

Kualitas Air Sumber Gadung Desa Watesnegoro Mojokerto Ditinjau dari Indeks Keanekaragaman Plankton dan Kadar Oksigen

Water Quality of the Sumber Gadung in Watesnegoro Village Mojokerto Based on Plankton Diversity Index and Dissolved Oxygen

Choiron Nikmah*, Tarzan Purnomo, Wisanti

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: choiron.nikmah.biologi@gmail.com

ABSTRAK

Sumber air Sumber Gadung merupakan sumber air yang terluas di desa Watesnegoro kabupaten Mojokerto. Sumber air tersebut digunakan warga untuk mandi, mencuci baju dan memandikan hewan ternak. Akibat kegiatan tersebut, air di sumber tersebut tercemar. Berdasarkan uji pendahuluan sumber tersebut mengandung kadar deterjen sebesar 0,5 mg/l, indeks keanekaragaman plankton sebesar 1,1891 individu/ml dan kadar oksigen sebesar 1,7 mg/l. Warga yang memanfaatkan air tersebut mengaku bahwa mereka mengalami kulit kering dan gatal-gatal serta banyak ikan kecil yang mati. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas air sumber gadung di Desa Watesnegoro ditinjau dari indeks keanekaragaman plankton dan kadar oksigen. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi deskriptif. Pengukuran kualitas air dengan tiga parameter yaitu parameter fisika berupa suhu dan kecerahan, parameter kimia berupa uji deterjen, uji kadar Pb, pH, BOD dan DO dan parameter biologi berupa indeks keanekaragaman plankton. Berdasarkan penelitian yang dilakukan fitoplankton yang ditemukan terdiri atas 10 famili, 13 genus dan 13 spesies. Sedangkan zooplankton yang ditemukan terdiri atas 3 famili, 3 genus, 3 spesies. Indeks keanekaragaman plankton di sumber gadung sebesar 1,6 individu/ml. Kadar oksigen sebesar 3,3 mg/l dan kadar BOD sebesar 2,88 mg/l. Standart deviasi oksigen terlarut sebesar 1,37 dan nilai probabilitas 0,3. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa kualitas perairan sumber gadung pada stasiun I dan stasiun II sedang sedangkan stasiun III tidak tercemar.

Kata kunci: kualitas air; Sumber Gadung; indeks keanekaragaman plankton; kadar oksigen

ABSTRACT

Sumber gadung was the largest water source in the Watesnegoro village Mojokerto. People using sumber gadung for bathing, washing clothes and bathing cattle. Because of that activity, water in there has been contaminated. Based on preresearch, sumber gadung contained 0.5 mg/l of detergent concentration, 1.1891 individual/ml of plankton diversity index and 1.7 mg/l of dissolved oxygen. They have dry and itchy skin after using the water and there were many small fish dead. Therefore the purpose of this research was to describe the water quality of sumber gadung in Watesnegoro village based on plankton diversity index and dissolved oxygen. The research method was descriptive observation. Water quality measured with three parameters: physical parameters (temperatures and brightness), chemical parameters (assay detergent, assay Pb, pH, BOD and DO) and biological parameter (plankton diversity index). The result showed that there were ten families thirteen genus and three spesies of phytoplankton. Also found three families, three genu and three spesies of zooplankton. Plankton diversity index in sumber gadung was 1.6 individual/ml. dissolved oxygen was 3.3 mg/l and BOD was 2.88 mg/l. deviation standrat and prability of dissolved oxygen were 1.37 and 0.3. Based on those data it can be concluded that water quality in sumber gadung at station I and II was moderate while water quality at station III was good.

Key words: water quality; Sumber Gadung; plankton diversity index; dissolved oxygen

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan semua makhluk hidup. Pertumbuhan penduduk pada tahun 2010 di Indonesia adalah sebesar 237.6 juta orang sedangkan jumlah penduduk pada tahun 2015 sebanyak 255.4 juta orang. Jumlah penduduk Indonesia dari 5 tahun terakhir sampai sekarang mengalami peningkatan (Ritonga, 2014). Jumlah

penduduk Indonesia yang semakin meningkat tersebut tidak diiringi dengan jumlah atau kapasitas dari air bersih yang tersedia. Ketersediaan air bersih di Indonesia pada tahun 2015 kurang dari 40% (Saputra, 2015). Hal ini juga diungkapkan oleh Sutrisno (2001) bahwa pertumbuhan penduduk dan kegiatan manusia menyebabkan pencemaran air, sehingga kualitas air yang baik sulit diperoleh. Selain itu,

peningkatan pembangunan di berbagai bidang baik secara langsung maupun tidak langsung akan berdampak pada kerusakan lingkungan termasuk pencemaran sungai. Pencemaran sungai umumnya berasal dari limbah domestik maupun limbah non domestik seperti limbah dari perumahan, perkantoran, pabrik dan industri. Oleh karena itu, pencemaran air sungai dan lingkungan sekitarnya perlu dikendalikan seiring dengan laju pembangunan agar fungsi sungai dapat dipertahankan kelestariannya (Yudo, 2010).

Sumber Gadung adalah sumber mata air. Sumber mata air tersebut terluas di Desa Watesnegoro selain itu sumber mata air tersebut banyak digunakan oleh warga sekitar untuk kegiatan sehari-hari baik oleh warga sekitar maupun warga dari luar desa misalnya warga dari Desa Manduro dan dari Desa Wonosari. Fungsi sumber mata air ini sangatlah penting untuk kehidupan makhluk hidup dan keseimbangan alam daerah tersebut. Sumber ini terletak di Desa Watesnegoro Kecamatan Ngoro Kabupaten Mojokerto. Ada tiga tempat penampungan air di sumber tersebut. Tempat penampungan air pertama memiliki luas sebesar 45 m², panjang 9 meter dan lebar 5 meter. Pada tempat penampungan ini tidak digunakan oleh warga sekitar untuk kegiatan sehari-hari. Tempat ini ditemukan banyak ikan seperti ikan mujaer, ikan mas, dan ikan nila. Ikan-ikan tersebut berasal dari warga. Ikan tersebut mengikuti aliran air sehingga pada penampungan kedua dan penampungan ketiga ditemukan juga banyak ikan. Ikan-ikan tersebut kadangkala dipancing oleh warga untuk dikonsumsi. Air dari penampungan pertama dialirkan ke tempat penampungan kedua, pada tempat tersebut dimanfaatkan oleh warga sekitar untuk mencuci baju dan mandi, luas penampungan kedua ialah 12 m² dengan panjang 4 meter dan lebar 3 meter. Selanjutnya air terus dialirkan ke tempat penampungan ketiga. Air tersebut dimanfaatkan oleh warga untuk memandikan binatang ternak dan kendaraan bermotor, luas tempat ini adalah 30 m² dengan panjang 6 meter dan lebar 5 meter. Air dari penampungan ketiga dialirkan ke area persawahan sebagai irigasi.

Sumber Gadung merupakan sumber yang sangat penting bagi warga sekitar. Hal ini karena warga sekitar memanfaatkan sumber tersebut untuk mandi, mencuci, dan irigasi. Namun warga tidak mengetahui cara pemanfaatan dan pengelolaan sumber air tersebut, sehingga hasil uji pendahuluan, air sumber gadung tergolong air yang tercemar sedang. Hal ini berdasarkan indeks keanekaragaman plankton. Indeks

keanekaragaman plankton adalah 1,1891 individu/ml. Plankton yang banyak ditemukan adalah *Microcystis* sp. Plankton tersebut merupakan Cyanobacteria. Berdasarkan data parameter kimia adalah pada penampungan pertama air mengandung kadar deterjen sebesar 0,29 ppm, air penampungan kedua mengandung kadar deterjen sebesar 0,5 ppm, dan air di penampungan ketiga mengandung kadar deterjen sebesar 0,47 ppm. Pada penampungan pertama terkandung kadar deterjen karena pergerakan ikan yang membuat aliran air bergerak dari tempat penampungan dua ke tempat penampungan satu. Permukaan air yang datar dan aliran air yang tidak terlalu deras mendukung terjadinya perubahan aliran air menjadi berlawanan arah dengan arus seharusnya. Kadar deterjen di stasiun dua tersebut membuat warga mengalami kulit kering dan beberapa ikan kecil mati. Data parameter kimia lainnya ialah nilai BOD pada tempat penampungan pertama sebesar 6 mg/l, tempat penampungan kedua sebesar 6,4 mg/l dan tempat penampungan ketiga sebesar 2,9 mg/l. Nilai DO ketiga tempat penampungan tersebut dibawah 2 mg/l.

Tingkat pencemaran dapat dilihat dari keanekaragaman dan laju pertumbuhan struktur dari plankton. Jika keanekaragaman plankton di ekosistem tinggi menandakan kualitas air tersebut baik (Soegianto, 2004). Apabila terjadi *blooming algae* tertentu maka akan menyebabkan terjadinya eutrofikasi. *Blooming Cyanobacteria* dapat menyebabkan air mengandung cyanotoksin. Hal ini akan menimbulkan bahaya hepatopankreatik, masalah digesti, endokrin, kulit dan sistem saraf (Carl dkk, 2013). Apabila air yang tercemar tersebut tetap digunakan warga untuk mandi dan mencuci baju akan berbahaya karena ada kandungan kadar deterjen dan toksin dari cyanobacteria. Selain itu, ikan yang dikonsumsi warga yang berasal dari sumber tersebut sehingga berbahaya karena mengandung banyak toksin dan juga akumulasi deterjen didalam tubuh ikan. Berdasarkan hal itu peneliti ingin meneliti keanekaragaman plankton yang ada di sumber gadung untuk mengevaluasi tingkat pencemaran dan untuk mengetahui kualitas air sumber tersebut.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian adalah observasi deskriptif. Alat yang digunakan dalam parameter biologi adalah planktonet nomer 25, *sadwicd raffther*, mikroskop. Untuk parameter fisika alat yang digunakan adalah termometer dan *secchi disk*.

Parameter kimia alat yang digunakan berupa Botol winker terang 250 ml untuk uji BOD, DO meter untuk mengukur kadar DO dalam air, gelas beker 250 ml, pipet volume 20 ml, erlenmeyer 250 ml, kuvet dan spektrofotometri DR 2000/2010 digunakan untuk uji Pb dan deterjen, dan pH meter. Bahan yang digunakan untuk parameter biologi yaitu formalin 4% dan untuk parameter kimia adalah methilen blue, ASL dan NaH₂(PO₄)₂.H₂O untuk uji deterjen, larutan induk Pb dan HNO₃ untuk uji Pb.

Prosedur kerja diawali dengan tahap pengambilan sampel air pada empat titik dengan cara mengambil air sebanyak 150 L dengan ember yang volumenya 5 L untuk uji parameter biologi. Kemudian tiap titik diambil 250 ml air untuk uji BOD dan DO. Tahap kedua yaitu pengambilan sampel plankton. Air disaring dengan planktonet. Kemudian diamati dengan mikroskop menggunakan *sedwickrafter*. Tahap yang ketiga yaitu identifikasi plankton. Plankton yang diamati di mikroskop difoto dengan kamera kemudian dicari nama genusnya di buku *Fresh Water*. Tahap keempat merupakan tahap penghitungan plankton. Penghitungan indeks keanekaragaman menggunakan shannon indeks keanekaragaman untuk pengolahan data. Tahap kelima yaitu pengukuran suhu, pH dan transparansi. pH air dihitung dengan menggunakan alat pH meter yang dimasukkan ke dalam air.

Suhu air dihitung dengan termometer air yang dimasukkan ke dalam air. Untuk transparansi digunakan alat seccidisk yang dimasukkan ke dalam air sampai batas cerah dan batas tak terlihat dari *seccidisk* kemudian hasil dari kedalaman - batas yang tak terlihat sehingga didapatkan nilai batas kecerahan atau transparansi suatu perairan tersebut. Pada tahap selanjutnya, Pengukuran BOD, DO, Pb dan deterjen. Uji BOD dilakukan dengan mengambil air kemudian didiamkan selama 5 hari pada suhu dingin, kemudian diukur dengan alat DO meter. Menghitung DO menggunakan DO meter. Uji deterjen dilakukan dengan metode methilen blue. Sampel yang mengandung deterjen diberi larutan methilen blue kemudian dispektrofotometri. Untuk uji Pb menggunakan uji AAS (*Atomic Absorption Spectroscopy*). Tahap terakhir adalah analisis data, untuk penghitungan nilai BOD adalah 5(DO awal-DO 5 hari) kemudian untuk menghitung indeks keanekaragaman plankton adalah dengan menggunakan rumus Shanon Wiener (Nontji, 2008).

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

Dimana:
 Pi = Σni/N
 H : Indeks Keragaman Shannon-Wiener
 Pi : Jumlah individu suatu spesies/jumlah total seluruh spesies
 ni : Jumlah individu spesies ke-i
 N : Jumlah total individu

Indeks Keanekaragaman Plankton (H)

Tabel 1. Kriteria kualitas air menurut Shanon Wiener (Soegianto, 2004)

Tingkat Pencemaran	Indeks Keanekaragaman	
	Fitoplakton	Zooplankton
Sangat baik	> 2,00	> 2,00
Baik	2,60 - 2,00	2,60 - 2,00
Sedang	1,00 - 1,59	1,59 - 1,00
Buruk	0,70 - 0,99	1,00 - 1,39
Sangat buruk	< 0,70	< 1,00

HASIL

Berdasarkan hasil identifikasi plankton di Sumber Gadung Desa Watesnegoro Mojokerto, pada seluruh stasiun ditemukan fitoplankton yang terdiri dari 10 famili, 13 marga dan 13 spesies dan zooplankton yang terdiri dari 3 famili, 3 genus dan 3 spesies (Tabel.2).

Pada stasiun 1 yaitu di tempat penampungan yang pertama, ditemukan 11 spesies dengan jumlah individu total 1665 individu. Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman, air sumber di stasiun 1 tercemar sedang. Hal ini karena nilai indeks keanekaragaman untuk stasiun 1 sebesar 1,1 individu/ml. Pada stasiun 1 spesies yang banyak ditemukan ialah *Mycrocystis* sp dengan jumlah individu sebanyak 925 individu dan nilai indeks keanekaragaman sebesar 0,3 individu/ml. (Tabel 3).

Pada stasiun dua ditemukan 7 spesies dengan jumlah total 220 individu dan nilai indeks keanekaragaman plankton sebesar 1,03 individu/ml. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman plankton, air stasiun dua termasuk ke dalam golongan tercemar sedang. Pada stasiun dua individu yang mendominasi ialah *Anabaena* sp dengan jumlah sebanyak 137 individu dan nilai indeks keanekaragaman sebesar 0,2 individu/ml (Tabel 4).

Pada stasiun tiga ditemukan sembilan spesies terdiri dari 226 individu. Berdasarkan perhitungan nilai indeks keanekaragaman stasiun tiga sebesar 3,7 individu/ml. Hal ini menunjukkan bahwa air di stasiun tiga tidak tercemar. Jumlah individu terbanyak adalah *Microcystis* sp yang berkisar 96 individu dan nilai indeks keanekaragaman 1,9 individu/ml (Tabel 5).

Tabel 2. Jenis Plankton yang Ditemukan di Sumber Gadung Desa Watesnegoro Mojokerto

No	Deskripsi	Klasifikasi
Fitoplankton		
1	filamen tidak bercabang, sel berbentuk silindris, dan kloroplas berbentuk pita.	Famili: Zygnemataceae Marga: Mougeotia Spesies: <i>Mougeotia</i> sp.
2	Koloni berbentuk filamen tidak bercabang berbentuk seperti rantai, bentuk sel bulat seperti manik, bewarna hijau, terdapat akinet	Famili: Nostocaceae Marga: Anabaena Spesies: <i>Anabaena</i> sp.
3	Bentuk koloni filamen bercabang, terdapat bagian filamen yang rebah dan ada filamen yang tegak, ujung cabang tumpul, berkoloni berbentuk lembaran, kloroplas berbentuk pipa pendek	Famili: Chaetophoraceae Genus: Stigeoclonium Spesies: <i>Stigeoclonium</i> sp.
4	Bentuk koloni seperti bintang, koloni tidak motil, Berwarna hijau dan tidak bermotif, bentuk sel seperti jarum tipis, sel satu, kloroplas berbentuk cakram	Famili: Oocystaceae Marga: Ankistrodesmus Spesies: <i>Ankistrodesmus</i> sp.
5	Berkoloni, bentuk koloni bulat, Bentuk sel bulat, uniselular, tidak berkloroplas	Famili: Thiobacteriaceae Marga: Thiocystis Spesies: <i>Thiocystis</i> sp.
6	Koloni tidak bercabang, Bentuk sel bulat, uniseluler, tidak motil	Famili: Chlorobiaceae Genus: Chlorobium Spesies: <i>Chlorobium</i> sp.
7	Bentuk filamen tidak bercabang, tidak motil, soliter, uniseluler	Famili: Sphaeropleaceae Marga: Sphaeroplea Spesies: <i>Sphaeroplea</i> sp.
8	Koloni berbentuk lempengan, sel berwarna hijau, terdiri dari 4 sel, sel terminal mempunyai bentuk seperti duri, kloroplas berbentuk cakram	Famili: Scenedesmeceae Marga: Scenedesmus Spesies: <i>Scenedesmus</i> sp.
9	Koloni berbentuk bintang, uniseluler, bewarna hijau, bentuk lensa kecil, ujung runcing, tidak motil, kloroplas berbentuk pita	Famili: Oocystaceae Marga: Closteriopsis Spesies: <i>Closteriopsis</i> sp.
10	Bentuk sel seperti cawan petri, warna hijau, soliter, tidak motil, kloroplas berbentuk pipa pendek terdapat 2 atau 3 pirenoid	Famili: Zygnemataceae Genus: Roya Spesies: <i>Roya</i> sp.
11	Bentuk filamen tidak bercabang, dinding sel tegak lurus, warna hijau, kloroplas berbentuk seperti anyaman	Famili: Zygnemataceae Marga: Zygnemopsis Spesies: <i>Zygnemopsis</i> sp.
12	Bentuk filamen bercabang, warna hijau, tidak motil, sel berbentuk pipa panjang dan ujung cabang berbentuk pipa pendek dan membulat, kloroplas bentuk pipa pendek, memiliki holdfast	Famili: Cladophoraceae Marga: Rizoclonium Spesies: <i>Rizoclonium</i> sp.
13	Bentuk koloni tidak beraturan, tidak motil, bentuk sel bulat, sel bewarna hijau kebiruan	Famili: Microcystaceae Marga: Microcystis Spesies: <i>Microcystis</i> sp.
Zooplankton		
1	Bentuk seperti cawan bertangkai, soliter, memiliki bulu getar	Famili: Peritrichaceae Genus: Vorticella Spesies: <i>Vorticella</i> sp.
2	Memiliki flagel, bentuk oval, bewarna hijau, soliter, motil dengan gerakan berputar	Famili: Euglenaceae Genus: Lepocinclis Spesies: <i>Lepocinclis</i> sp.
3	Bentuk lonjong, soliter,	Famili: Nebelidae Genus: Nebelia Spesies: <i>Nebelia</i> sp.

Tabel 3. Indeks Keaneekaragaman Stasiun I Sumber Gadung Desa Watesnegoro Mojokerto

Spesies	Jumlah individu plankton	Indeks Keaneekaragaman plankton
<i>Mougetia</i> sp.	8	0,025649
<i>Microcystis</i> sp.	925	0,326548
<i>Vorticella</i> sp.	1	0,004455
<i>Anabaena</i> sp.	48	0,102238
<i>Stigeoclonium</i> sp.	502	0,361494
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	3	0,011386
<i>Chlorobium</i> sp.	54	0,111198
<i>Closteriopsis</i> sp.	5	0,017442
<i>Sphaeroplea</i> sp.	11	0,033163
<i>Rizoclonium</i> sp.	10	0,030721
<i>Thiocystis</i> sp.	98	0,166724
Total :	1665	1,191017

Tabel 4. Indeks Keaneekaragaman Stasiun II Sumber Gadung Desa Watesnegoro Mojokerto

Spesies	Jumlah individu	Indeks Keaneekaragaman
<i>Mougetia</i> sp.	7	0,1097
<i>Anabaena</i> sp.	137	0,294953
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	8	0,120516
<i>Lepocinclis</i> sp.	60	0,35435
<i>Sphaeroplea</i> sp.	4	0,072861
<i>Nebela</i> sp.	3	0,058568
<i>Vorticella</i> sp.	1	0,024516
Total :	220	1,035464

Tabel 5. Indeks Keaneekaragaman Stasiun III Sumber Gadung Desa Watesnegoro Mojokerto

Spesies	Jumlah individu	Indeks Keaneekaragaman
<i>Mougetia</i> sp.	19	0,247541
<i>Microcystis</i> sp.	96	1,938838
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	21	0,282898
<i>Lepocinclis</i> sp.	2	0,006134
<i>Anabaena</i> sp.	25	0,35607
<i>Sphaeroplea</i> sp.	7	0,060272
<i>Roya</i> sp.	2	0,006134
<i>Scenedesmus</i> sp.	42	0,694611
<i>Ziguenopsis</i> sp.	12	0,131942
Total :	226	3,724441

Nilai DO air di sumber gadung sebesar 3,3 mg/l. Berdasarkan kadar oksigen terlarut di dalam air, air sumber gadung mengalami pencemaran sedang. Kadar DO tertinggi pada stasiun tiga yaitu sebesar 3,7 mg/l. Kadar DO terendah pada stasiun dua yaitu sebesar 2,9 mg/l. Hasil pengukuran BOD juga menunjukkan bahwa air sumber gadung mengalami pencemaran sedang. Nilai BOD air di sumber gadung sebesar 2,88 mg/l. Kadar BOD tertinggi di stasiun satu yaitu sebesar 3,31 mg/l dan kadar BOD terendah pada stasiun tiga yaitu sebesar 2,5 mg/l (Tabel 6).

Pengukuran lain yang mendukung data kadar DO dan BOD adalah suhu, kecerahan, pH, deterjen, dan kadar Pb di dalam air. Suhu air di sumber gadung sebesar 28 °C. Tingkat kecerahan

di stasiun satu berkisar 100 cm, di stasiun dua sebesar 83,5 cm, dan di stasiun tiga 30 cm. Nilai pH secara rata-rata di sumber gadung sebesar 6. pH tertinggi pada stasiun satu yaitu 6,27 dan pH terendah pada stasiun dua yaitu 5,9. Kadar deterjen di sumber gadung sebesar 3,69 mg/l. Kadar tersebut tidak berbahaya untuk kehidupan biota air. Namun pada stasiun dua kadar deterjen melebihi standrat baku mutu. Kadar deterjen di stasiun dua yaitu sebesar 10,745 mg/l. Kadar deterjen terendah pada stasiun satu yaitu sebesar 0,03 mg/l. Kadar Pb di sumber gadung sebesar 0,067 mg/l. Hal ini tidak melebihi standrat baku mutu. Kadar Pb tertinggi pada stasiun satu yaitu sebesar 0,1 mg/l dan kadar Pb terendah pada stasiun tiga yaitu sebesar 0,02 mg/l.

Tabel 6. Parameter fisika-kimia Sumber Gadung Desa Watesnegoro Mojokerto

Parameter uji	Stasiun			Rata-rata ± SD	SBM
	St 1	St 2	St 3		
DO (mg/l)	3.4	2.9	3.7	3.3 ± 1,3	6,5
BOD (mg/l)	3.31	2.83	2.5	2.88 ± 0,5	1
Suhu (°C)	28	28	28	28 ± 0	25
Kecerahan (cm)	100	83.5	30	± 32,7	-
Pb (mg/l)	0.1	0.08	0.02	0.067 ± 0,04	0,1
Deterjen (mg/l)	0.03	10.745	0.3	3.69 ± 4,3	10
pH	6.27	5.9	6.1	6 ± 0,3	6.5-7,5

PEMBAHASAN

Plankton merupakan organisme kecil yang bergerak mengikuti arus air. Organisme ini ada yang seperti hewan yang disebut dengan zooplankton dan ada yang seperti tumbuhan yang disebut dengan fitoplankton. Fitoplankton sebagai produsen memiliki kemampuan berfotosintesis, sedangkan zooplankton sebagai konsumen dan bersifat planktonik (Soegiarto, 2005).

Plankton di perairan sumber gadung desa Watesnegoro kabupaten Mojokerto yang telah diidentifikasi, diketahui bahwa spesies fitoplankton terdapat 10 famili, 13 marga dan 13 spesies. Selain itu zooplankton yang terdiri dari 3 famili, 3 genus dan 3 spesies. Spesies plankton yang banyak dijumpai memiliki bentuk koloni filamen tidak bercabang. Plankton yang memiliki bentuk berfilamen sangat merugikan. Jika keberadaan plankton tersebut melimpah, plankton tersebut dapat mengeluarkan busa dan lendir yang dapat menurunkan kualitas air (Sayekti dkk, 2015). Variasi bentuk plankton di sumber gadung meliputi filamen tidak bercabang terdapat lima spesies, bentuk filamen bercabang ada dua spesies, koloni berbentuk bintang ada satu spesies, koloni bentuk bulat ada satu spesies, koloni bentuk lempengan ada satu spesies, koloni memiliki bentuk tidak beraturan ada satu spesies, individu memiliki bentuk cawan petri satu spesies, bentuk jarum ada satu spesies, bentuk cawan ada satu spesies, bentuk oval ada satu spesies dan bentuk lonjong ada satu spesies.

Jenis fitoplankton yang mendominasi di sumber gadung adalah *Microcystis* sp dengan jumlah individu sebanyak 1021 individu. Pada stasiun satu jumlah *Microcystis* sp sebanyak 925 individu dan pada stasiun tiga sebanyak 96 individu. Spesies tersebut dapat mengeluarkan racun berbahaya bagi biota air (Nontji, 2008). Zooplankton yang mendominasi di perairan sumber gadung ialah *Lepocinclis* sp dengan jumlah 62 individu. Pada stasiun dua *Lepocinclis* sp terdapat 60 individu dan di stasiun tiga terdapat 2 individu.

Menurut ESA (2008) di suatu perairan terjadi blooming alga dikarenakan terdapat banyak nutrisi yang terkandung di dalam air. Salah satu penyebab peningkatan nutrisi di dalam air adalah deterjen (Stefhany dkk, 2013). Dominansi *Microcystis* sp dan *Lepocinclis* sp di sumber gadung dikarenakan terdapat banyak nutrisi di dalam air. *Microcystis* sp menangkap nitrogen dan dapat melakukan metabolisme dalam kondisi anaerob (Retnaningdyah dkk, 2011).

Keanekaragaman plankton tersebut dihitung nilai indeksinya dan kemudian dilihat pada tabel kriteria pencemaran air. Jika indeks keanekaragaman plankton tinggi maka kualitas air suatu perairan tersebut baik (Soegiarto, 2004). Pencemaran air dapat menurunkan kualitas suatu perairan (Suyanto, 2010). Oleh karena itu apabila air tercemar maka indeks keanekaragaman plankton di suatu perairan tersebut akan rendah. Kriteria kualitas perairan berdasarkan indeks keanekaragaman plankton adalah jika indeks keanekaragaman kurang dari 1 maka kualitas air buruk, apabila indeks keanekaragaman 1-1,59 maka kualitas air sedang, dan apabila indeks keanekaragaman 2 atau >2 maka kualitas air baik (Soegiarto, 2004).

Berdasarkan kriteria di atas maka indeks keanekaragaman plankton di sumber gadung desa Watesnegoro kecamatan Ngoro kabupaten Mojokerto sebesar 1,6 individu/ml menunjukkan bahwa sumber tersebut memiliki kualitas air sedang. Jenis plankton yang mendominasi ialah *Microcystis* sp yang memiliki indeks keanekaragaman sebesar 3,5 individu/ml. *Microcystis* sp merupakan golongan cyanobacterium. Fitoplankton golongan cyanobacterium tersebut dapat berbahaya di air apabila peruntukkan air adalah untuk air minum dan rekreasi (Maresi dkk, 2015).

Blooming cyanobacteria dapat menyebabkan kekurangan oksigen terlarut di dalam air dan menyebabkan air mengandung cyanotoksin (Carl dkk, 2013). Berdasarkan pengukuran air di sumber gadung didapatkan nilai DO sebesar 3,3 mg/l dan nilai BOD sebesar 2,88 mg/l. Nilai DO yang berkisar diantara 5,45 - 7,00 mg/L cukup

baik bagi proses kehidupan biota perairan (Barus, 2004). Sedangkan nilai DO 3,3 mg/l menunjukkan bahwa kualitas perairan tersebut sedang dan mengalami pencemaran sedang. Begitupula dengan nilai BOD di sumber gadung menunjukkan bahwa kualitas air sedang. Nilai konsentrasi BOD menunjukkan suatu kualitas perairan yang masih tergolong baik yang dikonsumsi O_2 selama periode 5 hari berkisar 5 mg/L O_2 maka perairan tersebut tergolong baik dan apabila konsumsi berkisar 10 - 20 mg/L O_2 menunjukkan tingkat pencemaran oleh materi organik yang tinggi dan untuk air limbah nilai BOD umumnya lebih besar dari 100 mg/L O_2 (Brower *et al*, 1990).

Faktor lain yang menyebabkan pertumbuhan *Microcystis* sp adalah suhu air. Suhu air yang optimal untuk terjadinya *blooming cyanobacteria* adalah lebih dari 25 °C (Hans dan Timothy, 2013). Suhu perairan di sumber gadung desa Watesnegoro kecamatan Ngoro kabupaten Mojokerto berkisar 28°C. Hal ini mendukung pertumbuhan *Microcystis* sp. Kemudian nilai pH air di sumber gadung sebesar 6. pH dapat dipengaruhi oleh adanya kegiatan dari biota air mulai dari ekskresi sampai penguraian bahan organik menjadi anorganik. pH yang baik di dalam air adalah 6,5-7,5 (Wardhana, 2009). Bahan pencemar yang ada di sumber tersebut adalah deterjen, kotoran dan kendaraan bermotor yang dicuci di sumber tersebut. Berdasarkan hasil uji kadar deterjen di sumber gadung sebesar 3,69 mg/l dan kadar Pb di sumber tersebut sebesar 0,067 mg/l.

Pada perhitungan indeks keanekaragaman plankton per stasiun didapatkan hasil bahwa nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun tiga yaitu sebesar 3,7 individu/ml. Indeks keanekaragaman terendah ada pada stasiun dua dengan nilai sebesar 1,03 individu/ml. Sedangkan indeks keanekaragaman pada stasiun satu sebesar 1,1 individu/ml. Indeks keanekaragaman tertinggi di stasiun tiga ini didukung dengan data yang menunjukkan bahwa DO tertinggi juga terdapat pada stasiun tiga yaitu sebesar 3,7 mg/l. Selain itu, nilai BOD terendah ada di stasiun tiga juga.

Pada stasiun satu indeks keanekaragaman plankton sebesar 1,1 individu/ml. Berdasarkan data plankton di sumber gadung banyak terdapat plankton yang membentuk koloni. Bentuk plankton yang banyak dijumpai adalah bentuk filamen tidak bercabang. Variasi bentuk plankton di sumber gadung ada empat spesies yang memiliki bentuk filamen tidak bercabang, dua spesies yang berbentuk filamen bercabang, koloni

berbentuk tidak beraturan ada satu spesies, bentuk seperti cawan ada satu spesies, bentuk koloni bintang ada satu spesies, individu bentuk jarum ada satu spesies, dan koloni berbentuk bulat ada satu spesies. Pada stasiun satu didominasi oleh spesies yang memiliki karakteristik koloni berbentuk tidak beraturan, sel berbentuk bulat, sel berwarna biru kehijauan dan spesies tersebut tidak motil.

Plankton yang mendominasi di stasiun satu tersebut adalah *Microcystis* sp dengan indeks keanekaragaman 0,3 individu/ml. Pertumbuhan plankton di stasiun satu didukung dengan kadar DO sebesar 3,4 mg/l dan kadar BOD sebesar 3,31 mg/l. Menurut Carl dkk (2013) adanya blooming cyanobacteria dapat menyebabkan kadar DO dalam air menurun. pH di stasiun satu sebesar 6,27, kecerahan sebesar 100 cm. Pada stasiun satu ditemukan kadar deterjen sebesar 0,03 mg/l hal ini karena kandungan deterjen yang ada di stasiun dua terbawa oleh ikan dan arus air dari stasiun dua yang terkadang menuju ke stasiun satu karena pergerakan aktivitas mandi warga. Kadar deterjen di stasiun satu tidak melebihi standart baku mutu yang ditetapkan di Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013 bahwa kadar deterjen yang diperbolehkan untuk di dalam air adalah sekitar 10 mg/l. Kadar Pb di stasiun satu sebesar 0,1 mg/l. Adanya kadar Pb di stasiun satu ini dikarenakan proses kimiawi yang membebaskan partikel-partikel logam dan partikel logam yang ditransforasikan oleh ikan ke dalam air (Palar, 2004). Kadar Pb menurut SK Gubernur yang diperbolehkan adalah 0.1 mg/l. pada stasiun satu setelah dilakukan observasi ternyata warga yang berkunjung ke Sumber Gadung banyak yang melakukan kegiatan buang sampah sembarangan. Sehingga pada stasiun satu ditemukan adanya besi selain itu juga ada banyak pelet atau pakan ikan yang berlebih. Hal ini yang menyebabkan stasiun satu tercemar sedang.

Indeks keanekaragaman plankton di stasiun dua adalah 1,03 individu/ml. Keanekaragaman di stasiun dua tertinggi adalah plankton bentuk filamen tidak bercabang. Variasi keanekaragaman di stasiun dua terdapat tiga spesies yang berbentuk filamen tidak bercabang, satu spesies berbentuk bintang, satu spesies berbentuk oval, satu spesies berbentuk lonjong dan satu spesies berbentuk seperti cawan. Keanekaragaman tertinggi didominasi oleh spesies dengan karakteristik Koloni berbentuk filamen tidak bercabang berbentuk seperti rantai, bentuk sel bulat seperti manik, berwarna hijau, terdapat akinet pada tiap koloni.

Jenis plankton yang mendominasi di stasiun dua tersebut adalah *Anabaena* sp dengan indeks keanekaragaman sebesar 0,2 individu/ml. *Anabaena* sp merupakan golongan cyanophyta. Pada stasiun dua air digunakan untuk mandi dan mencuci sehingga pertumbuhan *Anabaena* sp sangat banyak. Hal didukung karena nilai DO terendah ada di stasiun dua yaitu sebesar 2,9 mg/l. Kadar BOD di stasiun dua sebesar 2,88 mg/l. Kadar DO yang rendah dikarenakan adanya cyanobacteria. Nilai indeks keanekaragaman di stasiun dua tergolong rendah karena adanya kadar deterjen di stasiun dua sebesar 10,745 mg/l. Kadar deterjen di stasiun dua melebihi standrat baku mutu yang ditetapkan di SK Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013. Di stasiun dua juga terdapat kadar Pb sebesar 0,08 mg/l.

Pada stasiun tiga yang digunakan warga untuk memandikan ternak memiliki nilai indeks keanekaragaman sebesar 3,7 individu/ml. Pada stasiun tiga banyak spesies yang memiliki bentuk filamen tidak bercabang. Variasi keanekaragaman bentuk plankton di stasiun tiga adalah ada empat spesies yang berbentuk filamen tidak bercabang, satu spesies berbentuk lempengan, satu spesies berbentuk cawan petri, satu spesies berbentuk oval dan satu spesies memiliki koloni berbentuk bintang. Karakteristik plankton yang mendominasi di perairan pada stasiun tiga sebagai berikut koloni berbentuk tidak beraturan, sel berbentuk bulat, sel bewarna biru kehijauan dan spesies tersebut tidak motil.

Jenis plankton tertinggi di stasiun tiga adalah *Microcystis* sp dengan nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,9 individu/ml. Hal ini karena kadar DO distasiun tiga sebesar 3,7 mg/l dan kadar BOD sebesar 2,5 mg/l. Selain itu suhu pada stasiun tiga sebesar 28°C. Kadar DO, kadar BOD dan suhu di stasiun tiga mendukung untuk perkembangbiakan *Cyanobacteria*, sehingga stasiun tiga mengalami *blooming Cyanobacteria*.

SIMPULAN

Di sumber gadung di desa Watesnegoro ditemukan 13 spesies fitoplankton dan 3 spesies zooplankton. Air sumber gadung di desa watesnegoro memiliki kualitas air sedang karena hasil menunjukkan bahwa kadar oksigen sebesar 3,3 mg/l dan indeks keanekaragaman sebesar 1,6 individu/ml, hal tersebut menunjukkan bahwa air sumber gadung tercemar sedang. Kualitas perairan di penampungan air yang pertama dan kedua sedang sedangkan kualitas air pada penampungan ketiga baik.

SARAN

Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas perairan sumber gadung di desa Watesnegoro adalah dengan cara mengurangi bahan pencemaran. Selain itu, dapat dilakukan konservasi air dengan fitoremediasi dengan tanaman air berupa kayu apu dan enceng gondok serta dapat dilakukan bioremediasi dengan bakteri yakult. Apabila terjadi blooming enceng gondok atau kayu apu maka akan ada penanganan lebih lanjut yaitu pemanfaatan tanaman air sebagai suatu produk pupuk, pakan ternak dan perabotan rumah tangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes dan Dr. Sunu Kuntjoro, M.Si selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan demi kelancaran penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus TA, 2004. *Pengantar Limnologi*. Medan: USU Press.
- Barus TA, 2004. Faktor-faktor Lingkungan Abiotik Dan Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualias Perairan Danau Toba. *Manusia dan Lingkungan* 11 (2): 64-72.
- Brower JE, Jerrold HZ, Car INVE, 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Third Edition. Wm. C. New York : Brown Publisher.
- Carl FC, Tammy T, Mark RN, Scott H, 2013. Modeling the ph in the tidal fresh potomac river under conditions of varying hydrology and loads. *Ecological modeling* 257: 101-112.
- ESA (Ecological Society of Amerika). 2008. *Ecological Society of America*. Hypoxia: Washington DC
- Hans WP and Timothy GO, 2013. Harmful: causes, consequences and controls. *Springer environmental microbiology* DOI 10.1007/s0028.012.0159-y.
- Maresi SR, Priyanti, dan Yunita E, 2015. Fitoplankton sebaga Bioindikator Saprobitas Perairan Di Situ Bulakan Kota Tanggerang. *Al-Khauniyah* 8 (2): 113-122.
- Nontji A, 2008. *Plankton Laut*. Jakarta: LIPI Press.
- Palar. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Ritonga R, 2014. Kebutuhan Data Ketenagakerjaan untuk Pembangunan Berkelanjutan. *Badan Pusat Statistik*. Diakses melalui http://www.ilo.org/badan/pusat/statistik/wcms_346599.pdf pada tanggal 15 Desember 2015.
- Saputra D, 2015. Air Bersih Negeriku. *News ANTARA*. Diakses melalui <http://m.antaranews.com/berita/486618/air-bersih-negeriku> pada tanggal 15 Desember 2015.
- Sayekti RW, Yuliani E, Bisri M, Juwono PT, Prasetyorini L, Sonia F dan Putri P, 2015. Studi Evaluasi Kualitas dan Status Trofik Air Waduk Selorejo Akibat Erupsi Gunung Kelud untuk Budidaya Perikanan. *Tehnik pengairan* 6 (1): 133-145.

- Soegianto A, 2004. *Metode Pendugaan Pencemaran Perairan dengan Indikator Biologis*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Stefhany CA, Sutrisna M, dan Pharmawati K, 2013. Fitoremediasi Phosphat dengan Menggunakan Tumbuhan Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) pada Limbah cair Industri Kecil Pencucian Pakaian (Laundry). *Itenas 1 (1): 1-11*.
- Surat Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya
- Sutrisno, 2001. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineke Cipta.
- Suyanto R, 2010. *Pembenihan dan Pembesaran Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Retnaningdyah C, Marwati U, Soegianto A, dan Irawan B, 2011. Media Pertumbuhan, Intensitas Cahaya dan Lama Penyinaran yang Efektif untuk Kultur *Microcystis* Hasil Isolasi dari Waduk Sutami di Laboratorium. *JBP 13 (2): 123-130*.
- Wardhana WA, 2009. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Andi: Yogyakarta
- Yudo S, 2010. Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung Di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Detergen dan Bakteri Coli. *JAI 6 (1): 34-42*.