

STATUS PENCEMARAN PERAIRAN WADUK JATIBARANG KOTA SEMARANG PADA BERBAGAI KEGIATAN PERUNTUKAN

Water Pollution Status of Jatibarang Reservoir, Semarang City in Various Activities Allocation

Fristiwi Silvi Melinda, Siti Rudiyaniti*), Haeruddin

Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Departemen Sumber Daya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax +6224 7474698
Email: fristiwisilvim@gmail.com

ABSTRAK

Waduk Jatibarang terletak di Kelurahan Kandri, Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang resmi dioperasikan pada tahun 2014. Pemanfaatan Waduk Jatibarang sebagai penyedia air baku, tempat pariwisata dan kegiatan perikanan. Pemanfaatan waduk dapat menurunkan kualitas air. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui status pencemaran perairan Waduk Jatibarang berdasarkan berbagai kegiatan peruntukan (kegiatan pariwisata, perikanan dan penyediaan air baku). Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - Pebruari 2019. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Pengambilan contoh air menggunakan metode *purposive sampling*, dilakukan 2 (dua) kali pengambilan dengan rentang waktu 1 bulan. Penelitian dilakukan dengan mengukur variabel kualitas air yang terdapat pada PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, antara lain Temperatur, TSS, pH, DO, BOD, COD, Amonia dan Total *Coliform*. Selanjutnya di analisis dengan metode Indeks Pencemaran sesuai KepMen LH Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Perairan Waduk Jatibarang memiliki temperatur berkisar antara 30 - 31°C, TSS 20 - 80 mg/l, pH netral, DO 6,8 - 8,6 mg/l, BOD 1,46 - 3,95 mg/l, COD 9,7 - 15,69 mg/l, Amonia 0,110 - 0,566 mg/l dan Total *Coliform* 15 - 4.600 sel/100 ml. Status pencemaran pada dermaga Waduk Jatibarang (kegiatan pariwisata) tercemar ringan - sedang (IP = 3,62 - 5,49). Inlet Waduk Jatibarang (Kegiatan Perikanan) tercemar ringan - sedang (IP = 2,88 - 5,93). Outlet Waduk Jatibarang (penyediaan air baku) tercemar ringan (IP = 1,43 - 1,84).

Kata Kunci : Waduk Jatibarang, Kualitas Air, Indeks Pencemaran, Status Pencemaran

ABSTRACT

Jatibarang Reservoir is located in the Village Kandri, District Gunung Pati, Semarang officially operated in 2014. Utilization of Jatibarang Reservoir as a provider of raw water, tourism sites and fisheries activities. Utilization of reservoirs can reduce water quality. The purpose of research to determine the water pollution status of Jatibarang Reservoir in based on the various activities allocation (tourism, fisheries and raw water supply). Research was conducted on January - February 2019. The method used is a survey method. Water sampling using purposive sampling with two replicate and sampling interval 1 month. The research was conducted by measuring the water quality variables by activities allocation according with Government Regulation Number 82 of 2001 about Management of Water Quality and Water Pollution Control, among others temperature, TSS, pH, DO, BOD, COD, ammonia and Total Coliform. Furthermore, analized with Pollution Index according to the decree of the minister of environment of the republic of indonesia number 115 year 2003 regarding Guidelines for Determination of Water Quality Status. Jatibarang Reservoir waters have temperature ranging between 30 - 31°C, TSS 20 - 80 mg/l, pH neutral, DO 6,8 - 8,6 mg/l, BOD 1,46 - 3,95 mg/l, COD 9,7 - 15,69 mg/l, Ammonia 0,110 - 0,566 mg/l and Total Coliform 15 - 4.600 cells/100 ml. Pollution status of the dock Jatibarang Reservoir (tourism activity) lightly - moderatly polluted (IP = 3,62 - 5,49). Inlet of Reservoir Jatibarang (fisheries activity) lightly - moderately polluted (IP = 2,88 - 5,93). Outlet of Reservoir Jatibarang lightly polluted (IP = 1,43 - 1,84).

Keywords : *Jatibarang Reservoir, water quality, pollution index, Pollution Status*

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Waduk merupakan bangunan penyimpanan air yang berfungsi sebagai daerah konservasi, pariwisata, olahraga air budidaya perikanan. Selain itu, waduk juga dapat dimanfaatkan sebagai irigasi, PLTA, penyediaan air baku dan pengendali banjir (Kartini dan Permana, 2016). Waduk Jatibarang terletak di Kelurahan Kandri, Kecamatan Gunung

Pati, Kota Semarang di bangun oleh Pemerintah Kota Semarang dengan membelah aliran Sungai Kreo. Selain itu, Waduk Jatibarang digunakan sebagai tempat pariwisata, kegiatan perikanan dan penyediaan air baku. Permasalahan banjir yang ada di Kota Semarang menjadikan alasan dibangunnya Waduk Jatibarang dengan tujuan sebagai pengendali banjir (Ginting dan Hatmoko, 2010).

Pemanfaatan Waduk Jatibarang dan area sekitarnya dapat menyebabkan penurunan kualitas air. Kegiatan pariwisata di nilai memiliki pengaruh terhadap pencemaran yang terjadi pada Waduk Jatibarang khususnya di wilayah dermaga. Hal tersebut dikarenakan dermaga merupakan pusat kegiatan pariwisata perahu, dimana terdapat banyak *speed boat* bersandar serta lalu lintas *speed boat* di mulai dari dermaga. Perputaran baling-baling *speed boat* yang terjadi secara terus menerus dapat mengangkat substrat dasar perairan dan tumpahan oli atau bahan bakar *speed boat* dapat mencemari perairan. Kegiatan perikanan yang terdapat di Waduk Jatibarang berupa kegiatan perikanan tangkap. Wilayah *inlet* merupakan lokasi dimana terdapat kegiatan perikanan, biasanya masyarakat menceburkan diri ke dalam waduk dan berdiri di pinggir waduk untuk menunggu ikan terjat. Kegiatan peruntukan penyediaan air baku di Waduk Jatibarang memanfaatkan wilayah *outlet*.

Evaluasi kualitas air di Waduk Jatibarang perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa besar status pencemaran yang terjadi. Status mutu air merupakan kondisi yang dapat menunjukkan kondisi lingkungan perairan tercemar atau tidak dalam waktu tertentu dengan melakukan pengukuran kualitas air di Waduk Jatibarang dengan variabel yang telah ditentukan pada baku mutu sesuai peruntukannya (Alam *et al.*, 2016). Baku mutu yang digunakan adalah Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Variabel yang diperlukan untuk pengukuran kualitas air yang digunakan antara lain Temperatur, Total *Suspended Solid* (TSS), Derajat Keasaman (pH), Kelarutan Oksigen (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), Amonia, dan Total *Coliform*. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan indeks pencemaran yang terdapat pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KepMen LH) Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui status pencemaran perairan Waduk Jatibarang yang di lihat dari berbagai kegiatan peruntukan seperti kegiatan pariwisata, perikanan dan penyediaan air baku yang ada di waduk berdasarkan indeks pencemaran KepMen LH Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

2.1. Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam sampling lapangan untuk penelitian antara lain GPS untuk menentukan posisi titik sampling, *cool box* untuk menyimpan contoh air, botol sebagai wadah contoh air untuk pengujian TSS, botol steril sebagai wadah contoh air untuk pengujian total *coliform*, jerigen sebagai wadah contoh air untuk pengujian parameter kimia (BOD, COD, dan amonia), termometer air raksa untuk mengukur temperatur, pH *paper* untuk mengukur nilai pH, botol *winkler* sebagai wadah contoh air untuk mengukur konsentrasi DO, pipet tetes dan erlenmeyer 250 ml untuk titrasi pengukuran DO, kamera untuk mengambil dokumentasi, alat tulis untuk mencatat data, dan kertas label untuk memberikan tanda pada botol. Sedangkan alat yang digunakan dalam laboratorium untuk penelitian ini antara lain kertas saring untuk menyaring contoh air TSS, erlenmeyer 1000 ml sebagai wadah contoh air TSS yang telah di saring, timbangan digital untuk menimbang kertas saring, oven untuk mengeringkan kertas saring setelah proses penyaringan, desikator sebagai tempat penyesuaian temperatur kertas saring setelah di oven dengan temperatur ruang.

Bahan yang digunakan dalam sampling lapangan penelitian adalah air sampel yang diperoleh dari Waduk Jatibarang, es batu untuk mendinginkan contoh air di dalam *cool box*, serta NaOH dalam KI, MnSO₄, H₂SO₄ pekat, amilum, dan Na₂S₂O₃ 0,025 N untuk melakukan pengukuran konsentrasi DO.

2.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, sedangkan metode pengambilan contoh air adalah *purposive sampling*. Pengambilan contoh air dilakukan pada 3 stasiun, yaitu Stasiun 1 (dermaga) S 07°02'27.0" dan E 110°21'06.2", wilayah kegiatan pariwisata. Stasiun 2 (*inlet*) S 07°02'56.3" dan E 110°20'25.6", daerah masukan air Sungai Kreo serta terdapat kegiatan perikanan. Stasiun 3 (*outlet*) S 07°02'09.5" dan E 110°20'52.2", wilayah Waduk Jatibarang yang digunakan sebagai kegiatan penyediaan air baku. Peta lokasi titik sampling tersaji pada Gambar 1.

A. Pengukuran Parameter Kualitas Air

Teknik pengukuran parameter kualitas air dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Pengukuran temperatur air menggunakan termometer air raksa pada setiap titik sampling yang ada di stasiun pengamatan;
2. Pengukuran pH perairan menggunakan pH *paper* pada setiap contoh air;
3. Pengukuran konsentrasi oksigen terlarut menggunakan titrasi botol *winkler* pada setiap contoh air; dan
4. Pengukuran TSS, BOD, COD, Amonia dan Total *Coliform* pada setiap contoh air di laboratorium, berikut metode pengukuran :
 - a. TSS menggunakan metode SNI 06-6989.3 : 2004;

- b. BOD menggunakan metode SNI 6989-72 : 2009;
- c. COD menggunakan metode SNI 6989.73-2009;
- d. Amonia menggunakan metode SNI 06-6989.30 : 2005; dan Total *Coliform* menggunakan metode MPN (*Most Probable Numbers*).



Gambar 1. Lokasi Titik Sampling

B. Analisis Indeks Pencemaran

Hasil pengukuran parameter kualitas air yang diperoleh selanjutnya di analisis dengan metode IP. Berdasarkan KepMen LH Nomor 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air, nilai indeks pencemaran dapat ditentukan dengan cara :

1. Memilih parameter-parameter yang jika harga parameter rendah maka kualitas air akan membaik.
2. Memilih konsentrasi parameter baku yang tidak memiliki rentang.
3. Menghitung harga Ci/Lij untuk tiap parameter pada setiap lokasi pengambilan contoh air.
4. a. Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misal DO. Menentukan nilai teoritik atau nilai maksimum Cim (misal untuk DO, maka Cim merupakan nilai DO jenuh). Dalam kasus ini nilai Ci/Lij hasil pengukuran digantikan oleh nilai Ci/Li hasil perhitungan yaitu :

$$(Ci/Lij) \text{ baru} = \frac{Cim - Ci \text{ (hasil pengukuran)}}{Cim - Lij}$$

- b. Jika nilai baku Lij memiliki rentang

- Untuk $Ci \leq Lij$ rata-rata

$$(Ci/Lij) \text{ baru} = \frac{[Ci - (Lij) \text{ rata-rata}]}{\{(Lij) \text{ minimum} - (Lij) \text{ rata-rata}\}}$$

- Untuk $Ci > Lij$ rata-rata

$$(Ci/Lij) \text{ baru} = \frac{[Ci - (Lij) \text{ rata-rata}]}{\{(Lij) \text{ maksimum} - (Lij) \text{ rata-rata}\}}$$

- c. Keraguan timbul jika dua nilai (Ci/Lij) berdekatan dengan nilai acuan 1,0, misal $C_1/L_{1j} = 0,9$ dan $C_2/L_{2j} = 1,1$ atau perbedaan yang sangat besar, misal $C_3/L_{3j} = 5,0$ dan $C_4/L_{4j} = 10$. Dalam contoh ini tingkat kerusakan badan air sulit ditentukan. Cara untuk mengatasi kesulitan ini adalah :

- (1) Penggunaan nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran kalau nilai ini lebih kecil dari 1,0.
- (2) Penggunaan (Ci/Li) baru jika nilai (Ci/Li) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0.

$$(Ci/Li) \text{ baru} = 1,0 + P \cdot \log (Ci/Li) \text{ hasil pengukuran}$$

P adalah konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan dan atau persyaratan yang dikehendaki untuk suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5).

- 5. Menentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan Ci/Li ((Ci/Li)R) dan ((Ci/Li)M).

- 6. Menentukan nilai indeks pencemaran dengan rumus sebagai berikut :

$$IP_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)^2 M + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)^2 R}{2}}$$

Klasifikasi kriteria status mutu air berdasarkan nilai IP dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Kriteria Status Mutu Air Berdasarkan Nilai IP

Nilai IP	Keterangan
$0 \leq IP \leq 1$	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1 < IP \leq 5$	Tercemar ringan
$5 < IP \leq 10$	Tercemar sedang
$IP > 10$	Tercemar berat

Sumber : KepMen LH Nomor 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

A. Kualitas Air Waduk Jatibarang

Berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 kelas. Penelitian ini, menggunakan 2 kelas mutu air yaitu kelas 1 digunakan untuk pengukuran kualitas air pada *outlet* dan kelas 2 digunakan untuk pengukuran kualitas air pada dermaga dan *inlet*. Hasil pengukuran kualitas air Waduk Jatibarang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kualitas Air Waduk Jatibarang, Kota Semarang

No	Variabel	Satuan	Kualitas Air				Baku Mutu	Kualitas Air		Baku Mutu
			Dermaga		Inlet		Kelas 2	Outlet		Kelas 1
			1	2	1	2		1	2	
Fisika										
1	Temperatur	°C	30	30	30	30	Deviasi	31	30	Deviasi
2	TSS	mg/l	80*	60*	40	40	50	20	20	50
Kimia										
3	pH	-	7	7	7	7	6-9	7	7	6-9
4	DO	mg/l	6,8	7	7	7,4	4	7,9	8,6	6
5	BOD	mg/l	3,95*	3,43*	2,98	1,46	3	3,95*	3,04*	2
6	COD	mg/l	13	15,69	9,7	13,92	25	13*	13,73*	10
7	Amonia (NH ₃)	mg/l	0,414*	0,125*	0,566*	0,079*	0,02	0,431	0,110	0,5
Biologi										
8	Total Coliform	Jumlah/100ml	4600*	1100	1100	150	5000	15	21	1000

Keterangan :

*= Melebihi angka baku mutu PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

1 = Pengambilan contoh air pada 8 Januari 2019

2 = Pengambilan contoh air pada 8 Pebruari 2019

B. Status Pencemaran Waduk Jatibarang

Hasil pengukuran kualitas air yang diperoleh selanjutnya di analisis menggunakan perhitungan indeks pencemaran untuk mengetahui status pencemaran Waduk Jatibarang. Perhitungan IP mengacu kepada KepMen LH Nomor 115 tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Perhitungan IP peruntukan kegiatan pariwisata dan perikanan di Waduk Jatibarang tersaji pada Tabel 3. Perhitungan IP peruntukan air baku di Waduk Jatibarang tersaji pada Tabel 4.

Tabel 3. Nilai IP peruntukan kegiatan pariwisata dan perikanan di Waduk Jatibarang, Kota Semarang

No	Variabel	Perhitungan IP								
		Dermaga				Inlet				
		1	2	1	2	1	2	1	2	
Ci/Li	Ci/Li baru	Ci/Li	Ci/Li baru	Ci/Li	Ci/Li baru	Ci/Li	Ci/Li baru	Ci/Li	Ci/Li baru	
1	Temperatur	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
2	pH	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
3	TSS	1,6	2,02	1,2	1,39	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
4	DO	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01
5	BOD	1,32	1,6	1,14	1,28	0,99	0,99	0,48	0,48	0,48
6	COD	0,52	0,52	0,63	0,63	0,39	0,39	0,56	0,56	0,56
7	Amonia (NH3)	20,7	7,58	6,25	4,98	28,3	8,26	3,95	3,98	3,98
8	Total Coliform	0,92	0,92	0,22	0,22	0,22	0,22	0,03	0,03	0,03
		(Ci/Li)R	1,68	(Ci/Li)R	1,16	(Ci/Li)R	1,43	(Ci/Li)R	0,83	0,83
		(Ci/Li)M	7,58	(Ci/Li)M	4,98	(Ci/Li)M	8,26	(Ci/Li)M	3,98	3,98
		IP D ₁	5,49	IP D ₂	3,62	IP I ₁	5,93	IP I ₂	2,88	2,88

Tabel 4. Tabel 4. Perhitungan IP Peruntukan Penyediaan Air Baku di Waduk Jatibarang, Kota Semarang

No	Variabel	Perhitungan IP					
		Outlet					
		1	2	1	2		
Ci/Li	Ci/Li baru	Ci/Li	Ci/Li baru	Ci/Li	Ci/Li baru		
1	Temperatur	0,71	0,71	0,43	0,43	0,43	0,43
2	pH	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
3	TSS	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
4	DO	0,05	0,05	0,11	0,11	0,11	0,11
5	BOD	1,975	2,478	1,52	1,91	1,52	1,91
6	COD	1,3	1,57	1,373	1,69	1,373	1,69
7	Amonia (NH3)	0,862	0,862	0,22	0,22	0,22	0,22
8	Total Coliform	0,015	0,015	0,021	0,021	0,021	0,021
		(Ci/Li)R	0,80	(Ci/Li)R	0,64	(Ci/Li)R	0,64
		(Ci/Li)M	2,478	(Ci/Li)M	1,91	(Ci/Li)M	1,91
		IP O ₁	1,84	IP O ₂	1,43	IP O ₂	1,43

3.2. Pembahasan

A. Kualitas Air Waduk Jatibarang

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa perairan Waduk Jatibarang memiliki temperatur yang sesuai dengan baku mutu yaitu 30-31°C. Temperatur alami perairan menurut Effendi (2003) sebesar 25 - 32°C untuk perairan daerah tropis. Konsentrasi TSS pada Waduk Jatibarang berkisar antara 20-80 mg/L dengan konsentrasi TSS tertinggi dan melebihi baku mutu terdapat pada perairan Dermaga sebesar 80 mg/L, sedangkan terendah pada perairan outlet sebesar 20 mg/L. Ningrum (2018), menyatakan bahwa apabila Total *Suspended Solid* (TSS) yang tinggi dan melebihi baku mutu yang ditetapkan maka akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air, sehingga akan mengganggu proses fotosintesis menyebabkan turunnya oksigen terlarut yang dilepas ke dalam air oleh tanaman.

Waduk Jatibarang memiliki derajat keasaman yang netral (pH = 7) sesuai dengan baku mutu. Menurut Fachrul *et al.*, (2016), derajat keasaman perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan sebab perubahan nilai pH perairan terhadap organisme mempunyai batasan tertentu. Nilai pH bervariasi, tergantung pada temperatur perairan dan konsentrasi oksigen terlarut. Konsentrasi oksigen terlarut perairan Waduk Jatibarang berkisar antara 6,8 - 8,6 mg/L sesuai dengan baku mutu >5 mg/L dengan konsentrasi terendah

wilayah dermaga dan konsentrasi tertinggi pada wilayah. Menurut Mustapha (2008), bahwa oksigen terlarut merupakan indikator penting bagi kualitas air, status ekologi, produktivitas dan kesehatan waduk, sebab oksigen digunakan sebagai gas pernafasan serta reaksi biologi dan kimia. Menurut Prahutama (2013), bahwa pengukuran tingkat kebersihan air menggunakan DO (*Dissolved Oxygen*). Hasil pengukuran BOD perairan Waduk Jatibarang berkisar antara 1,46 - 3,95 mg/L. Konsentrasi BOD terendah terdapat di wilayah *inlet* sebesar 1,46 mg/L dan tertinggi dan melebihi baku mutu terdapat di perairan wilayah dermaga dan *outlet* sebesar 3,95 mg/L. Nilai BOD yang tinggi menunjukkan bahwa jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi bahan organik dalam air tersebut tinggi (Saputra *et al.*, 2017). Pamungkas (2016), menyatakan bahwa BOD₅ dapat mencerminkan tingkat pencemaran suatu badan air oleh buangan organik, semakin tinggi nilai BOD₅ berarti semakin besar tingkat pencemaran. Konsentrasi COD Waduk Jatibarang berkisar antara 9,7 - 15,69 mg/L. *Inlet* memiliki konsentrasi COD terendah sebesar 9,7 mg/L. Sedangkan, pada dermaga memiliki konsentrasi COD tertinggi sebesar 15,69 mg/L walaupun tidak melebihi baku mutu. Akan tetapi, pada outlet Waduk Jatibarang konsentrasi COD sebesar 13 mg/L pada bulan Januari dan 13,73 mg/L pada bulan Pebruari, konsentrasi tersebut melebihi baku mutu peruntukan kelas yaitu 10 mg/L. Tingginya nilai COD secara umum dibanding BOD kemungkinan disebabkan karena nilai BOD hanya terpengaruh pada jumlah TSS dan juga zat organik yang ada dalam air saja, sedangkan nilai COD dipengaruhi oleh seluruh pengotor air yang meliputi zat organik, mineral bervalensi rendah, dan senyawa kimia lain yang reaktif dengan oksigen (Santoso, 2018). Menurut Sharifinia *et al.*, (2019), bahwa tingginya COD dapat terjadi karena tingginya tingkat dekomposisi bahan organik yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Konsentrasi amonia pada perairan Waduk Jatibarang berkisar antara 0,110 - 0,566 mg/L. Konsentrasi amonia tertinggi dan melebihi baku mutu terdapat pada perairan *inlet* waduk sebesar 0,566 mg/L. Sedangkan di *outlet*, merupakan konsentrasi amonia terendah yaitu sebesar 0,110 mg/L. Amonia di perairan pada umumnya berasal dari hasil penguraian sisa bahan organik dan hasil samping dari metabolisme ikan, jika semakin tinggi bahan organik di perairan maka konsentrasi amonia juga semakin tinggi (Makmur *et al.*, 2012). Amonia yang melebihi ambang batas dapat bersifat racun dan mengganggu ekosistem. Menurut Boyd (1988) dalam Kurnianto *et al.*, (2014), bahwa sifat racun NH₃ di perairan semakin tinggi pada temperatur dan kandungan O₂ terlarut rendah serta pH tinggi. Rasio BOD/COD waduk Jatibarang Rasio BOD/COD pada dermaga Waduk Jatibarang sebesar 0,1 - 0,31. Hal tersebut menurut Marganingrum *et al.*, (2013) bahwa limbah yang terdapat di perairan Waduk Jatibarang berupa limbah yang bersifat *non biodegradable*, karena rasio BOD/COD kurang dari 0,5.

Total *coliform* merupakan salah satu parameter biologi untuk mengetahui kualitas perairan. Waduk Jatibarang secara umum memiliki total *coliform* yang relatif sedikit dan tidak melebihi baku mutu. Total Coliform yang terukur berkisar antara 15 - 4600 sel/100 ml sampel air. Hasil pengukuran total coliform tertinggi sebesar 4600 sel per 100 ml air di peroleh pada wilayah dermaga. Sedangkan terendah sebesar 15 sel per 100 ml air terdapat di wilayah *outlet*. Tingginya angka total *coliform* di wilayah dermaga dipengaruhi oleh kegiatan pariwisata serta proses pengambilan sampel air. Proses pengambilan air sampel di nilai dapat mempengaruhi hasil, karena terdapat limpasan tanah yang masuk ke dalam air. Menurut Trisnawulan *et al.*, (2007) dalam Fathoni *et al.*, (2016), bahwa kepadatan *coliform* merupakan indikator awal bakteri yang digunakan untuk menentukan aman atau tidaknya air untuk dikonsumsi. Hal ini juga diperkuat oleh Natalia *et al.*, (2014), Ketiadaan bakteri *coliform* merupakan salah satu indikator mutu dan keamanan air minum, tidak adanya bakteri ini diharapkan menjadi indikasi tidak adanya patogen lain.

B. Status Pencemaran Waduk Jatibarang

Berdasarkan hasil perhitungan IP dapat di ketahui bahwa status pencemaran Dermaga Waduk Jatibarang yang menjadi pusat kegiatan pariwisata tergolong tercemar sedang dengan IP sebesar 5,49 pada bulan Januari 2019. Sedangkan pada bulan Pebruari 2019 dermaga waduk Jatibarang tergolong tercemar ringan dengan IP sebesar 3,62. Karena dermaga menjadi tempat bersandar *speed boat* dan lalu lintas kegiatan pariwisata mengelilingi waduk di mulai. Sehingga sangat berpengaruh terhadap status pencemaran dermaga Waduk Jatibarang. Terdapat berbagai macam sumber pencemar yang dapat masuk ke waduk, salah satunya yaitu kegiatan pariwisata. Adanya kegiatan pariwisata dinilai dapat berpengaruh terhadap kualitas air dermaga. Sehingga menjadikan wilayah dermaga tergolong tercemar sedang. Hal ini diperkuat oleh Handayani *et al.*, (2011), bahwa secara garis besar, sumber pencemaran yang masuk ke perairan danau dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok sumber limbah, yaitu limbah yang berasal dari kegiatan luar danau diantaranya limbah dari kegiatan domestik (pemukiman), pertanian dan pariwisata.

Pencemaran yang dialami dermaga Waduk Jatibarang dipengaruhi oleh amonia yang melebihi baku mutu. Status pencemaran bulan Januari 2019 lebih tinggi daripada bulan Pebruari 2019, karena pada saat pengambilan contoh air dilakukan setelah hujan. Proses pembilasan partikel-partikel pada permukaan tanah oleh air hujan yang terbawa badan perairan akan mengakibatkan kekeruhan perairan menjadi tinggi, sehingga memungkinkan nilai TSS menjadi tinggi (Saputra *et al.*, 2016). Tingginya konsentrasi TSS akan menurunkan nilai konsentrasi oksigen terlarut, sehingga dapat mengakibatkan tingginya konsentrasi BOD di perairan. Hal tersebut dikarenakan konsentrasi DO berbanding terbalik dengan BOD (Fatmawati *et al.*, 2012). Amonia merupakan variabel utama penyebab tingginya pencemaran di wilayah dermaga, sebab indeks maksimum pencemaran dermaga menunjukkan amonia memiliki indeks tertinggi dibandingkan variabel pencemaran yang lain. Tingginya konsentrasi amonia di dermaga dapat diakibatkan oleh proses pembusukan bahan organik dari tanaman yang banyak tumbuh di daratan sekitar dermaga. Hal ini diperkuat oleh Effendi *et al.*, (2012), meningkatnya kadar amonia berhubungan dengan proses dekomposisi bahan organik. Selain itu

angka total *coliform* pada bulan Januari melebihi ambang batas baku mutu yang dapat mengakibatkan indeks pencemaran cukup tinggi. Pencemaran biologi dapat diketahui dengan ditemukannya bakteri (patogen) koliform sebagai indikator pencemaran pada air. Adanya bakteri koliform di dalam air menandakan adanya mikroba yang bersifat *enteropogenik* atau *toksigenik* berbahaya bagi kesehatan (Alam *et al.*, 2016). Oleh sebab itu menurut Pujiastuti *et al.*, (2013), keberadaan bakteri koliform di dalam air tidak dikehendaki, baik ditinjau dari segi kesehatan, estetika, kebersihan maupun kemungkinan terjadinya infeksi yang berbahaya. Akan tetapi, menurut Bahri *et al.*, (2015), keberadaan bakteri total coliform tidak selalu mengindikasikan telah terjadi pencemaran materi fekal karena bakteri tersebut hidup di perairan dan tanah.

Status pencemaran di *inlet* Waduk Jatibarang dimana terdapat kegiatan perikanan yaitu tercemar sedang dengan IP sebesar 5,93 pada bulan Januari 2019. Sedangkan pada bulan Pebruari 2019 mengalami tercemar ringan dengan IP sebesar 2,88. Nilai IP wilayah *inlet* Waduk Jatibarang dipengaruhi oleh konsentrasi amonia yang cukup tinggi melebihi baku mutu. Indeks maksimum pencemaran di wilayah *inlet* menunjukkan bahwa amonia merupakan variabel utama penyebab pencemaran. Tingginya konsentrasi amonia pada *inlet* waduk tidak hanya dipengaruhi oleh kegiatan perikanan, akan tetapi juga *inlet* Waduk Jatibarang menerima masukan air dari Sungai Kreo. Air yang berasal dari Sungai Kreo membawa bahan pencemar dari aktivitas masyarakat di sekitar sungai. Hal ini diperkuat oleh Maniagasi *et al.*, (2013), bahwa tingginya kadar amoniak suatu perairan diduga adanya buangan limbah domestik dari penduduk sekitarnya. Selain itu, di wilayah *inlet* ditumbuhi eceng gondok, dimana proses pembusukan eceng gondok dapat mempengaruhi tingginya bahan organik. Hal ini diperkuat oleh Rezagama dan Tamlikha (2016), bahwa waduk nampak ditumbuhi oleh tanaman air hingga menutup perairan yang berperan sebagai sumber bahan organik adalah pembusukan tanaman. Hal tersebut dapat mengakibatkan naiknya konsentrasi amonia di perairan. Menurut Widayat *et al.*, (2010), bahwa keberadaan amoniak tersebut dapat menjadi toksik bagi kehidupan perairan. Kadar amoniak bebas dalam air meningkat sejalan dengan meningkatnya pH dan temperatur. Kehidupan air terpengaruh oleh amoniak pada konsentrasi 1 mg/l dan dapat menyebabkan organisme mati lemas karena dapat mengurangi konsentrasi oksigen.

Outlet Waduk Jatibarang merupakan area yang tidak diperbolehkan terdapat aktivitas manusia yang dapat mencemari air baku memiliki status pencemaran yaitu tercemar ringan dengan nilai IP sebesar 1,84 pada bulan Januari dan IP sebesar 1,43 pada bulan Pebruari 2019. Nilai IP tersebut menunjukkan bahwa air Waduk Jatibarang kurang layak untuk dijadikan air baku air minum tanpa pengolahan. Konsentrasi BOD dan COD yang melebihi baku mutu pada *outlet* Waduk Jatibarang mempengaruhi status pencemarannya. BOD sendiri merupakan variabel utama penyebab pencemaran yang terjadi pada wilayah *outlet* Waduk Jatibarang. Sebab indeks maksimum pencemaran *outlet* Waduk Jatibarang menunjukkan BOD memiliki konsentrasi tertinggi dibandingkan variabel pencemaran yang lain. Tingginya nilai BOD mengindikasikan tingginya beban pencemar organik yang masuk ke waduk. Adanya pencemar limbah organik ini disebabkan belum adanya upaya pengelolaan air limbah yang masuk ke waduk (Marisi *et al.*, 2016). Pencemaran pada perairan *outlet* Waduk Jatibarang terindikasi disebabkan oleh tingginya bahan organik di perairan, selaras dengan tingginya nilai BOD. Bahan organik di perairan berasal dari organisme. Tingginya konsentrasi BOD yang diperoleh diakibatkan pada saat pengukuran dilakukan siang hari, di duga bahan organik yang terdiri dari plankton menuju ke permukaan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah status pencemaran perairan Waduk Jatibarang dapat dilihat dari berbagai kegiatan peruntukan yang ada. Dermaga yang menjadi pusat kegiatan pariwisata memiliki status tercemar ringan-sedang (IP = 3,62 - 5,49). *Inlet* Waduk Jatibarang dimana terdapat kegiatan perikanan tangkap tergolong tercemar ringan-sedang (IP = 2,88 - 5,93). *Outlet* Waduk Jatibarang, wilayah yang tidak diperbolehkan adanya aktivitas manusia yang dapat mencemari air yang digunakan sebagai suplai air baku tergolong tercemar ringan (IP = 1,43 - 1,84).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkenan memberikan arahan, bimbingan, kritik dan saran dalam penelitian ini, terutama kepada Prof. Norma Afiati, M.Sc., Ph.D dan Arif Rahman, S.Pi., M.Si.

Daftar Pustaka

- Alam, O. T. Y., A. Sarminingsih dan W. D. Nugraha. 2016. Pengaruh Waduk Jatibarang terhadap Kualitas Air Sungai Garang di Intake PDAM Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 5 (2) : 1-9.
- Bahri, S., F. Ramadhan dan I. Reihannisa. Kualitas Perairan Situ Gintung, Tangerang Selatan. *Biogenesis*. 3 (1) : 16-22.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta. Kanisius.
- Effendi, H., E. M. Adiwilaga dan A. Sinuhaji. 2012. Pengaruh Pencampuran Air Terhadap Oksigen Terlarut di Sekitar Karamba Jaring Apung, Waduk Cirata, Purwakarta, Jawa Barat. *Ecolab*. 6 (1) : 51-60.
- Fachrul, M. F., A. Rinanti., D. Hendrawan dan A. Satriawan. 2016. Kajian Kualitas Air dan Keanekaragaman Jenis Fitoplankton di Perairan Waduk Pluit Jakarta Barat. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lemlit*. 1 (2) : 109-120.
- Fathoni, A., S. Khotimah dan R. Linda. 2016. Kepadatan Bakteri *Coliform* di Sungai Segedong Kabupaten Pontianak. *Protobiont*. 5 (1) : 20-23.

- Fatmawati, R., A. Masrehan dan M. Solichin. 2012. Kajian Identifikasi Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Ngrowodengan Menggunakan Paket Program QUAL2Kw. *Jurnal Teknik Pengairan*. 3 (2) : 122-131.
- Ginting, S. dan W. Hatmoko. 2010. Penentuan Laju Sedimen pada Rencana Waduk Jatibarang. *Jurnal Sumberdaya Air*. 6 (1) : 33-46.
- Handayani, C.I. M., I. W. Arthana dan I. N. Merit. 2011. Identifikasi Sumber Pencemar dan Tingkat Pencemaran Air di Danau Batur Kabupaten Bangli. *ECOTROPHIC*. 6 (1) : 37-43.
- Kartini, K. dan S. Permana. 2016. Analisis Operasional Waduk Ir. H. Djuanda. *Jurnal Kalibrasi Sekolah Tinggi Teknologi Garut*. 14 (1) : 13-24.
- Makmur, M., H. Kusnoputranto., S. S. Moersidik dan D. S. Wisnubroto. 2012. Pengaruh Limbah Organik dan Rasio N/P terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Kawasan Budidaya Kerang Hijau Cilincing. *Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah*. 15 (2) : 51-64.
- Maniagasi, R., S. S. Tumembouw dan Y. Mundeng. 2013. Analisis Kualitas Fisika Kimia Air di Areal Budidaya Ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *Budidaya Perairan*. 1 (2) : 29-37.
- Marganingrum, D., D. Roosmin., Pradono dan A. Sabar. 2013. Diferensiasi Sumber Pencemar Sungai Menggunakan Metode Indeks Pencemar (IP) (Studi Kasus : Hulu DAS Citarum). *Riset Geologi dan Pertambangan*. 23 (1) : 37-48.
- Marisi, K., D. Hendrawan dan W. Astono. 2016. Kajian Kualitas Air Waduk Kebon Melati, Jakarta Pusat. *JTL*. 8 (2) : 155-169.
- Mustapha, M. K. 2008. *Assesment of The Water Quality of Oyun Reservoir, Offa, Nigeria, Using Selected Physico-Chemical Parameters*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 8 : 309-319.
- Natalia, L. A., S. H. Bintari dan D. Mustikaningtyas. 2014. Kajian Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Blora. *Unnes Journal of Life Science*. 3 (1) : 31-38.
- Ningrum, S. O. 2018. Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 10 (1) : 1-12.
- Pamungkas, M. T. O. A. 2016. Studi Pencemaran Limbah Cair dengan Parameter BOD₅ dan pH di Pasar Ikan Tradisional dan Pasar Modern di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 4 (2) : 166-175.
- Prahatama, A. 2013. Estimasi Kandungan DO (*Dissolved Oxygen*) di Kali Surabaya dengan Metode Kriging. *Statistika*. 1 (2) : 9-14.
- Pujiastuti, P., B. Ismail dan Pranoto. 2013. Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur. *Jurnal EKOSAINS*. 5 (1) : 59-75.
- Rezagama, A. dan A. Tamlikha. 2016. Identifikasi Pencemar Waduk Manggar Kota Balikpapan. *Jurnal Pengembangan Kota*. 4 (1) : 40-48.
- Santoso, A. D. 2018. Keragaan Nilai DO, BOD, dan COD di Danau Bekas Tambang Batu Bara Studi Kasus pada Danau Sangatta North PT. KPC di Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 19 (1) : 89-96.
- Saputra, D. G. T. B., I. W. Arthana dan M. A. Pratiwi. 2016. Analisis Kualitas Fisika Perairan Berdasarkan Nilai Padatan Tersuspensi dan Kekeruhan Perairan di Bendungan Telaga Tunjung Desa Timpag, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan – Bali. *ECOTROPHIC*. 10 (2) : 130-136.
- Saputra, I. W. R. R., I. W. Restu dan M. A. Pratiwi. 2017. Analisis Kualitas Air Danau Sebagai Dasar Perbaikan Manajemen Budidaya Perikanan di Danau Buyan Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. *ECOTROPHIC*. 11 (1) : 1-7.
- Sharifinia, M., Z. Ramezanpour., J. Imanpour., A. Mahmoudifard dan T. Rahmani. 2019. *Water Quality Assessment of the Zaviar Lake Using Physico-chemical Parameters and NSF-WQI Indicator, Kurdistan Province-Iran*. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*. 7 (1) : 99-109.
- Widayat, W., Suprihatin dan A. Herlambang. 2010. Penyisihan Amoniak dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Air Baku PDAM-IPA Bojong Renged dengan Proses Biofiltrasi Menggunakan Media Plastik Tipe Sarang Tawon. *Jurnal Air Indonesia*. 6 (1) : 64-76.