah satu divisi fitoplankton yang terdapat baik di perairan laut maupun tawar. Keberadaan Pyrrophyta yang mendominasi di perairan dapat merugikan organisme akuatik lainnya termasuk ikan. Hal ini disebabkan Pyrrophyta memiliki kemampuan untuk berkembang biak dengan cepat dan mati dalam waktu singkat yang dapat menyebabkan kondisi perairan menjadi beracun. Divisi Euglenophyta memiliki jumlah spesies yang terendah yaitu 3 spesies. Sebagian besar Euglenophyta hidup di perairan tawar yang mengandung banyak bahan organik (Sachlan, 1982).

Phylum Arthropoda dan Rotifera yang ditemukan di Waduk Penjalin masing-masing sebanyak 3 spesies. Rotifera merupakan zooplankton yang dapat ditemukan di perairan tawar maupun payau. Menurut Sachlan (1982) Rotifera dapat berkembang baik jika perairan mengandung bahan organik. Phylum Arthropoda seperti Cyclops, Nauplius dan Moina yang termasuk dalam subphylum Crustacea biasanya memiliki kelimpahan yang tinggi pada suatu perairan. Tingginya kelimpahan Crustacea disebabkan kemampuan bereproduksi yang lebih tinggi, serta mampu hidup lebih lama dan berkembang cepat (Odum, 1971).

Kelimpahan plankton yang ditemukan di perairan Waduk Penjalin cukup bervariasi yaitu berkisar 4.970,30–12.923,37 ind/l (Tabel 3).

Tabel 3. Kelimpahan Plankton (Ind/l) di Perairan Waduk Penjalin

No	Plankton	Kelimpahan Plankton (Ind/l)						KR%
		Stasiun						
		I	II	III	IV	V	VI	
Divisi Chlorophyta								
1	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	118.20	21.49	10.74	42.98	107.46	182.68	0.98
2	<i>A. spiralis</i>	-	10.74	-	300.89	21.49	-	0.67
3	<i>Asterococcus</i> sp.	-	-	-	-	85.97	64.47	0.30
4	<i>A. superbus</i>	42.98	214.92	139.70	21.49	42.98	64.47	1.07
5	<i>Botryococcus braunii</i>	107.46	343.88	386.86	300.89	161.19	441.84	3.53
6	<i>Chlamydocapsa</i> sp.	-	-	-	-	193.43	408.55	1.22
7	<i>Chlamydomonas</i> sp.	97.06	128.95	-	42.98	42.98	193.42	1.02
8	<i>Chlorococum humicola</i>	10.74	-	-	53.73	-	-	0.13
9	<i>Closterium porrectum</i>	-	21.49	-	-	-	-	0.04
10	<i>Coelastrum astroideum</i>	-	64.48	10.74	10.74	-	-	0.17
11	<i>C. reticulatum</i>	-	21.49	32.23	10.74	-	10.74	0.15
12	<i>C. sphaericum</i>	-	-	10.74	10.74	21.49	-	0.09
13	<i>Cosmarium depressum</i>	171.93	236.41	96.71	64.47	408.34	247.15	2.48
14	<i>C. phaseolus</i>	354.62	225.66	-	193.43	204.17	279.39	2.25
15	<i>C. quadratum</i>	-	-	32.24	-	-	-	0.07
16	<i>Eudorina</i> sp.	-	204.17	-	-	-	42.98	0.50
17	<i>Gloeocystis</i> sp.	-	64.47	-	42.98	85.97	150.44	0.70
18	<i>Golenkinia radiata</i>	139.70	129.30	75.57	21.49	53.73	32.24	0.92
19	<i>Gonium pectoral</i>	-	-	-	64.48	42.98	0.00	0.22
20	<i>Haematococcus</i> sp.	21.49	-	-	32.23	-	21.49	0.15
21	<i>Micrasterias denticulate</i>	21.49	32.24	-	-	-	-	0.11
22	<i>Microspora</i> sp.	21.49	75.57	10.74	182.68	-	21.49	0.63
23	<i>Oocystis</i> sp.	-	-	-	-	-	42.98	0.09
24	<i>Mougeotia</i> sp.	42.98	53.73	21.49	343.87	172.13	-	1.28
25	<i>Pandorina morum</i>	290.14	257.90	107.45	247.16	172.13	333.32	2.85
26	<i>Pediastrum boryanum</i>	32.24	-	21.49	75.57	-	-	0.26
27	<i>P. duplex</i>	10.74	42.98	42.98	-	-	-	0.20
28	<i>P. simplex</i>	42.98	75.22	96.71	32.23	42.98	42.98	0.67
29	<i>P. tetras</i>	-	-	-	-	-	10.74	0.02
30	<i>Polyedriopsis spinulosa</i>	21.49	-	-	53.73	107.91	64.47	0.50
31	<i>Rhizoclonium</i> sp.	10.74	-	-	-	-	-	0.02
32	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	0.00	32.23	-	10.74	-	10.74	0.11
33	<i>S. bijugatus</i>	32.24	128.96	-	21.49	21.49	161.19	0.74
34	<i>S. dimorphus</i>	-	-	21.49	0.00	32.23	-	0.11
35	<i>S. armatus</i>	10.74	85.96	42.98	21.49	-	118.20	0.57
36	<i>S. subspicatus</i>	-	21.49	-	-	85.96	21.49	0.26
37	<i>S. quadricauda</i>	10.74	32.23	-	32.23	-	10.74	0.17
38	<i>Staurastrum anatinum</i>	21.49	-	-	-	21.49	-	0.09
39	<i>S. chaetoceros</i>	-	-	-	21.49	10.74	-	0.07
40	<i>S. grallatorium</i>	32.24	-	21.49	-	-	-	0.11
41	<i>S. teliferum</i>	10.74	-	-	-	-	-	0.02
42	<i>S. longispinum</i>	-	-	10.74	-	-	-	0.02
43	<i>S. tetracerum</i>	386.86	526.56	107.46	236.41	268.65	376.11	3.85
44	<i>Staurodesmus convergens</i>	10.74	42.98	42.98	10.74	-	-	0.22
45	<i>Tetraedron minimum</i>	698.51	838.18	-	730.72	827.44	1439.92	9.18
46	<i>Volvox</i> sp.	53.73	75.22	-	-	-	-	0.26
47	<i>Zygnema pectinatum</i>	0.00	10.74	42.98	-	171.94	666.26	1.81
48	<i>Zygnema</i> sp.	53.73	591.03	1010.12	848.93	408.29	1418.44	8.77
49	<i>Zygogonium</i> sp.	-	-	21.49	43.18	-	75.57	0.28
Divisi Crysophyta								
50	<i>Achnanthes clevei</i>	-	-	10.74	-	-	-	0.02
51	<i>A. coarctata</i>	182.68	-	43.18	-	268.65	451.33	1.91
52	<i>A. inflata</i>	96.71	75.22	0.00	107.46	322.38	268.65	1.76
53	<i>A. lanceolata</i>	-	-	-	-	-	10.74	0.02
54	<i>Attheya decora</i>	242.08	10.74	118.21	-	64.48	-	0.88
55	<i>Botrydiopsis</i> sp.	924.15	709.23	85.97	386.85	805.95	1525.93	8.98
56	<i>Bacteriastrum vaviquis</i>	-	-	-	-	21.49	-	0.04
57	<i>Cymbella</i> sp.	-	-	-	-	-	32.24	0.07
58	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	-	-	-	-	-	21.49	0.04
59	<i>Denticula tenuis</i>	0.69	32.59	376.11	182.69	397.61	1063.67	4.16
60	<i>Gonyostomum semen</i>	139.69	42.98	85.96	204.17	451.33	96.71	2.07

No	Plankton	Kelimpahan Plankton (Ind/l)						KR%
		Stasiun						
		I	II	III	IV	V	VI	
61	<i>Gyrosigma acuminatum</i>	32.24	-	21.49	32.24	10.74	32.23	0.26
62	<i>Navicula sp.</i>	21.49	150.44	107.46	21.49	-	10.74	0.63
63	<i>N. brasiliensis</i>	-	-	10.74	-	-	-	0.02
64	<i>N. cuspidata</i>	-	10.74	10.74	10.74	32.24	53.73	0.24
65	<i>N. radiosa</i>	322.37	96.72	64.48	107.46	182.68	236.41	2.04
66	<i>Nitzschia acicularis</i>	-	-	-	-	32.24	-	0.07
67	<i>Pinnularia gibba</i>	311.47	-	-	612.52	268.65	290.14	3.00
68	<i>P. Viridis</i>	64.48	-	75.22	21.49	-	64.48	0.46
69	<i>Stauroneis anceps</i>	-	21.49	-	-	-	-	0.04
70	<i>Synedra ulna</i>	-	-	-	10.74	-	-	0.02
71	<i>S. tabulata</i>	-	-	-	-	10.74	-	0.02
72	<i>Tabellaria fenestrata</i>	-	42.98	-	42.98	42.98	21.49	0.30
73	<i>Tribonema sp.</i>	42.98	-	10.74	10.74	85.96	32.24	0.37
Divisi Cyanophyta								
74	<i>Anabaena solitaria</i>	-	-	236.40	-	-	-	0.48
75	<i>Aphanizomenon ovalisporum</i>	21.48	-	-	-	-	-	0.04
76	<i>Aphanocapsa sp.</i>	-	21.48	-	-	-	-	0.04
77	<i>A. delicatissima</i>	64.47	32.23	-	-	42.98	21.48	0.33
78	<i>A. elichista</i>	10.74	85.97	150.44	53.98	-	118.55	0.85
79	<i>Chroococcus dispersus</i>	-	53.73	-	-	-	-	0.11
80	<i>C. giganteus</i>	-	-	214.91	10.74	128.95	-	0.72
81	<i>C. turgidus</i>	-	32.23	-	128.95	-	-	0.33
82	<i>Coelosphaerium dubium</i>	-	-	21.48	-	-	-	0.04
83	<i>C. naegeliana</i>	-	-	-	42.98	-	-	0.09
84	<i>Cylindrospermopsis sp.</i>	53.72	85.96	182.68	-	21.48	-	0.70
85	<i>Cylindrospermum sp.</i>	107.46	151.14	-	-	64.47	32.23	0.72
86	<i>Gloeocapsa sp.</i>	-	-	-	21.49	-	-	0.04
87	<i>Gomphospaeria aponina</i>	-	-	-	21.49	-	-	0.04
88	<i>Microcystis sp.</i>	42.98	225.66	118.20	42.98	10.74	-	0.89
89	<i>Microcystis aeruginosa</i>	85.97	139.70	75.22	10.74	107.80	53.98	0.96
90	<i>M. flosaquae</i>	21.49	53.73	42.98	-	21.49	32.23	0.06
91	<i>Oscillatoria sp.</i>	-	42.98	-	-	-	-	0.09
92	<i>O. limosa</i>	-	-	-	-	10.74	-	0.02
93	<i>O. splendida</i>	-	10.74	-	10.74	-	-	0.04
Divisi Euglenophyta								
94	<i>Trachelomonas hispida</i>	75.57	214.92	10.74	689.48	773.71	300.89	4.18
95	<i>T. oblonga</i>	75.22	-	-	118.20	182.68	214.92	1.20
96	<i>T. volvochina</i>	-	-	-	-	10.74	-	0.02
Divisi Pirrophyta								
97	<i>Cystodinium ineris</i>	-	-	-	-	75.57	-	0.15
98	<i>Glenodinium sp.</i>	311.88	139.70	128.95	365.37	182.68	311.63	2.92
99	<i>Glenodinium dinobryonis</i>	210.68	53.73	0.00	171.94	290.14	171.93	1.82
100	<i>G. helveticum</i>	-	-	10.74	-	-	-	0.02
101	<i>Oblea rotunda</i>	10.74	21.49	-	10.74	-	-	0.09
102	<i>Peridinium sp.</i>	10.74	85.96	193.43	42.98	64.47	118.20	1.04
103	<i>P. conicum</i>	-	10.74	-	-	-	10.74	0.04
104	<i>P. volzii</i>	247.15	150.44	-	118.20	225.66	208.65	1.92
105	<i>P. pigmaeum</i>	53.73	-	-	-	-	-	0.11
106	<i>Protoperidinium conicum</i>	139.70	85.97	69.71	161.19	-	64.48	1.05
Phylum Arthropoda								
107	<i>Calanus sp.</i>	-	-	10.75	-	-	-	0.02
108	<i>Cyclops strenuus</i>	21.49	-	21.49	10.75	10.74	64.47	0.26
109	<i>Nauplius sp.</i>	32.24	32.24	10.74	10.74	-	-	0.17
Phylum Rotifera								
110	<i>Brachionus calyciflorus</i>	10.74	10.74	-	21.49	10.74	10.74	0.13
111	<i>B. falcatus</i>	10.74	32.24	32.24	-	42.98	21.49	0.28
112	<i>Keratela robusta</i>	-	10.74	-	-	-	-	0.02
Jumlah individu		6880.20	7588.29	4970.30	7943.69	9092.45	12923.37	
Jumlah Jenis		61	64	53	64	64	58	

Keterangan: Tanda (-) = Tidak ditemukan

Spesies fitoplankton yang ditemukan dengan kelimpahan relatif tinggi selama penelitian yaitu *Tetraedon minimum* dengan kelimpahan relatif sebesar 9,18%. Kelimpahan relatif terbesar selanjutnya diikuti oleh *Botrydiopsis* sp. dengan kelimpahan relatif 8,98%. Spesies *Zygnema* sp. memiliki kelimpahan setelah *Tetraedon minimum* dan *Botrydiopsis* sp. yaitu 8,77%. Spesies zooplankton dengan kelimpahan relatif tertinggi yaitu *Brachionus falcatae* sebesar 0,28%. diikuti oleh *Cyclops strenuous* dengan kelimpahan relatif sebesar 0,26%.

Berdasarkan hasil penelitian nilai indeks keanekaragaman (H') pada masing-masing stasiun berkisar antara 3.28–3.55 (tabel 4.). Berdasarkan kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menurut Magurran (1988), keanekaragaman plankton di perairan Waduk Penjalin termasuk dalam kategori dengan keanekaragaman tinggi ($H' > 3$).

Indeks dominansi dapat digunakan untuk mengetahui spesies yang mendominasi pada suatu perairan, apabila terdapat spesies yang mendominasi biasanya spesies tersebut merupakan spesies indikator yang digunakan untuk menggambarkan kondisi suatu wilayah perairan yang tercemar atau tidak. Nilai indeks dominansi (C) plankton pada masing-masing stasiun di perairan Waduk Penjalin berkisar antara 0,04–0,70 (Tabel 4). Berdasarkan kriteria nilai indeks dominansi menurut Odum (1971), di perairan Waduk Penjalin tidak ada spesies yang mendominasi karena nilai indeks dominansi mendekati 0 ($< 0,5$) pada masing-masing stasiun. Hal ini menandakan kondisi perairan Waduk Penjalin masih dalam keadaan yang baik.

Tabel 4. Keanekaragaman (H') dan Dominansi (C)

Stasiun	Indek Keragaman (H')	Indek Dominansi (C)	Keterangan
I	3.42	0.05	Keanekaragaman tinggi serta tidak ada dominasi spesies
II	3.55	0.04	Keanekaragaman tinggi serta tidak ada dominasi spesies
III	3.28	0.07	Keanekaragaman tinggi serta tidak ada dominasi spesies
IV	3.41	0.05	Keanekaragaman tinggi serta tidak ada dominasi spesies
V	3.51	0.04	Keanekaragaman tinggi serta tidak ada dominasi spesies
VI	3.30	0.06	Keanekaragaman tinggi serta tidak ada dominasi spesies

Perairan tercemar merupakan menurunnya kualitas air sampai pada tingkat tertentu sehingga tidak dapat digunakan sesuai dengan peruntukannya. Perairan yang tidak tercemar biasanya memiliki kualitas air yang masih sesuai dengan baku mutu PP No. 82 tahun 2001 sehingga akan mempengaruhi kehidupan plankton. Hasil penelitian mengenai tingkat pencemaran antar stasiun di Waduk Penjalin berdasarkan indeks keanekaragaman berkisar 3,28–3,55 (Tabel 5). Hasil tersebut menunjukkan antar stasiun tergolong tidak tercemar. Menurut Astirin (2000) Tingginya keanekaragaman fitoplankton sebagai produsen primer dari zooplankton selaku

konsumen menunjukkan bahwa ekosistem perairan di Waduk Penjalin masih seimbang dan jaring-jaring makanan relatif masih stabil. Selain itu tingginya nilai keanekaragaman antar stasiun didukung oleh faktor fisika dan kimia perairan seperti temperatur, pH, DO serta unsur hara yang masih memenuhi kriteria baku mutu kualitas air kategori III berdasarkan PP No. 82 tahun 2001 yang menunjukkan kondisi perairan Waduk Penjalin masih dikategorikan perairan yang memiliki kualitas baik. Hal ini menunjukkan bahwa perairan Waduk Penjalin masih relatif baik untuk mendukung kehidupan plankton.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut: (1). Kualitas perairan Waduk Penjalin berdasarkan parameter fisika (temperatur, penetrasi cahaya, kedalaman, TSS dan TDS) serta parameter kimia (pH, DO, BOD, CO₂, nitrat, ortofosfat dan silika) tergolong baik karena masih dibawah kriteria baku mutu air kategori III berdasarkan PP No. 82 tahun 2001; (2). Struktur komunitas plankton di Perairan Waduk Penjalin memiliki komposisi plankton yang terdiri dari 5 divisi fitoplankton yaitu Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, dan Pyrrophyta sedangkan zooplankton terdiri dari 2 phyla yaitu Arthropoda dan Rotifera. Kelimpahan plankton yang didapat sangat bervariasi berkisar yaitu berkisar antara 4.970,30–12.923,37 ind/ml. Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* termasuk dalam kategori tinggi yaitu berkisar antara 3,28–3,55. Indeks dominansi Simpson berkisar antara 0,004–0,007. Hal ini menandakan tidak adanya spesies yang mendominasi; dan (3). Tingkat Pencemaran Waduk Penjalin berdasarkan indeks keanekaragaman termasuk dalam perairan yang tidak tercemar yaitu berkisar antara 3,28–3,55.

DAFTAR REFERENSI

- Abadi YP, Suharto B, Rahadi B. 2014. Analisa kualitas Sungai Klintar Nganjuk berdasarkan parameter biologi (plankton). *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan* 1(3):36-42.
- Arinardi OH, Trimaningsih, Sudirdjo. 1994. Pengantar tentang plankton serta kisaran kelimpahan dan plankton dominan di sekitar Pulau Jawa dan Bali. Jakarta: Puslitbang Oseanologi, LIPI. 108p.
- Astirin OP, Setyawan AD. 2000. Biodiversitas plankton di Waduk Penampung Banjir Jabung Kabupaten Lamongan dan Tuban. *Biodiversitas* 1(2):65-71.
- Basmi J. 2000. Planktonologi : plankton sebagai bioindikator kualitas perairan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Cole GA. 1988. *Textbook of limnology*. 3th ed. New Yor : Waverland Press Inc.
- Effendi H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- Fauziah SM, Laily AN. 2015. Identifikasi mikroalga dari Divisi Chlorophyta di Waduk Sumber Air Dusun Krebet Kecamatan Buluwulang Kabupaten Malang. *Bioedukasi* 8(1):20-22.
- Garno YD. 2016. Dampak eutrofikasi terhadap struktur komunitas dan evaluasi metode penentuan kelimpahan plankton. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 13(1):67-74.
- Krebs CJ. 1978. *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. 2nd edition. New York: Harper and Row Publishers.
- Magurran AE. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton: Princeton University Press.

- Odum EP. 1971. *Fundamentals of ecology*. 3rd edition. W.B. London : Saunders Company.
- Pescod MB. 1974. *Investigation of rational effluent and stream standards for tropical countries*. Bangkok: Asian Institute of Technology, Environmental Engineering Division (Thailand). Report no: FE-476-2.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82. 2001. *Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air*. 14 Desember 2001. Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2001 nomor 153. Jakarta.
- Purnamaningtyas SE. 2014. Distribusi konsentrasi oksigen, nitrogen dan fosfat di Waduk Saguling Jawa Barat. *Limnotek* 21(2):125-134.
- Purwati E, Andri S, Hani'ah. 2012. Analisis perbandingan fluktuasi perubahan volume Waduk Penjalin dengan metode pemeruman dan pengukuran evaluasi muka air. *Jurnal Geodesi Undip* 1(1):1-9.
- Prygiel J, Coste M. 1993. Utilisation des indices diatomiques pour la mesure de la qualité des eaux du Bassin Artois-Picardie: bilan et perspectives. *Ann Limnol Int J Lim* 29 (3):255-267.
- Putri MRA, Purnamaningtyas SE. 2013. Variasi kelimpahan fitoplankton di area keramba jaring apung (KJA) Waduk Jatiluhur Jawa Barat. *Widyariset* 16(3):349-360.
- Rahman A, Gunawan, Aaisyah A. 2014. Kualitas air Sungai Tutupan berdasarkan keanekaragaman plankton. *Bioscientiae* 11(2):41-52.
- Sachlan M. 1982. *Planktonologi*. Corresponden Course Centre. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan.
- Seygita V, Siregar YI. 2015. Analisis kelimpahan dinoflagellata bentik beracun di Perairan Teluk Bayur Sumatra Barat. *Dinamika Lingkungan Indonesia* 2(2):92-99.
- Simanjuntak M. 2009. Hubungan faktor lingkungan kimia, fisika terhadap distribusi plankton di Perairan Belitung Timur Bangka Belitung. *J Fish Sci* 11(1):31-45.
- Suparjo MN. 2009. Kondisi pencemaran Perairan Sungai Babon Semarang. *Jurnal Saintek Perikanan* 4(2):38-45.
- Suryanto AM. 2011. Kelimpahan dan komposisi fitoplankton di Waduk Selorejo Kecamatan Nganteng Kabupaten Malang. *Jurnal Kelautan* 4(2):135-140.
- Wiryanto, Gunawan T, Tandjung SD, Sudibyakto. 2012. Kajian kesuburan Perairan Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. *Jurnal Ekosains* 4(3):1-10.
- Zulfia N, Puspasari R. 2013. Struktur komunitas plankton di Danau Tasik Besar Provinsi Riau. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahun MLI I*; Jakarta.